

Hochschule Merseburg

Fachbereich Informatik und Kommunikationssysteme
Studiengang MA Technische Redaktion und Wissens-
kommunikation



Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Master of Arts (M.A.)

Erstellung von Präsentationsunterlagen unter Einbeziehung kognitionspsychologischer Aspekte

Konzeption eines Templates für Unternehmenspräsentationen
und exemplarische Umsetzung

von

Ina Schärich

Anschrift: Mühlberg 3, 06108 Halle/Saale

Matrikelnummer: 16814

Praxispartner: GISA GmbH, Leipziger Chaussee 191a, 06112 Halle

Erstgutachter: Prof. Dr. phil. Michael Meng

Zweitgutachter: Dipl.-Journ. Jeannine Kallert

Merseburg, den 16. Februar 2015

Sperrvermerk

Die vorgelegte Arbeit beinhaltet interne, vertrauliche Daten und Informationen des Unternehmens GISA GmbH. In diese Arbeit dürfen Dritte, mit Ausnahme der Gutachter und befugten Mitgliedern des Prüfungsausschusses, ohne ausdrückliche Zustimmung des Unternehmens und des Verfassers keine Einsicht nehmen. Eine Vervielfältigung und Veröffentlichung der Arbeit ohne ausdrückliche Genehmigung – auch auszugsweise – ist nicht erlaubt.

Halle (Saale), 16.02.2015

Heino Feige

Prokurist GISA GmbH

Ina Schärich

Hochschule Merseburg, 2015

Ina Schärich

Masterarbeit

Erstellung von Präsentationsunterlagen unter Einbeziehung kognitionspsychologischer Aspekte.
Konzeption eines Templates für Unternehmenspräsentationen und exemplarische Umsetzung

HINWEIS

Bitte beachten Sie die beigefügte CD-ROM im Innenteil der hinteren Einbandseite!

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | 4 |
| Abbildungs- und Tabellenverzeichnis | 6 |
| 1 Einleitung | 8 |
| 2 Theoretische Auseinandersetzung mit der menschlichen Informationsverarbeitung | 11 |
| 2.1 Grundlegende Konstrukte der Kognitionspsychologie | 11 |
| 2.1.1 Wahrnehmung und Aufmerksamkeit | 12 |
| 2.1.2 Gedächtnis..... | 16 |
| 2.1.3 Wissenserwerb | 21 |
| 2.1.4 Denken | 24 |
| 2.2 Die Cognitive Load Theory..... | 26 |
| 2.2.1 Annahmen der Cognitive Load Theory..... | 27 |
| 2.2.2 Arten kognitiver Belastung | 31 |
| 2.2.3 Effekte kognitiver Belastung..... | 33 |
| 2.2.4 Zusammenfassung..... | 39 |
| 2.3 Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens | 40 |
| 2.3.1 Annahmen der kognitive Theorie des multimedialen Lernens | 41 |
| 2.3.2 Kognitive Anforderungen..... | 43 |
| 2.3.3 Prinzipien zu multimedialem Lernen..... | 44 |
| 2.3.4 Zusammenfassung..... | 51 |
| 2.4 Relevanz für die Aufbereitung von Präsentationsunterlagen | 52 |
| 3 Grundlagen für die Erstellung von Präsentationsunterlagen | 54 |
| 3.1 Merkmale von Präsentationen..... | 54 |
| 3.2 Tufes Kritik an PowerPoint | 58 |
| 3.3 Alternativen in der Unterstützung mündlicher Präsentationen | 61 |
| 3.4 Anforderungen an die Gestaltung effektiver Präsentationsunterlagen | 63 |

| | | |
|----------|---|-------------|
| 3.4.1 | Vorbereitung | 63 |
| 3.4.2 | Gestaltung..... | 66 |
| 4 | Konzeption eines Templates | 75 |
| 4.1 | Kurzportrait der GISA GmbH..... | 75 |
| 4.2 | Ausgangssituation und Anforderungen..... | 76 |
| 4.3 | Redaktionelles Konzept..... | 78 |
| 4.3.1 | Vorgaben durch das Corporate Design | 78 |
| 4.3.2 | Gestaltung Layout..... | 80 |
| 4.3.3 | Gestaltung von Text | 83 |
| 4.3.4 | Gestaltung grafischer Inhalte | 84 |
| 4.4 | Exemplarische Umsetzung..... | 85 |
| 4.4.1 | Ausgangssituation..... | 85 |
| 4.4.2 | Vorüberlegungen zur Realisierung | 86 |
| 4.4.3 | Aufbereitung der Inhalte | 87 |
| 5 | Resümee | 93 |
| | Literaturverzeichnis | 96 |
| | Anhang A: Bewertung Prezi für die GISA GmbH | I |
| | Anhang B: Leitfaden Prezi für die GISA GmbH..... | VII |
| | Anhang C: Leitfaden „Systeme und Prozesse“ des FNN (Auszug)..... | XVII |
| | Eidesstattliche Versicherung | XXIV |

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Unbewusste Interpretation während des Wahrnehmungsvorganges | 14 |
| Abbildung 2: Mehr-Speicher-Modell nach Atkinson und Shiffrin (1968) | 17 |
| Abbildung 3: Chunking zur Erhöhung der Aufnahmekapazität..... | 18 |
| Abbildung 4: Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley und Hitch (1974) | 20 |
| Abbildung 5: Netzwerkmodell nach Collins und Quillian (1972)..... | 23 |
| Abbildung 6: Erwerb von Wissen nach der Schematheorie | 24 |
| Abbildung 7: Modell der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens | 43 |
| Abbildung 8: Vergessenskurve nach H. Maddox, 1965 | 66 |
| Abbildung 9: Gegenüberstellung von Folien mit schlechtem und gutem Kontrast..... | 67 |
| Abbildung 10: Wiederholung und Variation von Bildern..... | 68 |
| Abbildung 11: Ausrichtung von Inhalten an Gitternetzlinien..... | 69 |
| Abbildung 12: Gegenüberstellung von Nichtbeachtung und Beachtung der räumlichen Nähe | 70 |
| Abbildung 13: Gegenüberstellung von Zeilenabständen (links) und Abständen zwischen Text und Anführungszeichen (rechts)..... | 71 |
| Abbildung 14: Gegenüberstellung der verschiedenen Bildformen: Grafik [l.o.], Prozessdarstellung [r.o.], Piktogramm [l.u.] und Abbildung [r.u.]..... | 72 |
| Abbildung 15: Beispiele für Bildstatistiken | 73 |
| Abbildung 16: Logo der GISA GmbH | 78 |
| Abbildung 17: Bei der GISA GmbH verwendete Schriftarten | 79 |
| Abbildung 18: Verwendete Farben der GISA GmbH | 80 |
| Abbildung 19: Grundlayout der Präsentationsfläche mit Rasterlinien (Anfangsszene). | 81 |
| Abbildung 20: Konzeptionelle Anordnung verschiedener Inhaltsszenen mit Pfadpunkten | 82 |
| Abbildung 21: Layout der Endszene..... | 83 |
| Abbildung 22: Prozesssymbole | 88 |
| Abbildung 23: Basisdarstellung Hauptprozess 1: Beschaffung..... | 88 |
| Abbildung 24: Eingblendete Elemente zur Unterscheidung aktiver und inaktiver Schritte | 89 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 25: Gesamtübersicht der Prozesse | 90 |
| Abbildung 26: Auszüge einer Szenenfolge | 91 |
| Abbildung 27: Piktogramme und Varianten | 92 |
| | |
| Tabelle 1: Unterteilung des Langzeitgedächtnisses | 21 |
| Tabelle 2: Prinzipien zu multimedialem Lernen | 45 |
| Tabelle 3: Relevanz der Prinzipien zu multimedialem Lernen | 53 |

1 Einleitung

In einer immer globaler agierenden Gesellschaft haben sich Kommunikationsdichte und der Bedarf an Wissensweitergabe innerhalb der letzten Jahrzehnte mehr und mehr gesteigert. Aufgrund von Fernsehen, Internet und weiteren modernen Übertragungstechnologien hat theoretisch jeder Mensch die Möglichkeit, Informationen über große Reichweiten hinweg zu senden und zu empfangen. Gerade in den Industriestaaten führt die Selbstverständlichkeit dieser ständigen Vernetzung und Verfügbarkeit dazu, dass konventionelle Interaktionsformen immer schneller durch höherwertige Konfigurationen verändert werden und der Informationsaustausch höheren Erwartungen unterliegt (vgl. Williams, 2010, S. 7). Diese Gegebenheiten beeinflussen auch den Kommunikationsstil in Organisationen. Abteilungen wie Marketing oder Unternehmenskommunikation entfernen sich beispielsweise von penetranten Werbe- und Verkaufsmaßnahmen und stellen inhaltsträchtigere Strategien in den Mittelpunkt ihrer Arbeit, welche es dem Kunden in erster Linie ermöglichen, Informationen zu einem bestimmten Sachverhalt zu erlangen. Durch die große Menge an zu übermittelnden Informationen und die Schnellebigkeit auf der einen Seite sowie die Knappheit zeitlicher und personeller Ressourcen auf der anderen Seite, wird eine sachgemäße Handhabung neuer Technologien zur Informationsübermittlung stückweise mangelhafter. Während der routinierten Arbeit mit diversen Werkzeugen wird der Umgang damit immer seltener hinterfragt, was zu einer Verinnerlichung von falschen Gewohnheiten führen kann.

Ein gängiges Instrument der Unternehmenskommunikation sind multimediale Präsentationen. Innerhalb dieser Arbeit werden multimediale Präsentationen als die Gesamtheit von mündlichem Vortrag und digitalen Präsentationsunterlagen betrachtet, wobei die digitalen Präsentationsunterlagen als visuelle Unterstützung dienen. Die Präsentationsunterlagen werden in den meisten Fällen mit der Software Microsoft PowerPoint erstellt. Üblicherweise sind die Folien nach dem Corporate Design des Unternehmens gestaltet und werden inhaltlich durch die Präsentatoren selbst oder fachliche Mitarbeiter bearbeitet. Diese beherrschen zwar wesentliche Funktionen der Software und verfügen über großes fachliches Know-how des entsprechenden Themas, allerdings fehlen oftmals grundlegende Kenntnisse über die zielgerechte Aufbereitung von Informationen. Dabei ist eine zielführende Informationsvermittlung gerade bei Werbe- oder Verkaufspräsentationen wesentlichste Voraussetzung und auch wenn eine Präsentation in erster Linie über das Unternehmen oder Prozesse informieren will, sollen die präsentierten Inhalte das Gedächtnis des Adressaten erreichen und behalten werden (vgl. Danz, 2010, S. 8 ff.).

Ein Gebiet, auf welchem die Erforschung psychischer Vorgänge der Informationsverarbeitung angesiedelt ist, ist die Kognitionspsychologie. Erkenntnisse zu Wahrnehmung, Gedächtnis, Wissenserwerb und Denken sind Grundlagen für eine effektive Kommunikation. Aus den im vorigen Abschnitt gegebenen Erläuterungen ergibt sich somit die Problematik, dass bei der Erstellung von Unternehmenspräsentationen kognitionspsychologische Aspekte oft nicht ausreichend beachtet werden.

Mit dieser Arbeit sollen kognitionspsychologische Modelle als Vorlage dienen, um Grundlagen für die Erstellung von Unternehmenspräsentationen entwickeln zu können. Dabei werden besonders die Theorien von John Sweller und Richard E. Mayer in Betracht gezogen, da diese Grundlagen zur Aufbereitung von Lehr- und Lernmaterial geben. Ziel ist es, aus den darin enthaltenen Erkenntnissen, praktische Schlüsse für die Erstellung von Präsentationsunterlagen zu ziehen und die Frage

Welche Ansätze liefern kognitionspsychologische Theorien für die Informationsvermittlung und die Erstellung wirkungsvoller Unternehmenspräsentationen?

zu klären. Die Hypothese, die es mit dieser Arbeit zu untersuchen gilt, lautet:

Durch die Berücksichtigung kognitionspsychologischer Aspekte kann die zielführende Wirkung von Unternehmenspräsentationen verbessert werden.

Im ersten Teil der Arbeit werden theoretische psychologische Aspekte der Informationsverarbeitung beleuchtet. Über eine Eingrenzung allgemeiner Faktoren, wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wissenserwerb und Denken werden grundlegende Gesichtspunkte der Kognitionspsychologie erläutert, woraufhin die Theorien von John Sweller (Cognitive Load Theorie) und Richard E. Mayer (Kognitive Theorie des multimedialen Lernens) die theoretische Auseinandersetzung mit der menschlichen Informationsverarbeitung komplettieren. Aus diesen, auf das Lernen bezogenen, Theorien ergeben sich anschließend Grundlagen für die Erstellung von Präsentationsunterlagen. Dabei werden zum einen Merkmale und Kritik der gegenwärtigen Präsentationsmentalität zusammengefasst und zum anderen Alternativen der Präsentationsunterstützung und Anforderung an die Aufbereitung von Informationen aufgezeigt. Schließlich enthält das vierte Kapitel die Beschreibung einer praktischen Anwendung, welche sich aus den vorherigen theoretischen Abhandlungen herleitet. Als Praxispartner fungiert hierbei die GISA GmbH, für die ein Konzept zur Optimierung von Unternehmenspräsentationen entwickelt wurde. Im Zuge dessen wurde auch überprüft, inwieweit ein Austausch des Präsentationsprogrammes zu einer Verbesserung beitragen kann. Die praktische Anwendung umfasst zum einen den Entwurf einer Layoutvorlage und zum anderen exemplarisch erstellte Präsentationsunterlagen für einen Kundenworkshop der GISA GmbH. Hierzu befindet sich eine CD-ROM im Innenteil der hinteren Einbandseite, auf welcher die komplette Präsentation abgelegt ist. Im letzten Teil der Arbeit gibt das Resümee eine Zusammen-

fassung über die erlangten Erkenntnisse und einen Ausblick auf potentielle Folgeuntersuchungen zu dem bearbeiteten Thema.

Mit dieser Vorgehensweise werden die folgenden Einzelziele für die Arbeit umgesetzt:

- Die kognitionspsychologischen Theorien von John Sweller und Richard E. Mayer werden dargelegt.
- Aus den kognitionspsychologischen Theorien werden theoretische Grundlagen für die Präsentationserstellung abgeleitet.
- Ein Template für die Erstellung von Präsentationen mit der Software Prezi wird konzipiert und exemplarisch umgesetzt.
- Die Software Prezi wird auf ihre Eignung innerhalb der GISA GmbH untersucht.

Noch ein Hinweis: Um eine einfachere Lesbarkeit zu bieten, werden im gesamten Text prinzipiell keine geschlechtsspezifischen Formulierungen (z. Bsp. Zuschauer und Zuschauerinnen) verwendet; Männer und Frauen werden immer gleichermaßen angesprochen. Sollte der Bezug zum Geschlecht inhaltlich jedoch relevant erscheinen, wird darauf natürlich entsprechend hingewiesen.

2 Theoretische Auseinandersetzung mit der menschlichen Informationsverarbeitung

Präsentationen können im Allgemeinen als Darstellung beliebiger Inhalte betrachtet werden. Wie alle um uns existierenden Objekte und Eindrücke, ist es uns möglich, diese Inhalte als einen Teil unserer Umwelt zu empfinden und mit ihnen zu interagieren. Diese Empfindungen oder auch Wahrnehmungen sind für uns teilweise selbstverständlich, teilweise aber auch rätselhaft und nicht erklärbar. Die Aufnahme jeglicher Sinneseindrücke bildet dabei lediglich den Grundstein einer komplexen Zusammenarbeit einzelner Prozesse zur abgeschlossenen Informationsverarbeitung. So unproblematisch für viele von uns das Lesen, Sehen oder Hören scheint: innerhalb unseres Kopfes laufen dabei höchst diffizile mentale Aktivitäten ab, welche direkt kaum beobachtbar und daher auch innerhalb der Forschung schwer untersuchbar sind. Dennoch entwickelten sich in den letzten Jahrzehnten vielfältige Methoden, welche Aufschluss über Funktionen und Abläufe innerhalb der menschlichen Informationsverarbeitung geben können. Der erste Teil dieser Arbeit soll einen groben Überblick über psychologische Aspekte geben, welche für die Auseinandersetzung mit Präsentationen von Bedeutung sind.

Begonnen wird dabei mit einer Erläuterung grundlegender Konstrukte der Kognitionspsychologie, wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wissenserwerb und Denken. Danach werden zunächst die Cognitive Load Theory von Sweller und Chandler und anschließend die kognitive Theorie des multimedialen Lernens von Mayer betrachtet. Beide Theorien benutzen kognitionspsychologische Ansätze für die Entwicklung instruktionsrelevanter Erkenntnisse und liefern experimentell untersuchte Empfehlungen für die Gestaltung von Lehrmaterial. Zum Schluss werden die Darlegungen des Kapitels bezüglich ihrer Relevanz für den weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit zusammenfassend betrachtet. Ziel dieses Kapitels ist es einen Überblick über Aufbau und Funktion menschlicher Informationsverarbeitungsprozesse zu geben und so zu einem Verständnis beizutragen unter welchen grundsätzlichen Hintergründen die Erstellung von Präsentationsunterlagen durchgeführt werden muss.

2.1 Grundlegende Konstrukte der Kognitionspsychologie

Die Kognitionspsychologie ist ein bedeutender Teilbereich der allgemeinen Psychologie und besteht in ihrer modernen Form seit dem 19. Jahrhundert. Während die Untersuchung gemeinsamer Funktionen des Menschen bis dahin noch der Physiologie unterlag und teilweise durch die weitgehend empiriefreie philosophische Erkenntnistheorie getragen wurde, beschäftigen sich fortgeschrittenere Wissenschaftler bald damit, wie Men-

schen tatsächlich Informationen aufnehmen, Entscheidungen treffen und Handlungen generieren. Die Beschreibung des kognitiven Systems des Menschen kann als Teil eines multidisziplinären Forschungsprogramms betrachtet werden, wobei neben den Neurowissenschaften auch Physiologie, Chemie, Informatik, Philosophie, Linguistik, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften verschiedene Schlüsselstellungen einnehmen. Im Folgenden werden einige allgemeine psychische Vorgänge und einschlägige Forschungsstände erläutert.

2.1.1 Wahrnehmung und Aufmerksamkeit

Die Wahrnehmung kann als einer der grundlegendsten Prozesse des menschlichen Körpers betrachtet werden. Denn um die Umwelt erleben und in ihr agieren zu können, müssen Informationen zunächst gewonnen und anschließend verarbeitet werden. In der Psychologie werden diese Prozesse der Informationsgewinnung und –verarbeitung als Wahrnehmung definiert. Über verschiedene Sinne ist es dem Menschen möglich, Eindrücke aus der Umwelt oder aus seinem persönlichen Körperinneren aufzunehmen. *Umweltreize* sind alle externen Eindrücke, wie andere Menschen, Tiere oder Objekte. Zu den *Körperreizen* werden zum Beispiel die Wahrnehmung von Schmerz oder anderen Gefühlen gezählt.

Im alltäglichen Sprachgebrauch erfolgt die Unterscheidung der Sinne zumeist nach den bereits durch Aristoteles beschriebenen fünf Sinnen Tasten, Hören, Sehen, Riechen, Schmecken. Nach der modernen Physiologie verfügt der Mensch aber noch über vier weitere Sinne: Temperatursinn, Schmerzempfindung, Gleichgewichtssinn und Körperempfindungen. Der amerikanische Physiologe Charles Scott Sherrington entwickelte 1906 ein System, welches die sensiblen Körperelemente des Menschen folgendermaßen differenziert:

- Interozeptoren: Vermittlung von Organempfindungen
- Propriozeptoren: Informationen über Stellung der Gelenke, Muskelspannungen, Lage des Körpers, lineare und Dreh-Bewegung des Körpers
- Exterozeptoren: Vermittlung von Informationen über die Umwelt
 - o Kontaktrezeptoren: Tast-, Geschmacks-, Druck-, Berührungs-, Temperatur- und Schmerzsinne
 - o Distanzrezeptoren: Gesichtsinne-, Gehör- und Geruchssinn

(vgl. Selg/Ulich, 1989, S. 9 f.)

Jeder einzelne Wahrnehmungsprozess wird durch die Aufnahme von physikalischen Reizen angestoßen, wobei die menschlichen Sinnesorgane beschränkt leistungsfähig sind und lediglich einen Teil dessen aufnehmen können, was in der Realität tatsächlich

existiert. Im Bereich der elektromagnetischen Wellen ist das für den Menschen sichtbare Spektrum äußerst gering. Der Teil, den wir als Licht und Farben sehen – also wahrnehmen – können, ist gegenüber anderen Wellenlängen, wie die der Röntgen-, Infrarot- oder UV-Strahlung, minimal.

Aufnahme von Sinneseindrücken

Verschiedene Arten von Reizen entsprechen den jeweiligen menschlichen Sinnesorganen und können so auch nur von bestimmten Organen aufgenommen werden. Man spricht hierbei von der *Qualität eines Reizes*. „Die Art eines Reizes muss der Beschaffenheit eines bestimmten Sinnesorgans entsprechen, damit überhaupt eine Wahrnehmung zustande kommen kann.“ (Hobmair, 1996, S. 66) Wird ein Reiz über das jeweilige Sinnesorgan aufgenommen, trifft er auf die Rezeptoren, welche für das Auslösen einer Reaktion oder Empfindung zuständig sind. Rezeptoren sind Sinneszellen, welche den chemischen oder physikalischen Reiz in neuronale Form umwandeln und an das menschliche Nervensystem und Gehirn weiterleiten. Um aktiviert zu werden, benötigen die Rezeptoren allerdings eine gewisse Intensität des Reizes. Ist der Reiz zu schwach, kann keine Reaktion oder Empfindung hervorgerufen werden. So ist zum Beispiel das Ticken einer Armbanduhr ab einer Entfernung von 6m nicht mehr zu hören. Die Schallwellen (Reize) sind zu schwach, um die Rezeptoren im Ohr zu aktivieren. Im Gegensatz zu dieser *absoluten Schwelle*, gibt es auch eine *Schmerzschwelle*, welche die obere Grenze der Wahrnehmung darstellt. Die Aufnahme von zu starken Reizen führt dazu, dass die Rezeptoren überlastet werden und Schmerzempfindungen hervorrufen. Die *Reizstärke* ist damit ebenfalls relevant für den menschlichen Wahrnehmungsprozess (vgl. Hobmair, 1996, S. 67 f.).

Als Empfindungen bezeichnet man dabei Erscheinungen, welche sich aus dem Wahrnehmungsprozess heraus, im Bewusstsein des Wahrnehmenden ergeben. Solche Wahrnehmungsergebnisse mit privaten phänomenalen Qualitäten werden zum Beispiel bei Unterschieden in der Farbempfindung deutlich. Ein weiteres Resultat von Sinneseindrücken ist die *Repräsentation*. Wie die eben erläuterten Empfindungen entstehen auch Repräsentationen durch die Reizung bestimmter Rezeptoren. Während Empfindungen sich allerdings auf subjektive und qualitative Merkmale des Wahrnehmungsinhaltes beziehen, kennzeichnen sich Repräsentationen durch objektivierbare und quantitative Reizeigenschaften. Ein Abbild eines Würfels kann zum Beispiel anhand seiner objektiv messbaren Merkmale, wie Kantenlänge und Winkel, beschrieben werden. Bei Repräsentationen beziehen sich Ergebnis und Inhalt des Wahrnehmungsvorganges auf die Umgebung, welche häufig unbewusst interpretiert wird. Die unbewusste Interpretation oder Schlussfolgerung kann deutlich anhand der Abbildung 1 erläutert werden. Obwohl lediglich eine zweidimensionale Figur abgebildet ist, sieht man vollkommen beiläufig einen dreidimensionalen Würfel (vgl. Ansorge/Leder, 2011, S. 12 f.).

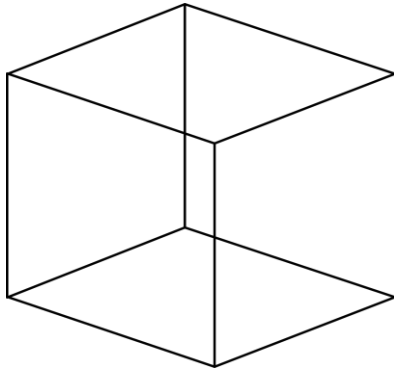


Abbildung 1: Unbewusste Interpretation während des Wahrnehmungsvorganges, eigene Darstellung

Empfindung und Repräsentation laufen häufig parallel ab und der Wahrnehmende unterscheidet nicht präzise zwischen Empfindungen und damit einhergehenden Repräsentationen. Dass Empfindungen aber von Repräsentationen abweichen können, verdeutlichen sogenannte Wahrnehmungsillusionen. Denn dabei ergibt die Abweichung des subjektiven Eindrucks zu den objektiven Umgebungsverhältnissen die offensichtliche Empfindung beim Betrachter. So empfindet der Betrachter zum Beispiel bei einer schnellen Abfolge von Einzelbildern eine visuelle Bewegung. Damit wird wiederum belegt, dass weder Empfindungen noch Repräsentationen eine exakte Kopie der visuellen Umgebung liefern können. Denn selbst Repräsentationen, welche ein objektiv messbares Abbild projizieren, sind selektiv und enthalten nur ausgewählte Merkmale der Umgebung. Selektivität innerhalb von Wahrnehmungsprozessen wird auch als Aufmerksamkeit bezeichnet und dient zur Reduktion der Informationsflut. Da sowohl die neurologische Kapazität des Gehirns als auch die Informationsverarbeitungskapazität begrenzt sind, kann sich das sensorische System nur auf die Menge von Reizen einstellen, welche die späteren Systeme nicht überlasten. So ist es durchaus nicht willkürlich, dass der Mensch nur Wellenlängen zwischen 380 nm und 780 nm als sichtbares Licht wahrnehmen kann. Würde unsere Netzhaut unmittelbar auch für Infrarot- oder UV-Strahlen empfänglich sein, würde dies einen enormen Mehraufwand für unser Nervensystem und Gehirn bedeuten. Da der Mensch allerdings nicht darauf angewiesen ist, fokussieren die Sinnesorgane nur die Informationen, welche zum Überleben wichtig sind. Um effektiv mit allen relevanten Informationen umgehen zu können, werden unwichtige Informationen zurückgestellt. Gegenüber dieser *Kapazitätstheorie* verfügt der Mensch zusätzlich über die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit des sensorischen Systems bewusst zu steuern, was auch als *Tätigkeitstheorie* bezeichnet wird. Hierbei werden körperliche und keine geistigen Einschränkungen dem Prozess der Aufmerksamkeit zu Grunde gelegt. Ein praktisches Beispiel für die tätigkeitssteuernde Selektion bietet das Greifen. Stellt man sich einen Baum voller Äpfel vor, von welchem man einen Apfel pflücken möchte, wird deutlich, dass man zur Ausführung der Handlung selektieren muss. Da nur maximal zwei Hände zur Verfügung stehen, mit denen der Apfel gegriffen werden kann, hat die Aufmerksamkeit die Funktion,

genaue Position und Größe des Apfels zu ermitteln, so dass anschließend eine erfolgreiche Handlung (das Greifen) ausgeführt werden kann. Auch so unbewusste Tätigkeiten, wie die Kopf- und Augenbewegung belegen die Tätigkeitstheorie der Aufmerksamkeit (vgl. Ansorge/Leder, 2011, S. 14 ff. und Solso, 2005, S. 70 ff.). „Zielgerichtete Kopf- und Augenbewegungen verlangen die Selektion der als nächstes anzuschauenden Position.“ (Ansorge/Leder, 2011, S. 18)

Eine der ersten Theorien, die versuchte den Aufmerksamkeitsprozess darzustellen, war das durch Donald Broadbent entwickelte Filtermodell (1958). Bezogen auf die oben beschriebene Kapazitätstheorie behauptet Broadbent, dass sich ein Kanal vollkommen abschaltet, sobald sich die Aufmerksamkeit auf den anderen Kanal richtet. Unterschiedliche Signale (Reize) werden über parallele sensorische Kanäle verarbeitet und gelangen in den sogenannten sensorischen Speicher, an welchen ein selektiver Filter anknüpft. Nur das Signal, welches durch diesen Filter in den Kanal begrenzter Kapazität weitergeleitet wird, steht anschließend auch für die weitere Informationsverarbeitung zur Verfügung. Um eine Überlastung zu verhindern, kann der selektive Filter dabei auf jeden beliebigen sensorischen Kanal wechseln. Eine Weiterführung des Filtermodells beruht auf Experimenten von Anne Treisman. Treisman entwickelte 1964 das Abschwächungsmodell der Aufmerksamkeit, in welchem sie einen großen Teil von Broadbents Modell beibehält, allerdings Experimente bezüglich sensibler Informationen hinzuzieht. Unter sensiblen Informationen werden Signale verstanden, welche durch persönliche Verknüpfungen der jeweiligen Versuchsperson explizit auch über unbeachtete Kanäle aufgenommen werden. Dazu gehören vor allem private Informationen, wie der eigene Name aber auch persönlich bekannte Namen und alle anderen persönlich relevanten Informationen. (vgl. Solso, 2005, S. 84 ff.). Während eines Gesprächs auf einer gut besuchten Veranstaltung schenken wir unsere Aufmerksamkeit vollkommen unserem Gesprächspartner. Das Getummel um uns herum, bekommt von uns zunächst keinerlei Aufmerksamkeit, bis wir aus der Gesprächsgruppe neben uns heraus den Namen eines guten Bekannten hören. Dieser Impuls führt dazu, dass der selektive Filter schließlich auch Informationen des zuvor unbeachteten Kanals zur Weiterverarbeitung durchlässt. Damit wird deutlich, dass irrelevante Botschaften nie vollkommen außer Acht gelassen werden.

Vorwissen

Um sensorische Reize leichter verarbeiten zu können und ihnen eine Bedeutung geben zu können, werden alle Wahrnehmungsobjekte mit bereits bestehenden Gedächtnisinhalten abgeglichen. Individuelles Vorwissen beeinflusst dementsprechend jede menschliche Wahrnehmung und ermöglicht eine Identifizierung der aufgenommenen Reize. In der Psychologie spricht man an dieser Stelle auch von Klassifikation oder Kategoriebildung. Diese führt dazu, dass neue Informationen in einen Kontext gebracht werden und somit leichter verarbeitet werden können. Beim Lesen eines Textes bei-

spielsweise, kann der Leser einfache Linien zu Buchstaben, Buchstaben zu Wörtern und Wörter zu Sätzen verbinden. Er sieht die objektiv recht seltsamen Linien, nimmt diese aber unter Hinzuziehung seines Vorwissens als sinnvolle Buchstaben, Wörter, Sätze wahr. Mittels assoziativer Strukturen, kann er den visuellen Signalen eine Bedeutung geben (vgl. Solso, 2005, S. 70 ff. und Klusendick, 2011, S. 116 f.). Alle Repräsentationen und Empfindungen, ob durch visuelle, akustische, taktile oder alle andere Reize ausgelöst, beruhen also zu einem wesentlichen Teil auf bereits verarbeiteten und gespeicherten Informationen aus dem menschlichen Gedächtnis. So wird die starke Verknüpfung und teilweise Überschneidung der einzelnen Prozesse des informationsverarbeitenden Systems deutlich. Auf Funktionen und Aufgaben des Gedächtnisses wird im folgenden Kapitel eingegangen.

2.1.2 Gedächtnis

Das Ziel aller eingehenden Empfindungen und Repräsentationen ist das Gedächtnis. Jegliche Informationen, die über die menschlichen Sinnesorgane auf- und wahrgenommen werden, gelangen zur Weiterverarbeitung in den nächsten Abschnitt des komplexen kognitiven Systems. Dabei ist die Weiterverarbeitung nur einer von vielen Prozessen, welche innerhalb dieser Phase geleistet werden. Eine weitere Funktion des Gedächtnisses besteht darin, die Informationen zu speichern und diese gespeicherten Informationen bei Bedarf wieder zu aktivieren bzw. abzurufen. Neben dieser prozessualen Sichtweise, wurde in der Entwicklung der Gedächtnispsychologie eine Reihe von Modellen entwickelt, welche das Gedächtnis als Speicher in diversen Auslegungen betrachten.

Hermann Ebbinghaus war gegen Ende des 19. Jhd. der erste Psychologe, welcher behavioristische Annahmen durch systematisch experimentelle Forschung im Bereich der Gedächtnisleistung untersuchte. Er und seine damaligen Mitstreiter gingen zunächst davon aus, dass das Gedächtnis aus einem einzigen großen Speicher besteht, in welchem es verschiedene Stufen der Informationsverarbeitung gibt. Je nach Höhe der Stufen unterschied sich die Informationsverarbeitung in Dauer der Speicherung und Intensität der Verarbeitung. So steht die unterste Stufe für eine kurzfristige Reizaufnahme, in welcher das Wahrgenommene nur sehr kurzzeitig behalten wird. Über die folgenden Stufen, verläuft dann eine automatische und kontrollierte Verarbeitung der Informationen. Wird eine Information als wichtig eingeordnet, wird sie nachhaltiger verarbeitet als unwichtige Informationen und dementsprechend langanhaltender gespeichert (vgl. Hobmair, 1996, S. 95 f.).

In seinen – lediglich an sich selbst durchgeführten – Experimenten erstellte Ebbinghaus Listen mit unterschiedlicher Anzahl sinnloser Silben. Diese willkürlich zusammengestellten Konsonanten und Vokale lernte Ebbinghaus auswendig und dokumentierte dabei,

wie viele Lerndurchgänge er benötigte, um eine Liste vollständig und fehlerfrei aufsagen zu können. Dabei bestätigte er drei wesentlichen Behauptungen:

- Es gibt einen linearen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Wiederholungen und der Gedächtnisleistung (Gesamtzeit-Hypothese): Je häufiger etwas wiederholt wird, desto besser ist die Gedächtnisleistung.
- Durch mehrfaches Lernen erhöht sich die Gedächtnisleistung beim Wiedererlernen (Ersparnis-Methode): Je geringer der Abstand zwischen der ersten Lernphase und der Wiederholung, desto größer ist die Ersparnis.
- Nach dem Lernen tritt ein Gedächtnisverlust mit asymptotischen Verlauf auf (Vergessenskurve): Je größer die Zeitspanne zwischen Lernphase und Wiederholen, desto größer ist der Gedächtnisverlust (vgl. Horstmann/Dreisbach, 2012, S. 148 f.).

Obwohl ihm weder analytische Geräte noch Aufzeichnungen aus früheren Experimenten zur Verfügung standen, schaffte es Ebbinghaus Erkenntnisse zu gewinnen, welche einen enormen Einfluss auf die Forschung zu Lernen und Gedächtnis ausgeübt und bis heute Bestand haben. Die größte Kritik seiner Nachfolger bezieht sich auf das Nichtbeachten von Vorwissen. „Das Gedächtnis sei eben kein passiver Speicher, der nur darauf warte, mit neuen Informationen gefüllt zu werden, sondern das vorhandene Wissen beeinflusse alle Stufen des Gedächtnisprozesses [...].“ (Horstmann/Dreisbach, 2012, S. 148)

Im 20. Jhd. machte die Gedächtnisforschung weitere Fortschritte. Waugh und Norman knüpften mit ihrem „Modell des primären und sekundären Gedächtnissystems“ an die dichotome Unterscheidung des Psychologen William James (1842-1910) an, 1968 berichteten Atkinson und Shiffrin über ihr *Mehr-Speicher-Modell*. Demnach besteht das Gedächtnis aus drei verschiedenen Gedächtnisarten bzw. Speichern, zwischen denen Kontrollprozesse stattfinden. Atkinson und Shiffrin ermöglichten so erstmals eine weitaus komplexere, dynamischere und umfassendere Betrachtung der kognitiven Prozesse (vgl. Solso, 2005, S. 220 ff.).

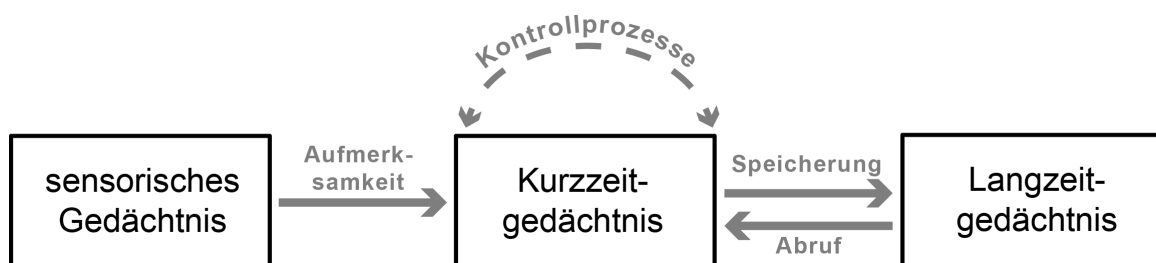


Abbildung 2: Mehr-Speicher-Modell nach Atkinson und Shiffrin (1968)

Sensorisches Gedächtnis

Im *sensorischen Gedächtnis* werden die wahrgenommenen Reize bioelektrisch aufgenommen, ohne dass eine Reizverarbeitung stattfindet. Dieses kurze Festhalten der Informationen ist meist unbewusst und auf maximal eine Sekunde beschränkt. Es dient dazu, dass über Kontrollprozesse entschieden werden kann, ob die Information in den nächsten Speicher weitergeleitet wird.

Kurzzeitgedächtnis

Nur wenn dem mentalen Abbild aus dem sensorischen Gedächtnis Aufmerksamkeit geschenkt wird, gelangt die Information in das *Kurzzeitgedächtnis*, wo sie ebenfalls bioelektrisch gespeichert wird. In diesem Bereich des Gedächtnisses sind Informationen über eine Dauer von einigen Sekunden bis maximal eine Minute verfügbar. Da hier bereits eine Be- bzw. Verarbeitung des Reizes stattfindet, ist die Information nun auch bewusst und kann über inneres Wiederholen auch über einen längeren Zeitraum bereitgehalten werden. Die Aufnahmekapazität des Kurzzeitgedächtnisses ist deutlich geringer als die des sensorischen Gedächtnisses. Diverse psychologische Experimente haben immer wieder belegt, dass die maximale Anzahl unmittelbar zu erinnernder Gegenstände auf etwa sieben Elemente begrenzt zu sein scheint. Diese auch als Millersche Zahl bekannte Tatsache wurde in dem durch George Miller verfassten Artikel „*The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information*“ aufgegriffen und weiterentwickelt. Ein wichtiger Begriff darin ist das sogenannte „chunking“, was auf der Kodierung von Einheiten innerhalb des Kurzzeitgedächtnisses basiert. Die Abbildung 3 zeigt, dass sowohl etwa sieben einzelne Buchstaben als auch etwa sieben einzelne Wörter solche Einheiten darstellen können. Chunking ist also das Zusammenfügen von einzelnen Informationen zu größeren Informationseinheiten, was zu einer wesentlichen Erweiterung der eigentlichen Aufnahmekapazität beiträgt. Durch das Zusammenfügen von einzelnen Buchstaben zu Wörtern, können nahezu beliebig viele einzelne Buchstaben aufgenommen werden, welche jeder einzelne für sich stehend kaum behalten werden könnte (vgl. Solso, 2005, S. 181 f. und 185 f.). Je höher dabei der Sinn bzw. die Bedeutung der zusammengefassten Einheiten erscheint, desto leichter können umfangreiche Informationen gespeichert werden. Die Bedeutung wird dabei über Vorwissen geliefert, welches im Langzeitgedächtnis gespeichert ist.

1) J, Z, F, D, E, O, L, N, F, A

2) Fisch, Kanu, Butter, Kabel, Ohr, Luft, Brett, Stuhl, Decke, Käse

Abbildung 3: Chunking zur Erhöhung der Aufnahmekapazität, eigene Darstellung

Arbeitsgedächtnis

Eine spezielle Auslegung des Kurzzeitgedächtnisses liefert das von Alan D. Baddeley und Graham J. Hitch 1974 vorgestellte *Modell des Arbeitsgedächtnisses*. Diese präzierte Theorie versucht Einblicke in die Funktion des Kurzzeitgedächtnisses zu geben. Nach Baddeley und Hitch ist die grundlegendste Aufgabe des Kurzzeitgedächtnisses ein System bereitzustellen, mit welchem verschiedene Teile von Informationen gleichzeitig und zusammenhängend im Gedächtnis behalten werden können. Einen Beleg für das Arbeiten dieses Systems liefern zum Beispiel Sätze, bei denen die Bedeutung des Satz-anfangs erst vollständig verstanden werden kann, nachdem das Satzende erreicht wurde. Informationen müssen kurzfristig aufrechterhalten, modifiziert und aktualisiert werden. Zusätzlich muss ein Austausch der Informationen zwischen verschiedenen Aktivitäten ermöglicht werden. Der Speicher, der diese Arbeit leistet, kann also nicht als passive Übergangsstelle zum Langzeitgedächtnis bezeichnet werden, sondern leistet für sich selbst komplexe Prozesse, welche die Informationsverarbeitung bedingen. „[...] the short term memory system is like the control tower of a major airport, responsible for scheduling and coordinating all incoming and outgoing flights.“ (Baddeley, 1999, S. 44)

Kern des Arbeitsgedächtnisses ist die *zentrale Exekutive*, welche für die Kontrolle des Gesamtsystems verantwortlich ist und dementsprechend die gesamten Aufmerksamkeitsaktivitäten koordiniert und Reaktionen steuert. Die zentrale Exekutive wird durch einzelne Subsysteme (phonologische Schleife und visuell-räumlicher Notizblock) unterstützt, welche einzelne Funktionen übernehmen, um so die Kapazitäten für neue geforderte Aufgaben der Informationsverarbeitung freihalten zu können. Die *phonologische Schleife* dient dabei der Aufrechterhaltung sprachlicher Informationen. Während gesprochene Informationen direkt in die phonologische Schleife gelangen, müssen geschriebene Informationen zunächst nach Lautform (Phonem) kodiert werden, um in den passiven Speicher gelangen zu können. Durch das sogenannte Rehearsal (inneres Vorsprechen) gelangen die im passiven phonologischen Speicher hinterlegten Informationen in einen Wiederholungskreislauf, welcher die Informationen auffrischt und sie vor dem Verblässen schützt. Die zweite Komponente des Arbeitsgedächtnisses ist der *visuell-räumliche Notizblock*, welcher für die kurzzeitige Aufbewahrung und die mentale Wiederholung von bildhaften Informationen zuständig ist. Untersuchungen zur Existenz des visuell-räumlichen Notizblockes liefern Experimente zur mentalen Rotation. Dabei wurde festgestellt, dass Probanden, die feststellen sollten, ob zwei räumliche Figuren identisch sind, die Figuren tatsächlich mental rotierten. Die Reaktionszeit der korrekten Ja-Antworten stieg linear mit dem Rotationswinkel an. Die Ursprungselemente des Arbeitsgedächtnis-Modells von Baddeley und Hitch wurden 2000 durch den *episodischen Puffer* erweitert. Da bis dahin keinerlei Interaktion zwischen Arbeits- und Langzeitgedächtnis aus dem Modell hervorging, konzeptualisierte Baddeley ein multidimensionales Speichersystem, welches eine Verlinkung zwischen Informationen unterschiedlicher Modali-

täten ermöglicht. Zum einen werden dabei Informationen innerhalb des Arbeitsgedächtnisses verknüpft, zum anderen können Informationen aus dem Langzeitgedächtnis in das Arbeitsgedächtnis und umgekehrt übertragen werden. Außerdem können demnach Informationen aus der phonologischen Schleife und aus dem visuell-räumlichen Notizblock direkt mit dem Langzeitgedächtnis interagieren, was das Erlernen von Sprache und visuell-räumlichem Wissen einleitet (vgl. Baddeley, 1999, S. 43 ff. und Horstmann/Dreisbach, 2012, S. 157 ff.). Die Wechselbeziehung zwischen Kurz- bzw. Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnis wurde bereits am Beispiel des Chunking dargestellt und ist aus psychologischer Sicht seit der Entwicklung erster Mehr-Speicher-Modelle offenkundige Tatsache innerhalb der Gedächtnisprozesse.

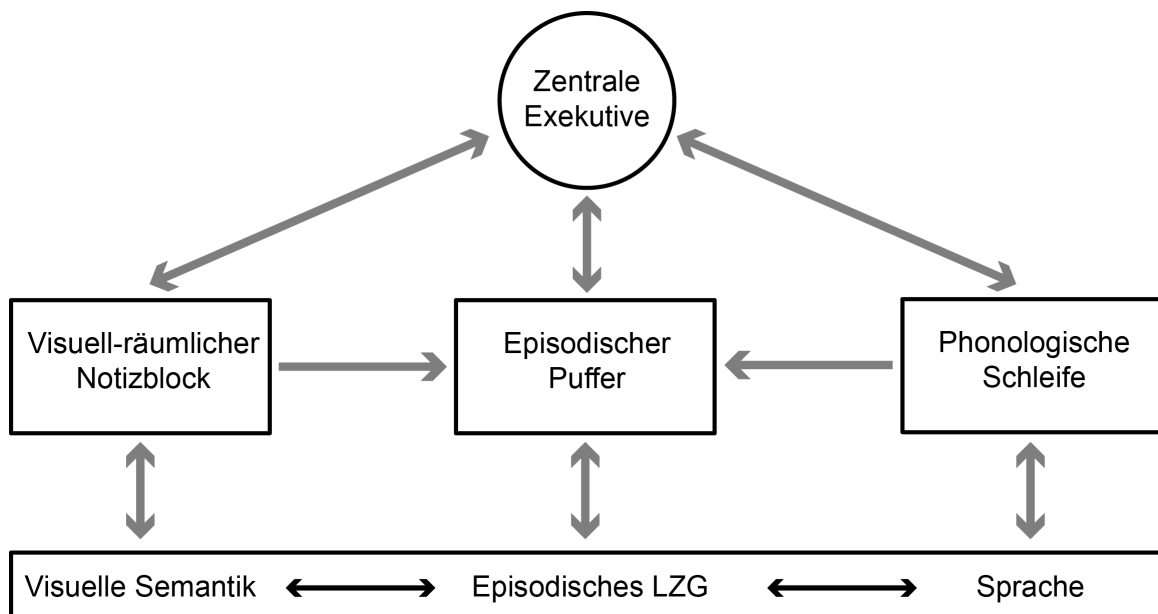


Abbildung 4: Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley und Hitch (1974)

Langzeitgedächtnis

Das Langzeitgedächtnis ist der komplexeste Teil innerhalb des Mehr-Speicher-Modells. Bisherige Forschungen konnten noch nicht aufzeigen, wie sich die Aufnahmekapazität gestaltet. Der Umfang dieses Gedächtnisses gilt allerdings als nahezu unbegrenzt. Über die Dauerhaftigkeit der darin gespeicherten Informationen ist bewiesen, dass alle Informationen, welche vom Kurz- ins Langzeitgedächtnis gelangen, dort dauerhaft gespeichert werden. Ein wesentlicher Unterschied zur Speicherung im sensorischen Gedächtnis und im Kurzzeitgedächtnis ist, dass im Langzeitgedächtnis keine kurzzeitigen Erregungsströme bioelektrischer Art stattfinden, sondern dass dauerhafte biochemische Verbindungen geschaffen werden. Wenn Reize lange genug die neuronalen Aktivitäten im Kurzzeitgedächtnis stimulieren, werden sie über bestimmte chemische und/oder strukturelle Veränderungen in das Langzeitgedächtnis konvertiert. Werden diese Reize im Kurzzeitgedächtnis mit bereits vorhandenen, bedeutsamen Erinnerungen kombiniert,

Techniken des Wissenserwerbes

Dieser Prozess läuft über verschiedene Techniken ab. Beim *oberflächlichen Memorieren* wird eine im Kurzzeitgedächtnis gelagerte Information durch stilles oder lautes Vorsprechen kontinuierlich wiederholt. Die experimentellen Untersuchungen von Ebbinghaus, wie sie im vorangegangenen Kapitel bereits beschrieben wurden, verdeutlichen, dass beim bloßen Wiederholen sinnfreier Informationen lediglich das Kurzzeitgedächtnis an der Aufrechterhaltung dieser Informationen arbeitet und die Beteiligung des Langzeitgedächtnisses weitgehend ausgeschaltet ist. Je mehr Bedeutung die Informationen allerdings haben, desto eher wird das Langzeitgedächtnis aktiviert und die Informationen können in Wissen umgewandelt werden. Bei diesem Wissen handelt es sich allerdings nur um isolierte Informationen, welche nicht gut genug integriert werden können, somit schlecht erinnerbar sind und außerdem das kognitive Geschehen wenig aktiv beeinflussen können (vgl. Fritz/Hussy/Tobinski, 2010, S. 115 ff.).

Neben dem reinen Auswendiglernen bietet die *Enkodierung* eine weitere Technik des Wissenserwerbes, welche durchaus höhere qualitative sowie quantitative Ergebnisse liefert. Im Allgemeinen werden beim Enkodieren kleine Informationseinheiten zu größeren sinnvollen Einheiten verändert und umgewandelt. Entscheidend dabei ist, dass bereits vorhandenes Wissen genutzt werden kann, um dieses mit den neuen Informationen zu assoziieren. Die Enkodierung wird nochmals in die zwei Formen Elaboration und Organisation unterteilt. Beim Elaborieren wird durch den Prozess der tieferen, gründlicheren und ausführlicheren Verarbeitung eine größere Verarbeitungstiefe hergestellt, wobei es zu einer Aktivierung vieler Gedächtnisinhalte und Verknüpfung mit neuen Informationen kommt. Währenddessen beruht das Prinzip des Organisierens auf der Ordnung und Gliederung von Wissen. Auch hier werden neue Informationen und bereits gespeichertes Vorwissen miteinander verbunden. Zusätzlich wird eine Art Ordnungssystem angelegt, in welchem sich die Informationen kategorisieren lassen. Durch dieses Gruppieren von Einzelmerkmalen zu Klassen kann das Enkodieren gefördert und das spätere Dekodieren erleichtert werden (vgl. Fritz/Hussy/Tobinski, 2010, S. 120 f.).

Organisation von Wissen

Die Darstellung von Wissen innerhalb des Gedächtnisses wird auch als Wissensrepräsentation bezeichnet. Innerhalb dieser gibt es verschiedene Modelle, welche versuchen zu erklären, in welcher Form Wissen im Langzeitgedächtnis abgebildet wird. Die unterschiedlichen Organisationsformen des Langzeitgedächtnisses wurden bereits im vorangegangenen Kapitel in Tabelle 1 beschrieben. Darüber hinaus wird die Art und Weise der Organisation von semantischen Informationen zu Wissen häufig anhand von *Netzwerkmodellen* versucht zu erklären. Grundlage dieser Theorien ist die Annahme, dass einfache Fakten oder Erkenntnisse so miteinander in Beziehung gesetzt werden, dass daraus ein komplexes semantisches Netz entsteht, was dazu führt, dass daraus weitere

Fakten erschlossen werden können. Mit dieser ökonomischen Form der Wissensrepräsentation können verschiedene Informationseinheiten so abgespeichert werden, dass über Knotenpunkte Rückschlüsse gezogen werden können und keine redundante Information gespeichert werden muss. Dies führt schließlich zu einer deutlichen Reduzierung des benötigten Platzes für die Informationsabspeicherung. Das erste hierarchische Netzwerkmodell stammt von Allen Collins und Ross Quillian aus dem Jahr 1972. Wie in Abbildung 5 zu erkennen, bilden die Begriffe die Knotenpunkte, welche über ihre Beziehung zueinander durch die Fäden des Netzes repräsentiert werden. Die Begriffe bzw. Kategorien werden dabei in Ebenen aufgeteilt, welche eine Gliederung vom Allgemeinen zum Konkreten ermöglichen. Durch die Verknüpfungen untereinander wird am Beispiel des ‚Kanarienvogel‘ klar, dass dieser gelb ist (direktes Merkmal), Flügel hat (Merkmal der Kategorie ‚Vogel‘) und frisst (Merkmal der Kategorie ‚Tier‘). Die Merkmale ‚frisst‘ und ‚hat Flügel‘ werden assoziiert, obwohl sie nicht direkt in Verbindung mit der Kategorie ‚Kanarienvogel‘ stehen (vgl. Fritz/Hussy/Tobinski, 2010, S. 112 f. und Solso, 2005, S. 249 f.).

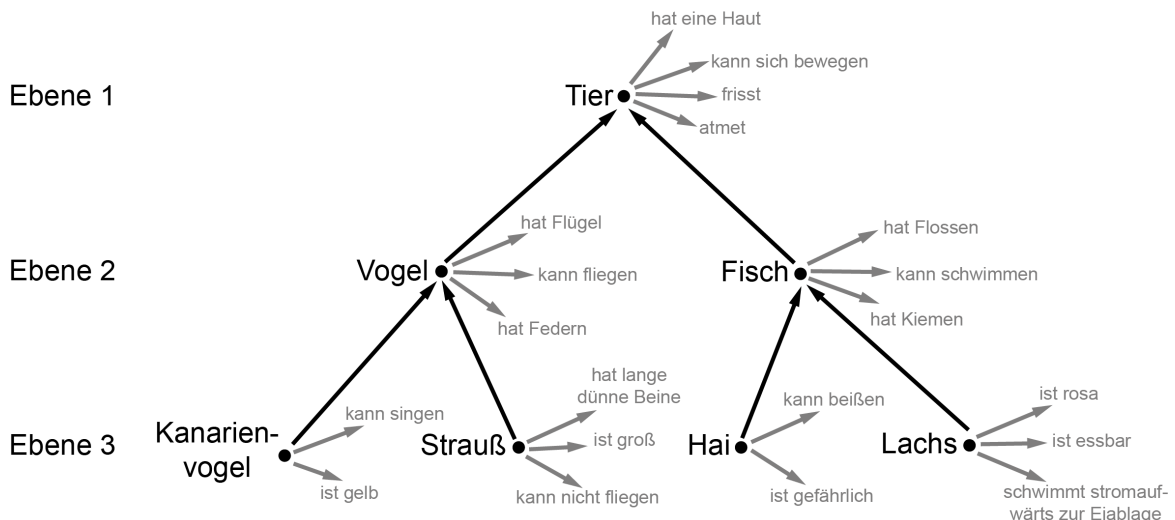


Abbildung 5: Netzwerkmodell nach Collins und Quillian (1972)

In Anlehnung an das Netzwerkmodell entwickelte sich parallel die *Schematheorie*, welcher Erwerb und Veränderung von Schemata innerhalb des Gedächtnisses zu Grunde liegen. Wahrgenommene Informationseinheiten werden übergeordneten kognitiven Strukturen (Schemata) zugeordnet und somit thematisch geordnet. Für eine bestimmte Kategorie werden zunächst einzelne Merkmale festgelegt, die die jeweilige Kategorie näher bestimmen (siehe Abbildung 6). Durch das Definieren prototypischer Eigenschaften wird daraufhin ein Standardschema festgelegt, welches durch anschließende Wahrnehmungen spezifiziert und verändert werden kann. Das bedeutet, dass Informationen an adäquaten Stellen hinzugefügt werden können und sich somit immer umfangreichere Strukturen abbilden. Je nach Erfahrung bzw. vorhandenem Wissen, kann ein Mensch

der Kategorie ‚Vogel‘ mehr oder weniger Merkmale zuweisen und sein individuelles Schema danach aufbauen (vgl. Fritz/Hussy/Tobinski, 2010, S. 113 f).

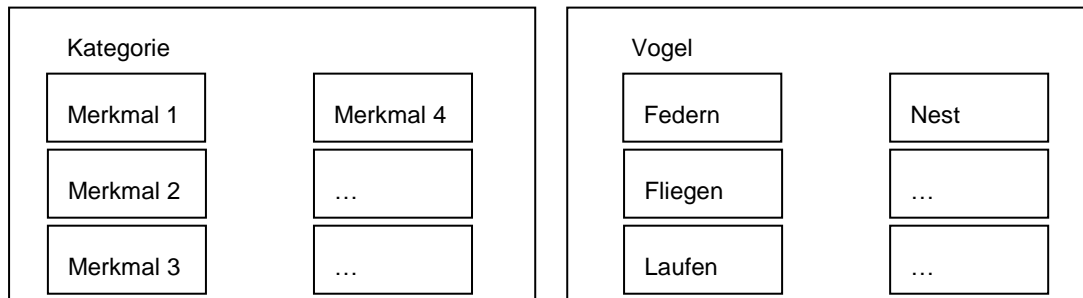


Abbildung 6: Erwerb von Wissen nach der Schematheorie, eigene Darstellung

Schemata sind durch ihre aktiven Komponenten gekennzeichnet und lenken auch die Aufmerksamkeit während der Wahrnehmungsprozesse, indem sie sensorische Reize strukturieren, so dass die Informationen kognitiv verarbeitet werden können. Außerdem unterstützen sie die Integration und Erinnerung von Wissen: Nach der Erzeugung eines Schemas, können neue Informationen, die dem Schema entsprechen besser wiedergegeben werden. Je elaborierter – also tiefer verankert – ein Schema ist, desto erfolgreicher läuft dabei der Erwerb neuen Wissens ab (vgl. Wirtz, 2014, <https://portal.hogrefe.com/dorsch/schematheorie/>).

2.1.4 Denken

Als letzter Gegenstand kognitionspsychologischer Untersuchungen soll in dieser Arbeit das Denken behandelt werden. Denkprozesse sind wahrscheinlich die komplexesten Prozesse und setzen alle vorab behandelten mentalen Abläufe wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wissenserwerb und Wissensrepräsentation voraus. Weitere fundamentale kognitive Leistungen, die alle Denkprozesse begleiten, sind Intelligenz und Kreativität. Während *Intelligenz* „[...] gemeinhin als die Fähigkeit verstanden [wird], Sachverhalte zu analysieren und zu strukturieren, logische Schlussfolgerungen zu ziehen, vorausschauend zu denken[,] [und] Probleme zu lösen [...]“ (Spering/Schmidt, 2012, S. 135), setzt *Kreativität* divergentes Denken voraus, so dass über Assoziationen und Umstrukturierung von Problemen neue Lösungsansätze gefunden werden können (vgl. Spering/Schmidt, 2012, S. 136). Denken bezeichnet konkret den Abruf von gespeichertem Wissen und die Verknüpfung zu neuen Informationen mit den Zielen des Schlussfolgerns, Entscheidens, Problemlösens und Planens. Grundlegend beinhaltet Denken also auch die Verarbeitung von Informationen und wird bestimmt durch Merkmale der Aufgabe, der Situation und des denkenden Individuums. Denken führt somit zu einer Interaktion zwischen Mensch und Umwelt, welche entweder direkt oder indirekt ablaufen kann. Direkte Interaktionen sind dabei alle tatsächlichen, aktiven Handlungen, welche der

Mensch ausführt, während indirekte Interaktionen das mentale Durchspielen von Handlungsalternativen beschreiben.

Schlussfolgern

Die fundamentalste Form, sinnvoll mit der Umwelt agieren zu können, bietet das *Schlussfolgern*. Die Fähigkeit aus gegebenen Informationen Erkenntnisse zu ziehen kann in zwei Arten unterteilt werden. Das deduktive Schlussfolgern beschreibt den logischen Übergang von einer oder mehreren Aussagen zu einer neuen Aussage. Auf Basis fest vorgegebener Tatsachen werden Ergebnisse erreicht, welche formal und inhaltlich immer korrekt sind. Im Gegensatz dazu beruht das induktive Schlussfolgern nicht auf rationalen Regeln, sondern auf empirisch gewonnenen Informationen, aus welcher erst allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden und welche die meisten alltäglichen Entscheidungssituationen beeinflussen. Um eine konkrete Handlung ausführen zu können, wird dabei aus mehreren Alternativen eine Option selektiert. Während dieses Prozesses wird häufig auf sogenannte Heuristiken zurückgegriffen, welche als Pendant zu logischen Regeln gesehen werden können. Diese einfachen, aber fehleranfälligen Strategien können innerhalb des induktiven Schlussfolgerns zu einer effizienten Problemlösung führen. Heuristiken sind demzufolge aus Wahrscheinlichkeitsaussagen abgeleitete Faustregeln, welche beim intuitiven Handeln genutzt werden, um Entscheidungen zu treffen (vgl. Spring/Schmidt, 2012, S. 104 ff.).

Problemlösen

Einen wesentlichen Teil innerhalb der Denkpsychologie nimmt das *Problemlösen* ein, welches sich in einfaches und komplexes Problemlösen unterteilt. Prinzipiell versteht man unter Problemlösen die „[...] Reduktion der Diskrepanz zwischen einem Ist-Zustand und einem angestrebten Zustand (Soll-Zustand).“ (Spring/Schmidt, 2012, S. 115) Während es sich bei einfachen Aufgaben- und Problemsituationen um überschaubare, statische Aufgaben mit klar definiertem Problem handelt, umfasst das komplexe Problemlösen alltagsnahe, dynamische Situationen, in welchen mehrstufige Entscheidungen notwendig sind, welche durch oft inkonstante, externen Faktoren beeinflusst werden. Ausschlaggebend dafür ist, dass dabei nicht auf im Gedächtnis gespeicherte Strategien zurückgegriffen werden kann und der Prozess zur Problemlösung ohne jegliche Analogien stattfindet. Um die nicht sichtbaren Abläufe innerhalb des Problemlösens untersuchbar zu machen, wurden Methoden zu computersimulierten Szenarien entwickelt, in welche Versuchspersonen als Handelnde in ein System eingreifen und verschiedene Aktionen auslösen können. Anhand dessen wird schließlich die Fähigkeit zum Umgang mit komplexen Problemen abgeleitet und der Einfluss von Person-, Situations-, und Systemmerkmalen untersucht. Der Psychologe Dietrich Dörner war maßgeblich an der Entwicklung solcher Systeme beteiligt, welche unter anderem Befunde zu Handlungstendenzen und Fehlern sowie der Rolle von Personmerkmalen lieferten. So wurde beispielsweise

der Zusammenhang zwischen Emotion und Problemlöseverhalten untersucht. Dabei kam heraus, dass durch die Erhaltung positiver Emotionen auch motivationale Ressourcen frei gesetzt werden können und dass positiv oder negativ gestimmte Versuchspersonen zwar unterschiedlich an die Lösung von Problemen herantreten, dies sich aber nicht auf die Qualität der Lösung auswirkt. Generell sind viele experimentelle Untersuchungen zum Problemlösen relativ gegenwartsnah, da es sich dabei um eine Vielzahl subjektiver Abläufe handelt, die nicht direkt messbar sind und erst über neuere Techniken überprüfbar gemacht werden können. So untersuchten Omodei und Wearing vor zehn Jahren mit ihrem Szenario „Network Fire Chief“ das Problemlöseverhalten in Gruppen, bei dem unter anderem ein Motivationsverlust innerhalb von Gruppenarbeiten nachgewiesen wurde: wenn sich einzelne Gruppenmitglieder auf andere verlassen, werden eigene Beiträge auf Kosten der gesamten Gruppenleistung reduziert. Anhand der Studien wird deutlich, dass die Komplexität eines Problems weniger vom Problem selbst als vielmehr von den Eigenschaften des Problemlösers abhängig ist (vgl. Spering/Schmidt, 2012, S. 115, 126 ff.).

Planen

Ein wichtiger Bestandteil des Problemlösens und somit auch der Denkprozesse ist das *Planen*, was in der Kognitionspsychologie teilweise als eigener Prozess betrachtet wird. Darunter wird die mentale und zielgerichtete Vorbereitung von Handlungen unter Berücksichtigung bestimmter zeitlicher und räumlicher Einschränkungen verstanden. Das Planen ist also die Grundlage für vorausschauendes Handeln und setzt eine Einordnung von Aktivitäten nach Wichtigkeit und Dringlichkeit voraus. Pläne sind vergleichbar mit den Schemata innerhalb der Wissensrepräsentation (siehe Kapitel 2.1.3), da sie ebenfalls nicht in jeder Situation neu entworfen werden müssen, sondern im Sinne einer Routine wiederholt genutzt werden können. Ferner greifen Planungsprozesse aber auch selbst auf den Wissensbestand zu, aktivieren Erfahrungen bzw. Schemata und verknüpfen diese mit neuen Informationen bzw. Randbedingungen, die für eine folgende Handlung relevant sind (vgl. Spering/Schmidt, 2012, S. 133 f.).

2.2 Die Cognitive Load Theory

Die Beschreibung psychischer Prozesse, wie Wahrnehmung, Gedächtnis, Wissenserwerb und Denken, liefert die Grundlage für zahlreiche Theorien. Sowohl innerhalb der Kommunikations- und Informationswissenschaften als auch der Lehr- und Lernforschung ist die physische Übertragung von Informationen an das menschliche Nervensystem und Gehirn von grundlegender Bedeutung. Schließlich können somit wesentliche Voraussetzungen für das Erlangen und die Anwendung von Wissen verdeutlicht werden. Nach der theoretischen Perspektive der kognitiven Psychologie, kann erfolgreiches Lernen nur auf Grundlage von Informationen, die im Langzeitgedächtnis verankert sind, erfolgen, da im

Kurzzeitgedächtnis (Arbeitsgedächtnis) gespeicherte Informationen sehr schnell verblasen (vgl. Wentura & Frings, 2013, S. 22).

Diese Ansätze übernehmen auch die Psychologen John Sweller und Paul Chandler in ihrer „Cognitive Load Theory“ (CLT). Diese beschreibt unter anderem, dass dem menschlichen Arbeitsgedächtnis nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung stehen, um eingehende Informationen verarbeiten zu können. Die Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses beschreiben Sweller und Chandler als kognitive Belastung (cognitive load). Der Hauptzweck effektiver Wissensvermittlung besteht in der Erhöhung des im Langzeitgedächtnis gelagerten nützlichen, sekundären Wissens. Um dies zu gewährleisten, müssen möglichst lernfördernde Formen der kognitiven Belastung angeregt werden. In den folgenden Kapiteln wird die CLT von Sweller und Chandler beschrieben. Dabei wird auf grundlegende Annahmen sowie verschiedene Arten und Effekte kognitiver Belastung eingegangen.

2.2.1 Annahmen der Cognitive Load Theory

Um zu überleben, ist jeder lebende Organismus auf ein Informationsverarbeitungssystem angewiesen, welches dafür zuständig ist, mit verschiedensten Kategorien von Informationen umzugehen und den Organismus dazu befähigt, in seiner natürlichen Umgebung auf Grundlage dieser Informationen zu agieren. Merkmale solcher Systeme sind:

- die Erzeugung neuer Informationen,
- die Sortierung nach relevanten und irrelevanten Informationen,
- die Erinnerung an relevante Informationen,
- die Nutzung von Informationen zur Steuerung von Aktivitäten und
- die Verbreitung von Informationen.

Die menschliche Kognition ist ein äußerst komplexes und hochentwickeltes System zur Informationsverarbeitung und basiert auf fünf Prinzipien, welche im Folgenden erläutert werden.

Prinzip des Informationsspeichers (Information Store Principle)

Um mit Informationen arbeiten und dementsprechende Funktionen erfüllen zu können, benötigt das System zur Informationsverarbeitung einen großen Speicher, in welchem einzelne Informationen gelagert werden können. Innerhalb der menschlichen Kognition bietet das Langzeitgedächtnis eine Möglichkeit zur Speicherung von Informationen. Eine Vielzahl der im Langzeitgedächtnis gespeicherten Informationen beruht auf *primärem Wissen* (vgl. Non-deklaratives LZG in Kapitel 2.1.2; Tabelle 1), welches zum Beispiel physische und soziale Aspekte menschlichen Handelns steuert. Jegliche alltäglichen Abläufe basieren auf den im Langzeitgedächtnis gespeicherten Informationen und sind

längst nicht so banal und einfach, wie sie erscheinen. Reden, Zuhören, Laufen und eine Vielzahl anderer unbewusster Interaktionen mit der Umwelt werden nicht explizit gelernt und deuten darauf hin, dass primäres Wissen im Langzeitgedächtnis gespeichert ist. Wie umfangreich diese gespeicherten Informationen sind, wird anhand von Versuchen zur Programmierung von Computern zum Nachahmen primärer Fähigkeiten deutlich. Aufgrund der großen Menge und Komplexität an benötigtem Wissen, ist es enorm schwierig einem Computer unter anderem das Erkennen von Stimmen beizubringen. Im Gegensatz dazu, ist es um einiges leichter, einen Computer so zu programmieren, dass er ein Schachspiel nach Großmeister-Niveau spielen oder komplizierte mathematische Gleichungen durchführen kann. Innerhalb der menschlichen Informationsverarbeitung erscheinen solche Aufgaben meist sehr schwierig, da sie auf *sekundärem Wissen* (vgl. Deklaratives LZG in Kapitel 2.1.2; Tabelle 1) basieren, welches explizit erlernt werden muss. Sekundäres Wissen, welches im Langzeitgedächtnis gespeichert wird, verringert Aktivitäten, die für die Problemlösung aufgewandt werden müssen, was bedeutet, je mehr Erfahrung (sekundäres Wissen) vorhanden ist, desto leichter fällt die Verarbeitung von Informationen. Die Speicherung von primärem und sekundärem Wissen im Langzeitgedächtnis ist zentraler Aspekt der menschlichen kognitiven Funktionen und notwendig für alle höheren kognitiven Tätigkeiten wie Denken und Problemlösen. Alle Fähigkeiten und Fertigkeiten basieren auf Informationen, welche im Langzeitgedächtnis gespeichert sind (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 18 ff.).

Sweller und Kollegen beziehen sich auch auf die *Schematheorie* (siehe Kapitel 2.1.3), welche besagt, dass Informationen in Form von schematischen Repräsentationen gespeichert werden. Anhand dieser kognitiven Gebilde wird die mehrteilige Information zu einem einzelnen Element gruppiert und als Vorlage abgespeichert. Um diese Vorlage erneut auf die Lösung eines ähnlichen Problems anwenden zu können, muss das Schema durch bewusste Verarbeitung und viel Aufwand aktiviert werden. Dieser Aufwand kann reduziert werden, indem das Schema wiederholt ins Bewusstsein gerufen und somit *automatisiert* wird. So fällt es fortgeschrittenen Lesern beispielsweise leichter, einen Text zu lesen, als Anfängern, da die Schemas für einzelne Buchstaben, Wörter und Wortgruppen mit steigendem Können mehr und mehr automatisiert werden (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 22 ff.).

Prinzip von Austausch und Neuordnung (Borrowing and Reorganising Principle)

Die Aneignung von Wissen, welches im Langzeitgedächtnis gespeichert wird, erfolgt wiederum über eigene Prozesse. Nach Sweller und Kollegen erfolgt zum einen ein *Austausch* sekundären Wissens mit anderen Individuen. Dabei greift das kognitive System auf primäres Wissen zurück: Mittels grundlegender Kommunikationsprozesse, wie Sprache und das Bedürfnis nach Austausch mit Anderen, werden Informationen von einem Individuum zu einem anderen Individuum übertragen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei

die Imitation. Psychologische Untersuchungen, die den Nachweis von sogenannten Spiegelneuronen erbringen, machen das Bedürfnis und die Fähigkeit, menschliche Bewegungen zu imitieren, nachvollziehbar. Imitationen laufen immer automatisiert ab, da sie biologisch gesteuert und notwendig für die geistige Entwicklung sind. Das meiste des primären Wissens basiert auf dem Prozess der Imitation, aber auch bei dem Erwerb sekundären Wissens ist Imitation von Bedeutung. Neben dem Vorführen konkreter Handlungen, wird dabei jedoch eher auf die auditive und visuelle Darstellung von Informationen zurückgegriffen. Bei der Aufnahme und Verarbeitung von gesprochenem oder geschriebenem Text, von Diagrammen oder Grafiken erfolgt also immer eine Übertragung von Wissen von einem zum anderen Individuum. Das Ergebnis des Austauschs ist allerdings nie absolut adäquat, denn es findet zusätzlich immer eine *Neuordnung* und Verknüpfung mit bereits vorhandenem Wissen statt. Das Prinzip der Neuordnung kann anhand der Schematheorie belegt werden, wonach der Erwerb von Schemata immer auch über eine Verknüpfung mit vorhandenem Wissen abläuft (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 28 ff.).

Prinzip der Zufälligkeit (Randomness as Genesis Principle)

Bevor bereits bestehende Informationen aus dem Langzeitgedächtnis für die Neuordnung neuer, übertragener Informationen genutzt werden können, müssen diese ebenfalls erstmalig entwickelt werden. Gegenüber der Methode des Austauschs bestehender Informationen aus dem Langzeitgedächtnis zwischen verschiedenen Individuen, müssen ursprüngliche Informationen über bestimmte Vorgänge erst völlig neu entwickelt werden. Dies geschieht laut Sweller und Kollegen nach dem Prinzip der Zufälligkeit, welches vor allem für kognitive Prozesse der Kreativität verantwortlich ist. Neue Informationen und Ideen werden über *zufällig ausgelöste und kontrollierte Prozesse* entwickelt. Wenn weder Wissen bzw. ein Schema im Langzeitgedächtnis vorhanden ist, welches auf ein akutes Problem angewandt werden kann, noch eine externe Quelle vorhanden ist, auf welche zugegriffen werden kann, besteht die einzige Möglichkeit des Problemlösens in einem willkürlichen Versuch einer potenziellen Aktion. Nach der Auswahl der potenziellen Aktion wird diese mental oder physisch kontrolliert und auf ihre Effektivität getestet. Zufällig ausgelöste und kontrollierte Prozesse zur Problemlösung sind unvermeidbar, wenn kein Vorwissen vorhanden ist, mit welchem das Ergebnis einer potenziellen Aktion eingeschätzt werden kann. Folglich kann vorhandenes Wissen die Anzahl alternativer Aktionen reduzieren, welche getestet werden müssten, um zu einer Problemlösung zu gelangen. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass Probanden während des Lösens komplexer, neuartiger Probleme oftmals keinen Ausweg finden, das heißt vorangegangene Aktionen als ungeeignet eingestuft wurden. Obwohl auch teilweise auf im Langzeitgedächtnis gespeicherte Fehlkonzeptionen zurückzuführen, zeigt dies, dass innerhalb der Kette potenzieller Aktionen eine Aktion zufällig durchgeführt wurde, um zu entscheiden, ob sie zu einer Lösung führen würde. Fällt der Test auf Effektivität positiv

aus, behalten wir die Aktion und führen die Problemlösung mit nachfolgenden Aktionen nach demselben Prinzip fort. Effektive Aktionen können im Langzeitgedächtnis für einen späteren Abruf gespeichert und somit zu neuem Wissen werden. Wird eine Aktion allerdings als ineffektiv eingestuft, da sie nicht zur Problemlösung führen kann, wird sie verworfen (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 33 ff.).

Prinzip der begrenzten Veränderung (Narrow Limits of Change Principle)

Die nun folgenden Prinzipien beziehen sich auf die Interaktionen zwischen Informationsverarbeitungssystemen und deren externen Umgebungen, indem Informationen aus der Umgebung heraus erlangt werden und adäquat dazu benutzt werden, um innerhalb dieser Umgebung zu handeln. Ein wesentlicher Faktor dieser Wechselbeziehung stellt das menschliche *Arbeitsgedächtnis* (siehe Kapitel 2.1.2) dar, welches laut Sweller und Kollegen als die Schnittstelle von Informationsspeicher (LZG) zu externer Umgebung funktioniert. Bezogen auf das im vorigen Absatz behandelte Prinzip der Zufälligkeit, kommen zufällig generierte Informationen zum einen in ungeordneter Form vor. Zum anderen unterliegt das Verarbeitungssystem einer Begrenztheit bezüglich der Aufnahmekapazität solcher unorganisierter Informationen. Um die anstehenden Veränderungen innerhalb des Informationsverarbeitungssystems auf überschaubarem Stand zu halten, muss also die Aufnahmekapazität beachtet und die Anzahl zufällig generierter Elemente möglichst reduziert werden. Dieser Prozess des *Reduzierens* findet innerhalb des Arbeitsgedächtnisses statt, welches eingehende Informationen filtert und anschließend lediglich relevante Informationseinheiten an das Langzeitgedächtnis weiterleitet. Somit ist gewährleistet, dass Veränderungen im Informationsspeicher in einer stufenweisen Entwicklung ablaufen und unbedeutende Informationen nicht die Funktionalität des Informationsspeichers beeinträchtigen (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 39 ff.).

Prinzip der umgebungsbedingten Organisation und Verknüpfung (The Environmental Organising and Linking Principle)

Wie an vorangegangenen Stellen bereits beschrieben, besteht die zentrale Funktion eines jeden Informationsverarbeitungssystems darin, auf gespeicherte Informationen zurückzugreifen, mit denen es erst funktionieren und Handlungen innerhalb einer Umgebung steuern kann. Während diesen konstitutiven Prozesses werden große Mengen an gespeicherten Informationen dazu benutzt, Handlungen innerhalb eines bestimmten Umfeldes auszulösen. Das Arbeitsgedächtnis ist auch hier die wichtigste kognitive Struktur, um diese Koordination zu steuern. Dabei arbeitet das Arbeitsgedächtnis mit bereits gespeicherten Informationen aus dem Langzeitgedächtnis. Anders als bei der Verarbeitung neuartiger, noch nicht gespeicherter Funktionen, können bereits bekannte Informationen ohne Begrenzung im Arbeitsgedächtnis vorkommen. Während zufällig generierte, über den sensorischen Speicher empfangene Informationen aufgrund ihrer unorganisierten, zufälligen Form das Arbeitsgedächtnis zu einer Begrenzung von Aufnahmekapazität und

Speicherdauer zwingen, ist es aus dem Langzeitgedächtnis abrufbaren Informationen möglich, ohne jegliche Einschränkungen im Arbeitsgedächtnis zu bestehen. Da diese Informationen organisiert und wissentlich vorliegen, gehen Sweller und Kollegen davon aus, dass eine enorme Menge bekannter Informationen für unbestimmte Zeit im Arbeitsgedächtnis behalten werden können. Dieses Zurückgreifen auf bestehende Informationen dient dazu, eine geordnete Verbindung zur Umwelt bereitzustellen. Das Prinzip der umgebungsbedingten Organisation und Verknüpfung beschreibt die Übertragung organisierter Informationen aus dem Langzeitgedächtnis in das Arbeitsgedächtnis, damit diese Informationen innerhalb des Arbeitsgedächtnisses wiederholt genutzt werden können, um Handlungen steuern zu können. Wie bereits in Kapitel 2.1.2 beschrieben, liegen jegliche Informationen und Schemas des Langzeitgedächtnisses in unbewusster Form vor und werden erst über bestimmte Impulse aus der Umwelt aktiviert (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 46 ff.).

2.2.2 Arten kognitiver Belastung

Auf Grundlage des gegenwärtigen Wissensstandes über den Aufbau menschlicher Kognition und darauf aufbauender Prinzipien bezeichnet sich die Cognitive Load Theory als konkrete, beweisgestützte Theorie zur Anleitung von Entscheidungen innerhalb des Instruktionsdesigns¹. Anhand kognitiver Strukturen und Prozesse kann erklärt werden, wieso die Vermittlung von Wissen funktioniert oder nicht funktioniert. Kategorien der Wissensvermittlung und Lehrmethoden können daraus entwickelt werden. Aus den in Kapitel 2.2.1 erläuterten Prinzipien leiten Sweller und Kollegen bereits erste grundlegende Behauptungen ab, welche für die Gestaltung von Lehrmaterial unabdingbar sind. Aus dem Prinzip des Austauschs von Informationen zwischen Informationsspeichern verschiedener Individuen leitet Sweller beispielsweise ab, dass fachspezifisches Wissen direkt und eindeutig vermittelt werden muss. Außerdem müssen die Begrenzungen des Arbeitsgedächtnisses bei der Aufnahme neuer Informationen prinzipiell beachtet werden (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 55 f.). Bei der Vermittlung von Wissen werden unterrichtete Informationen im Arbeitsgedächtnis des Lernenden verarbeitet. Die Beanspruchung (Belastung), welcher das Arbeitsgedächtnis dabei ausgesetzt ist, kann in verschiedene Kategorien unterteilt werden. Bezüglich ihrer Funktionen unterscheiden

¹ Instruktionsdesign, oder auch Didaktisches Design, beschreibt die Konzipierung von Lernangeboten. Der Begriff „Instructional Design“ tauchte bereits 1966 erstmals in der Lehr- und Lernforschung auf und wurde 1974 durch Lehrbücher von Robert M. Gagné etabliert. In verschiedenen Ansätzen wird dabei die Standardisierung von Lehrgängen, Unterrichtsmaterial, Methoden und Medien angestrebt, wobei alle Methoden die Auffassung vertreten, dass Vorwissen als interne und Lernumgebung als externe Lernvoraussetzungen die grundsätzlichen Aspekte effektiver Wissensvermittlung bilden (vgl. Schulmeister, 2007, S. 109 ff).

Sweller und Kollegen zunächst zwei Arten der kognitiven Belastung: Die intrinsische und die extrinsische Belastung.

Die Intrinsische Belastung (Intrinsic Cognitive Load) wird durch den eigentlichen Inhalt und dessen Schwierigkeitsgrad bestimmt und ist in erster Linie nicht beeinflussbar. Das heißt, wenn der zu vermittelnde Inhalt nicht veränderbar ist und der Wissensbestand des Lernenden konstant bleibt, bleibt auch die intrinsische Belastung bestehen. „For given learners and given information, intrinsic cognitive load cannot be altered. It can be increased or decreased by changing the nature of what is learned.“ (Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 67) Eine durch Abänderung des zu lernenden Inhaltes erreichte Reduzierung der intrinsischen Belastung kann zwar eine wichtige Vermittlungstechnik darstellen, allerdings ist der Nutzen dabei meist nur zeitlich begrenzt. Eine weitere Methode zur Verringerung der intrinsischen Belastung kann das Lernen an sich bieten, indem einzelne Elemente zu Schemas zusammengefasst werden. Beispielsweise sind beim Lesen die einzelnen Buchstaben und Worte bereits in Schemas abgespeichert. Die Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses müssen daher nicht für die Dekodierung des Textes verschwendet werden, sondern stehen für die Interpretation des Inhalts zur Verfügung (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 61 ff.).

Bei der *extrinsischen Belastung (Extraneous Cognitive Load)* kommt die Art, in der der zu vermittelnde Inhalt präsentiert wird, zum Tragen. Wie bereits mit dem Prinzip von Austausch und Neuordnung in Kapitel 2.2.1 aufgezeigt wurde, wird die Entwicklung sekundären Wissens durch eine direkte, eindeutige Übermittlung von Informationen positiv bedingt. Im Gegensatz dazu steht zum Beispiel die Lehrmethode des Problemlösens per Mittel-Ziel-Analyse, bei welchem Wissen über suchbasierte Strategien erlangt wird. Solche komplexen Methoden führen allerdings zu einer hohen extrinsischen Belastung, da dabei bereits knappe Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses für andere Prozesse, als die eigentliche Informationsverarbeitung und das Verstehen, verwendet werden müssen. Die extrinsische Belastung ist durch den Unterrichtenden kontrollierbar und kann somit durch eine Veränderung der Lehrmethodik reduziert werden (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 66 f.).

Ist die intrinsische Belastung bereits relativ hoch kann eine zusätzliche extrinsische Belastung zu einer kritischen Beeinträchtigung des Lernerfolges führen. Wenn also der Inhalt der zu vermittelnden Informationen einen hohen Schwierigkeitsgrad besitzt, kann durch eine entsprechende Aufbereitung und Gestaltung des Lehrmaterials einer übermäßigen totalen kognitiven Belastung entgegen gewirkt werden. Als oftmals dritte Art kognitiver Belastung wird die *lernbezogene Belastung* aufgeführt, wobei Sweller selbst diese Bezeichnung als unangebracht beschreibt. Es handelt sich dabei um lernbezogene Ressourcen, welche genauer betrachtet auf der intrinsischen Art des Lehrmaterials aufbauen. Die lernbezogene Belastung bezieht sich am ehesten auf Ressourcen innerhalb

des Arbeitsgedächtnisses, welche für das Lernen relevante Informationen behandeln. Ein Ziel von Instruktionsdesign sollte es sein, die extrinsische Belastung zu reduzieren, so dass ein größerer Anteil der gesamten Arbeitsgedächtnisressourcen in die Verarbeitung lernbezogener Aspekte investiert werden kann (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 57 f. und 67).

Wichtiger Einflussfaktor der Arten kognitiver Belastung ist die *Elementinteraktivität* (*Element Interactivity*). Diese beschreibt den Zusammenhang zwischen einzelnen Informationen (Elementen). Interaktive Elemente sind demnach Informationen, die gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis verarbeitet werden müssen, um ihre logische Beziehung zueinander nicht zu verlieren. Hinsichtlich intrinsischer und extrinsischer Belastung bedeutet eine geringe Elementinteraktivität somit, dass jedes einzelne Element für sich aufgenommen und verarbeitet werden kann, was zu einer niedrigen Belastung führt, da dadurch wenige Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses beansprucht werden. Voneinander abhängige Elemente können hingegen nicht getrennt voneinander verarbeitet werden, da deren Bezug zueinander wichtig für korrektes Verständnis ist. Problematisch dabei ist, dass dabei mehrere Informationen parallel im Arbeitsgedächtnis verarbeitet und dementsprechend viele Ressourcen absorbiert werden. Eine hohe Elementinteraktivität verstärkt also die jeweilige kognitive Belastung zusätzlich (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 58 f.).

Das primäre Ziel der Cognitive Load Theory ist die Entwicklung von Lehrmethoden, welche die extrinsische Belastung reduzieren, damit weniger Ressourcen zur Verarbeitung irrelevanter Informationen aufgebracht werden müssen. Ressourcen, welche nicht zur Auseinandersetzung mit extrinsischen Belastungen aufgebracht werden müssen, können stattdessen für die Bearbeitung der meist nicht beeinflussbaren intrinsischen Belastung, welche von wesentlicher Bedeutung für den Lernprozess ist, eingesetzt werden.

2.2.3 Effekte kognitiver Belastung

Nach den theoretischen Auslegungen von Sweller und Kollegen ist die Verarbeitung von Informationen unablässig an eine Belastung des kognitiven Systems gekoppelt. Diese Belastung wird zum einen durch die Komplexität des Lerninhaltes und zum anderen durch dessen Darreichungsform ausgelöst. Dabei ist die Komplexität des Lerninhaltes, welche für die intrinsische Belastung verantwortlich ist, zumeist von vornherein festgelegt, kann also nicht beeinflusst werden. Dementsprechend müssen innerhalb des Instruktionsdesigns Methoden zur Aufbereitung des Lehrmaterials entwickelt werden, mit welchen die extrinsische Belastung reduziert werden kann. Nur so kann ein Ausgleich im kognitiven System stattfinden, sodass freie Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses in lernbezogenen Relationen beansprucht werden können. Sweller und Kollegen entwarfen auf Grundlage ihrer Forschungen Lehrmethoden, welche sich aus Effekten kognitiver

Belastung (*Cognitive Load Effects*) ableiten lassen. Bei den Effekten handelt es sich um experimentelle Untersuchungen zu den Prinzipien und Annahmen der Cognitive Load Theory. Anhand dieser Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass auf der CLT basierte Lehrmethoden Prozesse des Lernens und Problemlösens besser unterstützen, als herkömmliche Methoden. Die Anwendung der Cognitive Load Theory stützt sich auf die folgenden Effekte:

Goal-Free Effect

Bei konventionellen Strategien des Problemlösens arbeiten Anfänger häufig nach der Mittel-Ziel-Analyse, wobei ein vorgegebenes Ziel genutzt wird, um zu einem Ergebnis zu gelangen. Dabei müssen allerdings verschiedene voneinander abhängige Elemente gleichzeitig bearbeitet werden. Der Problemlösende muss die Problemstellung, das Ziel, die Differenzen zwischen Problemstellung und Ziel sowie das anzuwendende Verfahren zur Reduzierung dieser Differenzen berücksichtigen. Durch diese hohe Elementinteraktivität kommt es zu einer hohen kognitiven Belastung, da unnötige Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses beansprucht werden müssen. Diesem kann durch Problemlösen ohne Zielvorgabe (*goal-free*) entgegengewirkt werden, denn dabei werden lediglich gegenwärtiger Problemstatus und das Erlangen eines beliebigen alternativen Status fokussiert. Die Konzentration auf ein bestimmtes Ziel und damit verbundene Wechselbeziehungen entfällt, womit ein größerer Teil der Arbeitsgedächtniskapazität für den Lernprozess an sich aktiviert werden kann (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 89 f.).

Worked Example Effect

Auch bei dem „*Worked Example Effect*“ geht es um die Vermeidung einer hohen Elementinteraktivität, welche zum Beispiel durch das Lösen eines Problems über die Mittel-Ziel-Analyse angeregt wird. Effektiver können Lehrmethoden über die Darstellung von Lösungsbeispielen gestaltet werden. Die meisten solcher Lösungsbeispiele enthalten eine formulierte Problemstellung sowie die Vorgehensweise zur Lösung des Problems. Vorgegebene Muster zur Problemlösung ermöglichen es, den vermittelnden Inhalt Schritt für Schritt zu verarbeiten und kleine Informationseinheiten zu Schemas zusammenzufügen, welche anschließend im Langzeitgedächtnis abgespeichert werden können. Die Schemas können anschließend verwendet werden, um Probleme gleicher Art zu lösen (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 99 f.).

Problem Completion Effect

Der „*Problem Completion Effect*“ hängt eng mit dem eben beschriebenen „*Worked Example Effect*“ zusammen. Anhand verschiedener Untersuchungen, konnte festgestellt werden, dass vollständige Lösungsbeispiele häufig nur passives anstatt aktives Lernen fördern. Die Verarbeitung der Inhalte erfolgt nicht tief genug, solange die Schwierigkeit des konventionellen Problemlösens überschaubar ist. Um die vollständige Aufmerksam-

keit von Lernenden auf die Lösungsbeispiele zu lenken, müssen diese unvollständig sein. Das kann heißen, dass der erste Schritt der Lösung noch komplett vorgegeben ist, der nachfolgende aber nur teilweise dargestellt ist und durch den Lernenden ergänzt werden muss. Dies führt zum einen zur Verringerung der kognitiven Belastung und zum anderen zu einer aktiven Beschäftigung mit der Lösung des Problems, ohne sich zu sehr an vorgegebenen Lösungsbeispielen zu orientieren (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 105).

Split-Attention Effect

Ein weiteres Risiko für eine hohe extrinsische Belastung verursacht eine getrennte Darstellung voneinander abhängiger Informationen. Wenn Lernende ihre Aufmerksamkeit auf räumlich oder zeitlich getrennte Informationsquellen steuern müssen, wird eine hohe kognitive Belastung im Arbeitsgedächtnis hervorgerufen. Beim Wechseln von einer Information zu einer anderen, muss die erste Information im Arbeitsgedächtnis behalten werden, während gleichzeitig die andere Information gesucht und verarbeitet werden muss. Weder die eine, noch die andere Information können allein stehend zu einer Lösung des Problems führen. Aus dieser geteilten Darstellung resultiert eine unnötige Steigerung der Elementinteraktivität, was schließlich dazu führt, dass das Arbeitsgedächtnis nicht mehr genügend Ressourcen verfügbar hat, um Schemas zu produzieren, welche jedoch wesentlich für eine effektive Wissensvermittlung sind. Bezüglich der menschlichen Kognitionsstruktur wird dabei das Prinzip von Austausch und Neuordnung (siehe Kapitel 2.2.1) gestört, da Lernende verschiedene Referenzen suchen müssen. Dieses Suchen läuft typischerweise mittels des Prinzips der Zufälligkeit ab, was, wie bereits erörtert, zu einer hohen Belastung des Arbeitsgedächtnisses führt. „To conduct that search, both sources of information, [...], may need to be re-visited on several occasions with information from both retained in working memory.” (Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 113) Um dies zu vermeiden, sollten aufeinander bezogene Inhalte grundsätzlich physisch integriert bzw. synchronisiert werden. Dabei ist laut Sweller allerdings zu beachten, dass die Inhalte auch notwendig und unbedingt aufeinander angewiesen sind. Das bedeutet, wenn der Inhalt aus der ersten Quelle bereits alle relevanten Informationen für die Vermittlung des Wissens enthält, ist die Integration zusätzlicher Informationen nutzlos und sollte vermieden werden. Eine Zusammenführung von Inhalten ist also nur sinnvoll, wenn vorauszusehen ist, dass mehrere Inhalte gleichzeitig verarbeitet werden müssen, um die dargestellten Informationen verstehen zu können und sollte dementsprechend umgesetzt werden (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 111 f.).

Modality Effect

Aus einer Vielzahl fundierter Modelle zum Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnis geht die Annahme hervor, dass die menschliche Informationsverarbeitung über verschiedene Kanäle abläuft. So enthält Baddeleys Modell (siehe Kapitel 2.1.2) die phonologische Schleife

zur Aufnahme auditiver und den visuell-räumlichen Notizblock zur Aufnahme visueller Inhalte. Diese verschiedenen Kanäle korrespondieren mit den unterschiedlichen Modalitäten, in welchen zu vermittelnde Informationen präsentiert werden. Die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses kann also durch eine effiziente Nutzung beider Kanäle optimaler ausgeschöpft werden, als wenn lediglich nur ein Kanal zur Transformation genutzt wird. Bei einer Beschränkung der zur Verfügung stehenden Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses auf nur einen Kanal, kommt es zwingend zu einer extrinsischen Belastung, welche schließlich zu einer Überlastung des jeweiligen Kanals führen kann. Eine simultane Verarbeitung der Inhalte ist dann nicht mehr möglich. Lehrmaterial sollte also so aufbereitet werden, dass beide Kanäle für die Informationsverarbeitung genutzt werden können. Der „Modality Effect“ wird daher besonders mit dem multimedialen Lernen in Verbindung gebracht, bei welchem mehrere Repräsentationsformen von Informationen zur Verfügung stehen. Ein Bild, welches zur Veranschaulichung eines Prozesses dient, gelangt in den visuellen Kanal. Soll dieses Bild nun noch mittels Text erläutert werden, ist es nach Sweller und Kollegen um ein Vielfaches effektiver, diese Erläuterungen in gesprochener als in geschriebener Sprache zu präsentieren. Da geschriebener Text ebenfalls über den visuellen Kanal aufgenommen werden muss, werden dessen Ressourcen unnötig belastet, während die Kapazität des auditiven Kanals vollkommen unbeansprucht bleibt. Darunter leidet letztendlich die Gesamtkapazität des Arbeitsgedächtnisses, was den Erfolg einer nachhaltigen Vermittlung des Inhalts erheblich reduziert. Vielfältige Experimente mit dem gleichen Ergebnis belegen diese theoretischen Erläuterungen: durch das Ersetzen geschriebenen on-screen Textes durch mündlich gesprochenen Text wird die Lernleistung von Studenten deutlich verbessert (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 129 ff.).

Redundancy Effect

Wie bereits der „Split-Attention Effect“ und der „Modality Effect“ beschreibt der „Redundancy Effect“ potenzielle Probleme, die auftreten können, wenn zwei oder mehr Quellen der Informationsvermittlung dienen. Im Gegensatz zu dem „Split-Attention Effect“ tritt der „Redundancy Effect“ allerdings auf, wenn getrennte Inhalte separat, ohne kognitive Zusammenführung, zum Verständnis beitragen können und dementsprechend eine Quelle überflüssig wird. Wenn ein selbsterklärendes Diagramm beispielsweise zusätzlich durch gesprochenen oder geschriebenen Text erläutert wird, hat diese redundante Erläuterung keinen Nutzen. Vielmehr hat sie einen negativen Einfluss auf kognitive Prozesse, da dadurch eine extrinsische Belastung hervorgerufen wird. Diese kommt daher, weil der Lernende seine Aufmerksamkeit zwangsläufig auch auf die unnötige Information richtet und diese in einen räumlichen Zusammenhang mit der wesentlichen Information bringt. Dieser Abgleich inhaltlich gleichartiger Informationen beeinträchtigt das Prinzip der begrenzten Veränderung (siehe Kapitel 2.2.1), nach welchem bestimmte Prozesse im Arbeitsgedächtnis für eine Filterung der eingehenden Information sorgen,

damit anstehende Veränderungen innerhalb des Informationsverarbeitungssystems erfassbar bleiben. Wenn diese Prozesse aber unnötig beansprucht und überfordert werden, kann nur ein geringer Anteil der eigentlich wichtigen Information in das Langzeitgedächtnis überführt und dort gespeichert werden. Zu beachten ist jedoch, dass die Ausprägung des „Redundancy Effects“ in großem Maß von dem Erfahrungsgrad des Lernenden abhängt: Inhalte, welche für einen Anfänger auf einem Gebiet durchaus essentiell sein können, können das Verständnis eines Experten wesentlich negativer beeinträchtigen. Eine weit verbreitete Form von Wissensvermittlung mittels redundanter Inhalte ist die gleichzeitige Präsentation von geschriebenem und gesprochenem Text. Informationen, die auf einem Bildschirm lesbar und somit über den visuellen Kanal aufnehmbar sind, werden mündlich, also für die Verarbeitung im auditiven Kanal, nahezu identisch wiedergegeben. Durch die zeitliche oder räumliche Nähe der Informationen zueinander, ist es Lernenden auch kaum möglich eine Quelle zu ignorieren, was die kognitive Belastung eventuell verringern könnte (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 141 ff.).

Expertise Reversal Effect

Bei dem „Expertise Reversal Effect“ handelt es sich um eine Erweiterung des „Redundancy Effects“. Wie bereits im vorherigen Absatz kurz umrissen, ist die Einschätzung nach Redundanz einer Information von Erfahrung und Vorwissen von Lernenden abhängig. Zwifache Inhalte können für Anfänger von großem Nutzen sein, während der Lernprozess von Experten durch einen überflüssigen Teil der Informationen negativ beeinflusst wird. Ein Diagramm ist vielleicht für Experten bereits selbsterklärend und eine zugehörige Information erscheint überflüssig. Kognitive Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses werden nicht optimal genutzt, da die redundanten Inhalte Prozesse behindern, welche dafür verantwortlich sind, bereits bestehendes Wissen mit neuen Inhalten zu verknüpfen (siehe „Prinzip der umgebungsbedingten Organisation und Verknüpfung“ Kapitel 2.2.1). Im Gegensatz dazu fällt es Anfängern ohne Vorwissen schwer, das Diagramm ohne zusätzliche Texterläuterungen zu verstehen und beide Inhalte sind in diesem Fall unbedingt erforderlich für eine effektive Wissensvermittlung. An einer Vielzahl von Untersuchungen zu Multimedia- und Hypermedia-Präsentationen konnten „Redundancy Effect“ und „Expertise Reversal Effect“ nachgewiesen werden. Dementsprechend muss bei der Konzeptionierung und Erstellung von Lehr- oder Präsentationsmaterialien darauf geachtet werden, dass sowohl Laien als auch Fortgeschrittene auf einem Sachgebiet von der Art und Weise der Informationsaufbereitung profitieren. Weder eine kognitive Überlastung hinsichtlich redundanter Inhalte noch ein fehlendes Verständnis aufgrund vernachlässigter Inhalte sollte eintreten können (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 155 f.).

Guidance Fading Effect

Der „Guidance Fading Effect“ beruht auf den Auslegungen des einige Seiten zuvor behandelten „Worked Example Effects“. Nach diesem reduzieren Lehrmethoden, welche das Lernen anhand von Lösungsbeispielen vorsehen, die kognitive Belastung bei Anfängern eines Sachgebietes. Allerdings tritt bei Lernenden mit bereits vorhandenem Wissen und dementsprechend höherem Expertengrad ein gegenteiliger Effekt ein. Da diese bereits im Langzeitgedächtnis gespeicherte Schemas vorliegen haben, auf welche zurückgegriffen werden kann, verursacht ein detaillierter Input bereits verarbeiteter Informationen einen zusätzlichen Verbrauch mentaler Ressourcen. Vorhandene Wissensstrukturen, welche nach dem „Prinzip der umgebungsbedingten Organisation und Verknüpfung“ (siehe Kapitel 2.2.1) mit neuen, zwischengespeicherten Informationen im Arbeitsgedächtnis verknüpft werden könnten, werden dementsprechend ignoriert. Darüber hinaus belasten einzelne Lösungswege oder –beispiele wesentliche lernbezogene Prozesse. Während Anfänger ohne jegliches Vorwissen auf diese Lösungsbeispiele angewiesen sind, haben Fortgeschrittene diese Zwischenschritte des Problemlösens schon längst im Langzeitgedächtnis abgespeichert und die Informationen werden in diesem Moment irrelevant. Innerhalb des Instruktionsdesigns kann man dem „Guidance Fading Effect“ mittels dem Verzicht auf ausführliche Anleitungen und detailreiche Erläuterungen entgegenwirken (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 171 f.).

Neben den bisher beschriebenen Effekten haben Sweller und seine Kollegen noch weitere theoretische Auswirkungen kognitiver Belastung ausgearbeitet und anhand vielfältiger Untersuchungen erforscht. Grundlegende Schwierigkeiten innerhalb der Informationsverarbeitung sind beispielsweise auch auf die Unbeständigkeit nicht aufgezeichneter Informationen zurückzuführen. Anhand des „*Transient Information Effects*“ wird beschrieben, dass vor allem mündlich vorgetragene Texte und Bewegtbilder schlecht behalten werden können beziehungsweise eine hohe kognitive Belastung hervorrufen, da der Lernende mentale Wiederholungen aufwenden muss, um einzelne Informationseinheiten zusammenzuhalten. Durch geschriebenen Text und statische Bilder kann dieser Vergänglichkeit von Informationen allerdings entgegengewirkt werden (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 219 f.). Im Gegensatz dazu stützen sich der „*Imagination Effect*“ und der „*Self-Explanation Effect*“ nicht auf die Veränderung von Lehrmaterial, welches zur Präsentation zu vermittelnder Inhalte genutzt wird, sondern beschreiben Methoden zum Einsatz mentaler Prozesse bei Lernenden. Nach Sweller und Kollegen kann die Nutzung kognitiver Ressourcen von fortgeschrittenen Lernenden durch das Erinnern und Vorstellen bestimmter Aktivitäten, Vorgänge oder Konzepte verbessert werden („*Imagination Effect*“). Diese mentale Reproduktion zuvor vermittelter Inhalte bedeutet aber zunächst einen Aufwand für das Arbeitsgedächtnis, da dieses zusammenhängende Informationen verarbeiten muss. Aufgrund der hohen Elementinteraktivität und des daher resultierenden Risikos einer hohen kognitiven Belastung, dient diese Me-

thode eher Experten als Anfängern (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 183 f.). Eine weitere Art der Wissensaneignung ist die selbsterklärende Verbindung einander abhängiger Informationseinheiten („Self-Explanation Effect“). Während des Lernens durch Selbsterklärung findet ein mentaler Dialog beim Lernenden statt. Lösungsbeispiele und andere Ausarbeitungen können besser verstanden und als Schema abgespeichert werden. Auch hierbei kommt wieder eine erhöhte Elementinteraktivität zum Tragen, wobei das Arbeitsgedächtnis sowohl die Beziehung einzelner Elemente zueinander als auch die Verknüpfung zu bereits gespeichertem Wissen im Langzeitgedächtnis aufrechterhalten muss. Daher spielen auch hier Vorwissen, Erfahrung und das „Prinzip der umgebungsbedingten Organisation und Verknüpfung“ eine große Rolle. Nur Lernende, die auf ausreichend gespeichertes Wissen zurückgreifen können, profitieren von diesem Effekt. Da Selbsterklärungen das Vorstellen bestimmter Prozesse oder Konzepte voraussetzt, lässt sich der „Self-Explanation Effect“ unter anderem direkt mit dem „Imagination Effect“ verknüpfen. (vgl. Sweller/Ayres/Kalyuga, 2011, S. 187 f.).

2.2.4 Zusammenfassung

Die Cognitive Load Theory ist eine umfassende Ausarbeitung instruktionsrelevanter Grundlagen. Basierend auf kognitionspsychologischen Erkenntnissen wurden spezifische Annahmen zusammengetragen und Arten der kognitiven Belastung abgeleitet. Die Cognitive Load Theory geht dabei von verschiedenen Ursprüngen aus: intrinsische und extrinsische Belastung sind dabei additiv verknüpft und ergeben in der Summe die lernbezogene Belastung, welche schließlich eine Steigerung der Lerneffektivität hervorrufen kann. Die intrinsische Belastung ist, da durch Umfang und Schwierigkeit des Lerninhaltes vorgegeben, kaum zu beeinflussen. Die extrinsische Belastung hingegen umfasst den Einfluss auf kognitive Ressourcen durch die Darstellung und Präsentationsart der zu vermittelnden Informationen. Das Hauptproblem bei der unstrukturierten Informationsvermittlung besteht darin, dass eine Überlastung des Arbeitsgedächtnisses stattfindet, was häufig durch eine unangebrachte Gestaltung von Lehrmaterial und dementsprechend einer Erhöhung der extrinsischen Belastung hervorgerufen wird. Dabei gibt es verschiedene Formen dieser Überlastung, welche Sweller und Kollegen anhand ihrer Effekte darlegen. Kognitive Ressourcen, die zur Kompensierung der Effekte aufgebracht werden müssen, stehen nicht mehr für eigentliche Lern- und Verarbeitungsprozesse zur Verfügung und sind deshalb hinderlich für eine effektive Wissensvermittlung. Nach der Cognitive Load Theory besteht also die Hauptaufgabe des Instruktionsdesigns darin, Lehrmaterial dahingehend zu optimieren, dass die limitierten Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses entsprechend genutzt werden. Damit einher geht die Beachtung diverser anderer Bestandteile, wie zum Beispiel Funktion und Aufgaben des Langzeitgedächtnisses als unmittelbarer Informationsspeicher oder die Elementinteraktivität als wesentlicher Einflussfaktor für die Ausprägung der meisten Effekte kognitiver Belastung.

Prinzipiell arbeitet die Cognitive Load Theory nach einem „Weniger ist mehr“-Prinzip, was dazu führt, dass Lehrmaterial bis auf das Äußerste reduziert wird. Dadurch wird allerdings die Bedeutsamkeit motivationaler und emotionaler Aspekte unzureichend beachtet. Motivation und Emotion haben jedoch nach Untersuchungen innerhalb der grundlegenden Psychologie wesentlichen Einfluss auf das Lernen (vgl. Rey, o.J., http://www.elearning-psychologie.de/fazit_clt.html). Größter Kritikpunkt der Cognitive Load Theory ist also die fehlende Berücksichtigung dieser subjektiven Faktoren in den Forschungen von Sweller und Kollegen. Desweiteren wird kritisiert, dass sich die Annahmen der Cognitive Load Theory auf veraltete empirische Befunde und kognitive Theorien stützt. So wurde das ältere Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley bereits durch überarbeitete Fassungen abgelöst und gilt gegenüber neueren Befunden und Modellen aus der kognitiven Psychologie oder Forschungen zur künstlichen Intelligenz als überholt. Als dritter Punkt wird die Art der empirischen Begründung teilweise bemängelt, da innerhalb der Cognitive Load Theory die verschiedenen Arten der kognitiven Belastung nicht getrennt voneinander gemessen werden können und dementsprechend lediglich die Gesamtbelastung nachweisbar ermittelt werden kann.

Insgesamt kann die Cognitive Load Theory aber als begründete Theorie betrachtet werden, welche diskursive Bestimmungen zur Methodik des Instruktionsdesigns liefert. Unter Berücksichtigung von wesentlichen Faktoren, wie Elementinteraktivität und Expertisegrad, ermöglichen Sweller und Kollegen eine Ausarbeitung von Empfehlungen für die Gestaltung von Lehrmaterialien und schaffen eine theoretische Erklärung dazu.

2.3 Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens

Ein weiteres Modell, welches innerhalb des Instruktionsdesigns Anwendung findet, ist die von Richard E. Mayer entwickelte kognitive Theorie des multimedialen Lernens. Wichtigste Hypothese dieser Theorie ist, dass Menschen besser lernen, wenn Lerninhalte nicht nur über Text allein, sondern über eine parallele Verwendung von Texten und Bildern vermittelt werden. Diese Behauptung entspricht Mayers Definition von multimedialer Instruktion: „I define multimedia instruction as the presentation of material using both words and pictures, with the intention of promoting learning.“ (Mayer, 2009. S. 5) Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens bezieht sich also sowohl auf die Gestaltung konventioneller Textbücher mit gedrucktem Text und Illustrationen als auch auf Power-Point Präsentationen, bei welchen einzelne Folien an einem Bildschirm durch gesprochenen Text ergänzt werden. Aber auch komplexe Videos aus animierten Bildern und aufgenommenem Text sind ein Auslegungsbeispiel multimedialer Instruktion. Wörter beziehungsweise Text können laut Mayer in geschriebener oder gesprochener Form auftreten, während Bilder die Verwendung von statischen Grafiken, wie Illustrationen

oder Fotografien, und von dynamischen Grafiken, wie Animationen oder Videos, einbeziehen.

Neben einer Auseinandersetzung zu verschiedenen Definitionen multimedialer Instruktion, liefert Mayer Gründe für multimediales Lernen, welche stark mit Erkenntnissen zu der Zwei-Kanal-Theorie der Kognitionspsychologie verknüpft sind. Grundlegend für alle Studien und experimentellen Untersuchungen der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens sind wissenschaftliche Befunde der Lehr- und Lernpsychologie. Mayer erarbeitete Experimente, in welchen verschiedene Präsentationsformen in Bezug zu diversen Lehrinhalten untersucht wurden. Probanden erhielten Instruktionen sowohl mittels gedruckter Texte und Bilder als auch computerbasierter Animationen und Schilderungen. Anschließend wurde getestet, wie die erlernten Inhalte auf neue Situationen übertragen werden konnten. Dabei wurden die durch Mayer entwickelten Prinzipien zu multimedialem Lernen auf ihre Effektivität getestet. Diese Prinzipien können als Lehrmethoden betrachtet werden, welche in Kapitel 2.3.3 erläutert werden. Desweiteren unterscheidet er zwischen verschiedenen Betrachtungsweisen, Kernpunkten und Zielen multimedialer Informationen. Diese Grundannahmen werden im folgenden Kapitel erörtert.

2.3.1 Annahmen der kognitive Theorie des multimedialen Lernens

Nachdem Lehrmaterialien lange Zeit hauptsächlich in Textform vorlagen, erlaubte die Verbreitung neuer Computertechnologie explosionsartig die Möglichkeit Informationen auch visuell zu präsentieren. Plötzlich war es möglich, auf große Bibliotheken statischer und dynamischer Bilder zuzugreifen, und diese zur Informations- und Wissensvermittlung zu nutzen. Diese Entwicklung multimedialer Lernumgebungen kam der natürlichen Struktur des menschlichen Informationsverarbeitungssystems entgegen, welches durch eine Vielzahl elaborierter Studien untersucht worden war. Richard E. Mayers Annahmen beziehen sich zum einen auf Pavios duale Kodierungstheorie (1986) und Baddeleys Theorie des Arbeitsgedächtnisses (1998) und zum anderen auf die Cognitive Load Theory von Chandler und Sweller (1991; 1999). Weiterhin knüpft er an sein eigens erstelltes SOI (selecting-organizing-integrating)-Modell (1999; 2002) an, welches in enger Beziehung zu der generativen Lerntheorie von Wittrock (1989) steht.

Getrennte Kanäle innerhalb des menschlichen Informationsverarbeitungssystems

Eine ausschlaggebende Annahme zur Theorie des multimedialen Lernens ist die Existenz multilateraler Verarbeitungssektionen. Wie bereits Sweller und Kollegen in ihrer Cognitive Load Theory (siehe Kapitel 2.2) übernimmt Mayer ebenfalls Erkenntnisse der traditionellen Kognitionspsychologie zum Aufbau des menschlichen Gedächtnisses. Demnach gibt es für unterschiedliche Arten von Informationen separate Aufnahmekanäle, über welche die Informationen in das Arbeitsgedächtnis gelangen und dort weiterverarbeitet werden. Für alle bildhaften Informationen, welche über das Auge wahrgenom-

men werden, wird der visuelle Kanal angesprochen. Alle verbalen, also über die Ohren wahrgenommene, Inhalte werden über den auditiven Kanal transportiert (vgl. Mayer, 2009, S. 64 f.).

Begrenzte Kapazität des visuellen und auditiven Kanals

Parallelen zur Cognitive Load Theory sind auch darin zu erkennen, dass Mayer ebenfalls von einem begrenzten Aufnahmevermögen des Arbeitsgedächtnisses ausgeht. Somit sind visueller und auditiver Kanal ebenfalls in ihrem Transportvolumen beschränkt. Da eine zu hohe Anzahl an Informationen nicht gleichzeitig verarbeitet werden kann, gestaltet sich die Aufnahme komplexer Sachverhalte meist problematisch. Werden Kapazitäten von visuellem und auditivem Kanal nicht bestmöglich genutzt, gehen Lerninhalte verloren und eine gehaltvolle Informations- beziehungsweise Wissensvermittlung kann nicht mehr stattfinden. Schließlich setzt Mayer ebenso die Verfügbarkeit und Bedeutung von Vorwissen in Form von abgespeicherten Schemas zur Koordination von Lernaktivitäten voraus. Diese helfen, relevante, miteinander zusammenhängende Inhalte gleichzeitig zu bearbeiten, ohne dass die Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses überlastet werden (vgl. Mayer, 2009, S. 66 f.).

Aktive Informationsverarbeitung

Nach Mayer findet die Aneignung von Wissen durch aktive Prozesse innerhalb des Informationsverarbeitungssystems statt. Dies bedeutet, dass sich bei ausführlicher Beschäftigung mit den vermittelten Informationen ein kohärentes mentales Modell im Gedächtnis aufbaut. Mayer beschreibt diese Abläufe bereits in seinem früheren SOI-Modell: eintreffende sensorische Reize (Informationen) werden mittels Aufmerksamkeitsprozessen selektiert, danach strukturell organisiert und schließlich mit vorhandenem Wissen integriert. Die Strukturierung von Wissen erfolgt dabei über verschiedene Strategien:

- Suche nach Ursache-Wirkungs-Ketten
- Vergleichen von Informationen
- Verallgemeinern von Wissen
- Aufzählen von Sachverhalten
- Klassifizieren von Informationen (vgl. Mayer, 2009, S. 67 ff.).

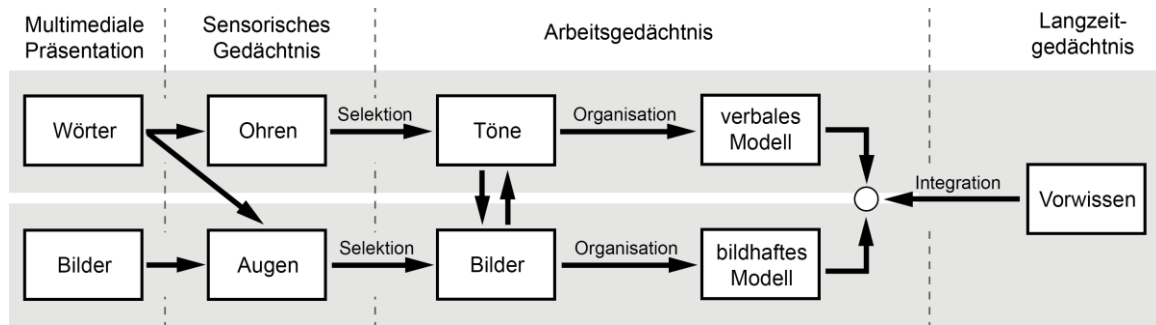


Abbildung 7: Modell der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens, eigene Darstellung

In Abbildung 7 sind Aufbau und Prozesse der Informationsverarbeitung nach der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens schematisch dargestellt. Die obere Reihe zeigt dabei die Abläufe innerhalb des auditiven Kanals, die untere Reihe repräsentiert den visuellen Kanal. Die multimediale Präsentation von Wörtern und Bildern – zunächst physisch dargestellt – wird über die Sinnesorgane aufgenommen und gelangt in das sensorische Gedächtnis. Wörter können dabei sowohl als geschriebene Form über den visuellen als auch in gesprochener Form über den auditiven Kanal aufgenommen werden. Im Arbeitsgedächtnis werden nun relevante von nicht relevanten Informationen getrennt, wobei lediglich die relevanten Informationen als oberflächliche Repräsentationen von Tönen und Bildern im Arbeitsgedächtnis erhalten bleiben. Nach dieser Zwischenspeicherung werden die Informationen modifiziert, das heißt, dass zwischen Bildern und Tönen mentale Transformationsprozesse stattfinden und anschließend durch kognitive Organisationsprozesse verbale und bildhafte Modelle gebildet werden. Das nun im Arbeitsgedächtnis gespeicherte Wissen wird mit Vorwissen, welches sich im Langzeitgedächtnis befindet, integriert. Die aktive Informationsverarbeitung während des multimedialen Lernens beinhaltet also fünf kognitive Prozesse: die Selektion von Wörtern, die Selektion von Bildern, die Organisation von Wörtern, die Organisation von Bildern und die Integration (vgl. Mayer/Moreno, 2003, 44 f.).

2.3.2 Kognitive Anforderungen

Aufgrund der Annahme zur Begrenztheit der Aufnahmekanäle, geht Mayer analog zu der Cognitive Load Theory von Sweller und Chandler davon aus, dass es unter bestimmten Umständen zu einer Überlastung des kognitiven Systems kommen kann. Als Gründe unterscheidet er dabei zwischen drei kognitiven Anforderungen, welche im Folgenden beschrieben werden.

Essentielle Verarbeitung

Die essentielle Verarbeitung beschreibt Prozesse zur Aufnahme wesentlicher, notwendiger Informationen und ist abhängig von der Motivation des Lernenden. Die essentielle Verarbeitung ist dafür zuständig, dass es mittels Organisation und Integration zu einer

Vertiefung von Informationen und Wissen kommt. Dies kann durch das Schaffen einer angenehmen Lernumgebung erreicht werden. Dialogorientierte oder interaktive Darbietungen sowie freundliche Formulierungen führen zu einer gehaltvollen Informations- und Wissensvermittlung mit dem Ergebnis einer guten Speicherung und Übermittlung der Informationen. Eine demotivierende Vermittlung von Informationen hindert verfügbare kognitive Prozesse daran, den präsentierten Inhalten Bedeutung zu verleihen und diese nachhaltig zu verarbeiten. „Learners may fail engage in [essential] processing because they are not motivated to make sense of the material.“ (Mayer, 2009, S. 221) Hierbei kommt es schließlich zu einer Unterauslastung des Arbeitsgedächtnisses. Die essentielle Verarbeitung wird auch als generative kognitive Verarbeitung bezeichnet und korrespondiert mit der lernbezogenen Belastung nach Sweller und Kollegen (siehe Kapitel 2.2.2) (vgl. Mayer, 2009, S. 81 und Mayer/Moreno, 2003, 45).

Nebensächliche Verarbeitung

Prozesse zur nebensächlichen Verarbeitung ergeben sich aus Informationen, welche nicht notwendigerweise zum Verstehen der präsentierten Inhalte beitragen, aber über die Gestaltung des Materials übertragen werden. Gemeint sind damit Informationen, welche den Lehrzielen nicht dienen und angesichts einer unübersichtlichen Darstellung wertvolle Kapazitäten innerhalb des Arbeitsgedächtnisses verschwenden. Je mehr verfügbare Ressourcen für die nebensächliche Verarbeitung aufgebracht werden, umso mangelhafter erfolgen Auswahl, Organisation und Integration relevanter Informationen. Das Ergebnis sind schlechte Informationsspeicherung und –übermittlung. Hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten zu der extrinsischen Belastung nach Sweller und Kollegen bezeichnet Mayer diese Anforderung auch als extrinsische kognitive Verarbeitung. (vgl. Mayer, 2009, S. 80 und Mayer/Moreno, 2003, 45).

Repräsentatives Behalten

Um wesentliche Inhalte des vermittelten Wissens für eine gewisse Zeit im Arbeitsgedächtnis behalten zu können, werden nach Mayer ebenfalls kognitive Anforderungen vorausgesetzt. Das repräsentative Behalten von Informationen ist auf die immanente Komplexität des Lehrstoffes zurückzuführen und korreliert mit den Auswahlprozessen, welche für die Erzeugung von Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis verantwortlich sind. Repräsentatives Behalten impliziert Auswendiglernen, welches zwar eine gute Speicherung, aber eine schlechte Übermittlung der Informationen widerspiegelt. Diese Auslegung durch Mayer greift zurück auf die intrinsische Belastung wie sie durch Sweller und Kollegen beschrieben wird. (vgl. Mayer, 2009, S. 80 f. und Mayer/Moreno, 2003, 45).

2.3.3 Prinzipien zu multimedialem Lernen

Die kognitive Theorie multimedialen Lernens ist eine forschungsbasierte Theorie zum menschlichen Lernverhalten, aus welcher Maßstäbe für die Gestaltung von multimedia-

len Materialien hergeleitet werden können. Mayer entwickelte dafür insgesamt zwölf Prinzipien, welche er den jeweiligen kognitiven Anforderungen aus dem vorangegangenen Kapitel zuordnet. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der Prinzipien und deren Zuordnung zu den kognitiven Anforderungen. Gemeinsam mit Kollegen führte Mayer eine Vielzahl an Studien und Experimenten durch, anhand welcher die Prinzipien auf ihre Effektivität getestet wurden.

| Kognitive Anforderung | Gründe für Fehlbelastung | Prinzipien |
|-----------------------------|--|---|
| Essentielle Verarbeitung | <ul style="list-style-type: none"> • fehlende Motivation | <ul style="list-style-type: none"> • Multimediaprinzip • Personifizierungsprinzip • Stimm- und Bildprinzip |
| Nebensächliche Verarbeitung | <ul style="list-style-type: none"> • irrelevantes Material | <ul style="list-style-type: none"> • Kohärenzprinzip • Auszeichnungsprinzip • Redundanzprinzip |
| | <ul style="list-style-type: none"> • unübersichtliches Layout | <ul style="list-style-type: none"> • Räumliches Kontiguitätsprinzip • Zeitliches Kontiguitätsprinzip |
| Repräsentatives Behalten | <ul style="list-style-type: none"> • übereilte Präsentation • komplexes Material • unerfahrene Lernende | <ul style="list-style-type: none"> • Segmentierungsprinzip • Vorbildungsprinzip • Modalitätsprinzip |

Tabelle 2: Prinzipien zu multimedialem Lernen, eigene Darstellung

Multimediaprinzip

Das Multimediaprinzip dient der Unterstützung der essentiellen Verarbeitung. Wesentliche Informationen sollen durch kognitive Prozesse optimal organisiert und integriert werden. Dies kann zum einen durch die Verwendung von Bildern und Wörtern erreicht werden, da so dem Lernenden die Möglichkeit gegeben wird, verbale und visuelle mentale Modelle zu entwickeln und Verbindungen zwischen diesen herzustellen. Werden Informationen lediglich über Wörter mitgeteilt, können verbale Modelle nicht mit visuellen Modellen verknüpft werden. Dieses Prinzip bietet sich vor allem für Lernende mit wenig Vorwissen auf einem Sachgebiet an, da diese besondere Unterstützung für den Aufbau von Verbindungen zwischen auditiven und bildhaften Repräsentationen benötigen. Nach dem Ansatz der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens aktivieren Wörter und Bilder jeweils verschiedene Systeme zur Wissensrepräsentation im Arbeitsgedächtnis und können deshalb informatorisch nicht äquivalent betrachtet werden. Wörter müssen durch Bilder ergänzt werden. Während Wörter Inhalte in einer abstrakten Art beschreiben, wobei mentaler Aufwand für die Übersetzung aufgebracht werden muss, stehen

Bilder durch ihre eher intuitive Art den menschlichen visuell-sinnlichen Erfahrungen näher (vgl. Mayer, 2009, S. 223 ff.).

Personifizierungsprinzip

Auch durch die Anwendung des Personifizierungsprinzips kann die essentielle Verarbeitung gefördert werden. Die Behauptung, die Mayer mit diesem Prinzip aufstellt, besagt, dass Wissen erfolgreicher übermittelt werden kann, wenn Wörter in einer dialogorientierten anstatt formellen Weise verwendet werden. Anstelle von passiven, verallgemeinerten Formulierungen soll der Lernende direkt angesprochen und aktiv einbezogen werden. Dies führt zu einer erhöhten Aufmerksamkeit und effektiveren Verarbeitung innerhalb der kognitiven Prozesse. Multimediales Lernen ist immer eine Konversation und somit eine soziale Interaktion zwischen Lehrer und Lernendem. Wird dies berücksichtigt und Lehrmaterial entsprechend aufbereitet, kann beim Lernenden eine soziale Reaktion ausgelöst werden, was schließlich die aktive Verarbeitung steigert und zu qualitativ hochwertigem Lernen führt. Allerdings muss auf eine Überpersonifizierung geachtet werden. Werden Personifizierungen zu verschwenderisch eingesetzt, ohne pädagogisch nutzbare Inhalte zu transportieren, besteht die Gefahr einer kognitiven Überlastung. Dementsprechend ließe sich kein positiver Effekt auf die Verarbeitung essentieller Inhalte ableiten (vgl. Mayer, 2009, S. 242 ff.).

Stimm- und Bildprinzipien

Die Stimm- und Bildprinzipien basieren auf relativ jungen Erkenntnissen Mayers und werden daher nur als vorläufige Betrachtungen zu der kognitiven Theorie multimedialen Lernens hinzugezogen. Bei dem Stimmprinzip wird untersucht, welche Rolle die Stimme des Sprechers in multimedialen Umgebungen spielt. Dies kann sich zum einen auf die reale Sprecherstimme eines Redners innerhalb einer Livepräsentation beziehen, zum anderen betrifft dies aber auch aufgenommene Stimmen, welche in Videos oder Animationen zum Einsatz kommen. Grundthese ist, dass eine tiefere Verarbeitung von Wissen stattfindet, wenn menschliche statt maschineller Stimmen wahrgenommen werden. Auch hierbei werden soziale Faktoren beim Lernenden angesprochen, welche wesentlichen Einfluss auf die essentielle Verarbeitung haben. Eine persönliche Stimme mit bestimmtem Ausdruck und freundlichem Tonfall befähigt den Lernenden, sich mit den präsentierten Informationen leichter zu identifizieren, während eine künstliche maschinelle Stimme eher befremdlich wirkt und dementsprechend lernhemmende Effekte aktiviert.

Das Bildprinzip untersucht die Wirkung, die mit der Darstellung eines Bildes des Präsentators auf dem Bildschirm erreicht wird. Nach Mayer verursacht solch eine Darstellung prinzipiell eine unnötige Belastung kognitiver Verarbeitungskapazitäten. Er bezieht sich hierbei auf Swellers „Split-Attention Effect“ (siehe Kapitel 2.2.3), was bedeutet, dass die Aufmerksamkeit des Lernenden gespaltet wird, sobald dieser sich mit für das Lehrziel irrelevanten Informationen beschäftigt und aufgrund dessen nicht mehr genügend Res-

sources für die Verarbeitung wesentlicher Inhalte aufbringen kann. „The image principle is that people do not necessarily learn more deeply from a multimedia presentation when the speaker’s image is on the screen rather than not on the screen.“ (Mayer, 2009, S. 258) Erste Experimente von Mayer und Kollegen zeigen allerdings, dass sogenannte pädagogische Vermittler in Animationen oder Videos durchaus eine motivierende Wirkung auf Lernende ausüben können. Informationen, die über animierte Bildschirmcharaktere vermittelt werden, werden effektiver verarbeitet, als Informationen, welche ausschließlich durch geschriebenen oder aus dem Hintergrund abgespielten Text dargebracht werden. Da sowohl das Stimm- als auch das Bildprinzip noch nicht ausreichend untersucht wurden, sind diese Erkenntnisse lediglich als provisorische Hinweise zu verstehen (vgl. Mayer, 2009, S. 255 ff.).

Kohärenzprinzip

Mit dem Kohärenzprinzip veranschaulicht Mayer Grundlagen um die nebensächliche Verarbeitung zu reduzieren. Hierbei ist darauf zu achten, dass alle präsentierten Inhalte auch relevant für das Erreichen des Lernziels sind. Irrelevante Inhalte sollten gänzlich entfernt werden, da diese ansonsten unnötige Ressourcen der Verarbeitungsprozesse beanspruchen würden. Die Behauptung Mayers lautet: Menschen lernen besser, wenn irrelevantes Material aus-, statt eingeschlossen wird. Er unterscheidet dabei zwischen irrelevanten Texten und Illustrationen, irrelevanten Geräuschen und (Hintergrund-) Musik sowie unnötigen Wörtern und Symbolen. Oftmals werden zum Beispiel Bilder als anreizende Elemente eingesetzt, da die Theorie vertreten wird, dass Inhalte mittels emotionaler Erregung besser verinnerlicht werden können. Doch nach Mayer sind Kognitionsprozesse nicht durch Emotionen beeinflussbar, sondern beeinflussen diese im Gegenteil. Wenn Lehrmaterial plausibel aufbereitet wurde und es verstanden werden kann, dann entwickeln Schüler beispielsweise automatisch Freude am Unterricht und das sogenannte kognitive Interesse entsteht. Innerhalb der Prozesse einer aktiven Konstruktion von Wissen, behindern also Inhalte, welche lediglich zur emotionalen Stimulierung verwendet werden, eine effektive Informationsverarbeitung. Unwichtige Informationen lenken die Aufmerksamkeit von wichtigen Inhalten ab, unterbrechen die Organisationsprozesse und sorgen dafür, dass der Lernende derartiges Material mit unnötigen Motiven integriert. Die Beachtung des Kohärenzprinzips ist besonders für die Wissensvermittlung bei Lernenden mit einer geringen Kapazität des Arbeitsgedächtnisses oder wenig vorhandenem Sachwissen erforderlich (vgl. Mayer, 2009, S. 89 ff.).

Auszeichnungsprinzip

Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung kognitiver Anforderungen, welche durch nebensächliche Verarbeitungsprozesse verursacht werden, stellt das Auszeichnungsprinzip dar. Falls irrelevantes Material nach vorhergehendem Kohärenzprinzip nicht entfernt werden kann, rät das Auszeichnungsprinzip zu einer Verwendung von Hervorhebungen,

um die wesentlichen Inhalte zu strukturieren. Dadurch kann die Aufmerksamkeit des Lernenden auf Schlüsselemente gelenkt und der Aufbau mentaler Verknüpfungen erleichtert werden. Überschriften, Einleitungssätze, stimmliche Betonungen oder Signalwörter sind Beispiele für verbale Hervorhebungen. Pfeile, markante Farben, Blinken, hinweisende Gesten oder das Ausgrauen unwichtiger Bereiche sind Beispiele für visuelle Hervorhebungen. Verbale und visuelle Auszeichnungen haben allerdings nur dann einen Nutzen, wenn sie sparsam und überlegt eingesetzt werden, da ansonsten die Gefahr von Redundanz und daraus resultierender kognitiver Überlastung besteht (vgl. Mayer, 2009, S. 108 ff.).

Redundanzprinzip

Das Redundanzprinzip von Mayer entspricht dem „Redundancy Effect“ (siehe Kapitel 2.2.3) aus Swellers und Chandlers Cognitive Load Theory mit der Behauptung, dass für eine Information nicht notwendige Elemente eine Erhöhung der kognitiven Belastung herbeiführen. Dies ist zum einen auf eine Überlastung des visuellen Kanals aufgrund visuellen Abtastens von Bildern und Bildschirmtext zurückzuführen und zum anderen auf den mentalen Aufwand, der betrieben wird, um einströmende Informationen von gedrucktem und gesprochenem Text zu vergleichen. Die negativen Auswirkungen redundanter Elemente können außerdem mit der Annahme einer begrenzten Kapazität von visuellem und verbalem Kanal untermauert werden. Während einer Animation, welche aus Bildern und gesprochenem Text besteht, werden bereits visueller und verbaler Kanal effektiv ausgelastet. Würde diese Animation nun noch zusätzlichen geschriebenen Text enthalten, der exakt die Formulierungen des gesprochenen Textes wiedergibt, wäre diese Information redundant, da gesprochener Text ebenfalls über den visuellen Kanal aufgenommen wird und dieser demnach überlastet wäre. Die Folge dessen ist, dass weder für den geschriebenen Text noch für die Animation eine tiefere Verarbeitung stattfinden kann und dem Lernenden schließlich jegliche Informationen des visuellen Kanals verloren gehen. Unter folgenden Umständen sind die Effekte des Redundanzprinzips allerdings weniger kritisch:

- Wenn der erklärende Text auf wenige Wörter gekürzt ist und sich direkt neben dem jeweiligen Teil der Illustration befindet, der beschrieben wird
- Wenn der gesprochene Text zeitlich vor dem geschriebenen Text präsentiert wird, anstatt gleichzeitig
- Wenn keine Illustrationen vorhanden und verbale Abschnitte kurz gehalten sind

In solchen Fällen wird eine potenzielle kognitive Belastung bereits vermindert (vgl. Mayer, 2009, S. 118 ff.).

Räumliches Kontiguitätsprinzip

Neben Kohärenz-, Auszeichnungs- und Redundanzprinzip gehört auch das räumliche Kontiguitätsprinzip zu den Methoden, welche eine extrinsische beziehungsweise neben-sächliche Verarbeitung reduzieren sollen. Hiernach berücksichtigt Mayer kognitive Ressourcen, die womöglich für das Suchen zusammengehörender Informationen aufgebracht werden müssen. Befindet sich zum Beispiel geschriebener Text nicht in unmittelbarer Nähe des Bildes, auf das er sich bezieht, müssen erst zusätzliche Prozesse in Gang gebracht werden, welche die physische Verknüpfung erkennen und anschließend mental darstellen können. Dies erhöht unnötigerweise die kognitive Belastung, was Sweller und Kollegen bereits mit dem „Split-Attention Effect“ (siehe Kapitel 2.2.3) beschrieben haben. Werden hingegen zusammengehörende Inhalte räumlich nah beieinander präsentiert, können diese leichter gemeinsam im Arbeitsgedächtnis behalten, verknüpft und integriert werden. Die Anordnung von Illustrationen und Texten in Lehrmaterial wird stark durch den zur Verfügung stehenden Platz (Bildschirmgröße, Papierformat) bestimmt. Mayer beschreibt diesen Platz als ökonomische Ressource, welche durch ihre Begrenztheit die Entscheidungen zur Aufbereitung multimedialer Lehrmaterialien wesentlich trägt. Eine integrative Gestaltung multimedialer Materialien entspricht den Prozessen während einer aktiven Wissenskonstruktion beim Lernenden mehr als ein selektiver Aufbau von Text und Bild und verbessert daher den Gebrauch kognitiver Ressourcen. Das räumliche Kontiguitätsprinzip betrifft vor allem die Wissensvermittlung bei Anfängern auf einem Sachgebiet, erklärungsbedürftige Inhalte und komplexes Lehrmaterial (vgl. Mayer, 2009, S. 135 ff.).

Zeitliches Kontiguitätsprinzip

Ähnlich wie das im vorherigen Absatz beschriebene Prinzip räumlicher Kontiguität kann das zeitliche Kontiguitätsprinzip interpretiert werden. Die Vermittlung von Wissen erfolgt effektiver, wenn zusammengehörende Inhalte gleichzeitig präsentiert werden, da dabei mentale Repräsentationen im Gedächtnis gespeichert und verknüpft werden können. Wenn der Lernende jedoch einen Text zu hören bekommt und eine darauf bezogene Grafik erst danach sieht, verursachen die Ressourcen, die zum Behalten der Textinformationen benötigt werden eine vermeidbare kognitive Belastung. Von den Hinweisen des zeitlichen Kontiguitätsprinzips kann abgesehen werden, wenn es sich anstelle einer umfangreichen, fortlaufenden Präsentation um einzelne kurze Lehrsegmente handelt oder wenn der Lernende die Präsentation selbst steuern kann (vgl. Mayer, 2009, S. 153 ff.).

Segmentierungsprinzip

Die letzten drei Prinzipien beziehen sich auf die kognitive Anforderung des repräsentativen Behaltens. Mit dem Segmentierungsprinzip wird eine Aufteilung von umfangreichen fortlaufenden Präsentationen in kleinere Einheiten beabsichtigt. Diese Ansicht beruht auf

der Annahme, dass die kausale Beziehung einzelner Informationen verloren geht, wenn diese unverzüglich nacheinander ablaufen. Wird also ein komplexer Prozess innerhalb einer ausgedehnten Präsentation vermittelt, kann es passieren, dass der Lernende den eben erklärten Schritt noch nicht vollständig nachvollzogen hat, ihm aber bereits der anschließende Schritt präsentiert wird. Um dies zu umgehen und die Verarbeitung wesentlicher Informationen beim Lernenden zu fördern, soll der zu vermittelnde Inhalt in Abschnitte unterteilt werden. Der Ablauf dieser Einheiten muss nach Mayer vom Lernenden selbst steuerbar sein. Das heißt, dass beispielsweise bei einer computerbasierten Präsentation die einzelnen Schritte über Schaltflächen navigiert werden können und nicht automatisch ablaufen. Auf diese Weise bleiben genügend kognitive Ressourcen für die mentale Organisation und Integration von Informationen im Gedächtnis vorhanden, was schließlich zur Unterstützung der Problemlösungskompetenz beiträgt. Die Erkenntnisse des Segmentierungsprinzips sind vor allem übertragbar auf Lernumgebungen mit komplexem Material, temporeichen Präsentationen und unerfahrenen Lernenden (vgl. Mayer, 2009, S. 175 ff.).

Vorbildungsprinzip

Nach dem Vorbildungsprinzip findet vertiefendes Lernen statt, wenn vor den eigentlichen Verarbeitungsprozessen von essentiellen Inhalten Namen und Eigenschaften der Hauptkonzepte bekannt sind. Je komplexer das Lehrmaterial ist, umso schwieriger gestalten sich Aufbau und Verknüpfung kausaler Modelle im Gedächtnis, da sowohl gesamter Zusammenhang als auch Bedeutung einzelner Elemente verstanden werden müssen. Wenn einzelne Komponenten eines Prozesses während der essentiellen Verarbeitung behalten werden müssen, bedeutet dies einen unnötigen Mehrverbrauch kognitiver Ressourcen. Werden hingegen spezifische Bestandteile vor der eigentlichen Präsentation kurz erläutert und vom Lernenden verinnerlicht, kann darauf später leichter zurückgegriffen werden und die kognitive Belastung sinkt. Das Vorbildungsprinzip baut also auf Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis auf, welches zur Integration von neuem Wissen hinzugezogen wird. Wie bereits bei dem Segmentierungsprinzip profitieren auch hier am ehesten Anfänger eines Sachgebietes während der Vermittlung von komplexem Material und temporeichen Präsentationen (vgl. Mayer, 2009, S. 189 ff.).

Modalitätsprinzip

Bereits einige Seiten zuvor wurde die Relevanz unterschiedlicher Präsentationsmodalitäten im Bezug auf die Informationsverarbeitung beschrieben: Sweller und Kollegen fixierten dies mit dem „Modality Effect“ (siehe Kapitel 2.2.3). Und auch Mayer greift auf die Behauptung zurück, dass Lernen effektiver erfolgt, wenn zugleich visuelle und auditive Wahrnehmungen angeregt werden. Ist zum Beispiel eine grafische Prozessdarstellung vorgegeben, sollten erklärende Erläuterungen nicht über geschriebenen Text, sondern über gesprochenen Text zugefügt werden. Da geschriebener Text ebenso wie die grafi-

sche Darstellung über den visuellen Kanal aufgenommen wird, würde diese Kombination eine Überlastung dieses Kanals verursachen, während die Ressourcen des auditiven Kanals vollkommen unberührt bleiben. Diese Ineffektivität sollte umgangen werden, was durch die Verwendung unterschiedlicher Modalitäten erreicht werden kann. Das Modalitätsprinzip richtet sich an die Gestaltung von Lehrmaterial für Anfänger eines Sachgebietes, für die Vermittlung von komplexem Material und für temporeiche Präsentationen. Hierbei bleibt das Prinzip allerdings nicht ausnahmslos: Geschriebener Text als Ergänzung zu grafischen Inhalten muss zweckmäßig eingesetzt werden, wenn Lehrmaterial zum Beispiel für fremdsprachige oder hörgeschädigte Lernende aufbereitet werden soll oder wenn das Material fachspezifische Wörter oder Symbole enthält. (vgl. Mayer, 2009, S. 200 ff.).

2.3.4 Zusammenfassung

Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens ist wie die Cognitive Load Theory eine zentrale Theorie innerhalb des Instruktionsdesigns. Die wesentlichen Annahmen zum menschlichen Informationsverarbeitungssystem umfassen dabei das Vorhandensein eines visuellen und eines auditiven, die begrenzte Kapazität innerhalb dieser Kanäle sowie den Prozess einer aktiven Informationsverarbeitung durch den Lernenden. Die Wissensvermittlung wird als individueller Prozess, welcher nach dem SOI-Modell abläuft, betrachtet. Nachdem visuelle und auditive Reize über das sensorische Gedächtnis aufgenommen und über die verschiedenen Kanäle zum Arbeitsgedächtnis übertragen werden, wird dort über die Entwicklung von Aufmerksamkeit eine selektive Auswahl relevanter Informationen getroffen. Die ausgewählten Informationen werden im Arbeitsgedächtnis in mentalen Repräsentationsmodellen organisiert und miteinander verknüpft. Schließlich findet eine Integration zwischen Repräsentationsmodellen und vorhandenem Wissen aus dem Langzeitgedächtnis statt. Das Ziel von Wissensvermittlung ist nach Mayer vertiefendes, gehaltvolles Lernen, welches nur durch kognitive Konstruktionsprozesse des Lernenden erreicht werden kann. Der Fokus liegt dabei nicht auf simpler Reproduktion, sondern auf Verstehen und Anwenden. Die exakten Vorgänge während der Informationsverarbeitung sind Forschern teilweise immer noch unzugänglich. Eine These, die allerdings als erwiesen betrachtet werden kann ist, dass es innerhalb mentaler Prozesse zu Belastungen und dementsprechend auch Überlastungen kommen kann. Diese Belastungen beziehen sich laut Mayer auf unterschiedliche kognitive Anforderungen. Förderung der essentiellen Verarbeitung, Reduktion der nebensächlichen Verarbeitung und Kontrolle des repräsentativen Behaltens werden mittels aufgestellter und analysierter Prinzipien ermöglicht.

Da durch die instruktive Vorgehensweise eine sehr direkte Wissensvermittlung im Mittelpunkt steht, wird häufig kritisiert, dass Modelle wie entdeckendes oder erfahrungsorientiertes Lernen allzu akut zurückgewiesen werden. Auch die Konzentration auf primär

naturwissenschaftliche Untersuchungsmaterialien wird angefochten und eine Übertragung der Prinzipien auf beispielsweise sozialwissenschaftliche Themen in Frage gestellt. Desweiteren fehlt auch hier die Berücksichtigung motivationaler und emotionaler Aspekte fast gänzlich, wobei diese in die kognitiv-affektive Theorie des Lernens mit Medien – eine Erweiterung durch Richard E. Mayer und Roxana Moreno – mit aufgenommen wurden. Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens wird zudem auch als stückweise unpräzise beschrieben, da Prozesse, wie zum Beispiel die Integration zwischen mentalen Modellen und dem Vorwissen des Lernenden, als zu vereinfacht dargestellt sind (vgl. Rey, o.J., <http://www.elearning-psychologie.de/catlm.html>).

Schlussendlich liefert Richard E. Mayer dennoch theoretisch fundierte, empirisch bewährte und praktisch relevante Gestaltungsempfehlungen für Texte, Bilder, Animationen, Computersimulationen und Problemlöseaufgaben. Da es sich um eine recht junge Theorie handelt, kann davon ausgegangen werden, dass weitere Untersuchungen erarbeitet werden, welche bisherige Erkenntnisse revidieren und auch zukünftig die wissenschaftliche Forschung und die praktische Anwendung des Instruktionsdesigns beeinflussen.

2.4 Relevanz für die Aufbereitung von Präsentationsunterlagen

In den vorangegangenen Kapiteln wurden kognitionspsychologische Grundlagen und Theorien erläutert, welche wesentliche Bedingungen der menschlichen Informationsverarbeitung wissenschaftlich erklären. Während sich grundlegende Konstrukte wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wissenserwerb und Denken allgemein mit psychischen Vorgängen befassen, sind die Cognitive Load Theory und die kognitive Theorie des multimedialen Lernens relativ speziell auf die Untersuchung von Lernprozessen in ihrer absoluten Form ausgelegt. Damit ist gemeint, dass sie sich in erster Linie auf die Wissensvermittlung an Schulen oder anderen Bildungseinrichtungen mit reinem Unterrichtscharakter sowie hohen pädagogischen und didaktischen Ansprüchen beziehen. Da diese Arbeit allerdings im Folgenden die Erstellung von Präsentationen in einem unternehmerischen Umfeld behandelt, soll in diesem Abschnitt noch kurz erläutert werden, inwieweit die Erkenntnisse von Sweller und Mayer auf die Erstellung von Präsentationen im außerschulischen Kontext übertragen werden können. Wenn in anschließenden Kapiteln die Rede von Präsentationen ist, dann sind damit prinzipiell Unternehmenspräsentationen im Sinne der multimedialen Darstellung wirtschaftlicher Sachverhalte gemeint.

Ausgehend von kognitionspsychologischen Aspekten müssen Präsentationen unter anderem den Anspruch an eine erfolgreiche Übertragung von Informationen und Wissen haben. Diese Übertragung geschieht nicht passiv, sondern setzt aktive Konstruktionsprozesse innerhalb des Informationsverarbeitungssystems der aufnehmenden Person voraus. Vordergründiges Ziel einer jeden Präsentation ist es, bestimmte Inhalte so zu vermitteln, dass diese im Langzeitgedächtnis des Empfängers abgespeichert werden

können. Um die komplexen Vorgänge, die dabei ablaufen, zu begünstigen und eben genanntes Ziel zu erreichen, schaffen sowohl die Effekte der kognitiven Belastung (siehe Kapitel 2.2.3) von Sweller und Kollegen als auch die Prinzipien zu multimedialem Lernen (siehe Kapitel 2.3.3) von Mayer ein Fundament mit einer Vielzahl aufschlussreicher Ansätze. Tabelle 3 zeigt eine Sortierung der Empfehlungen nach Relevanz für eine gestalterische Aufbereitung von Präsentationsunterlagen im Kontext dieser Arbeit. Eine konkrete Ableitung der Methoden auf Anforderungen an die Gestaltung effektiver Präsentationsunterlagen wird in Kapitel 3.4 gegeben.

| | Effekte nach Sweller | Prinzipien nach Mayer |
|--------------------------|--|--|
| Hohe Relevanz | <ul style="list-style-type: none"> • „Split-Attention Effect“ • „Modality Effect“ • „Redundancy Effect“ • „Expertise Revearsal Effect“ | <ul style="list-style-type: none"> • Multimediaprinzip • Räumliches Kontiguitätsprinzip • Zeitliches Kontiguitätsprinzip • Kohärenzprinzip • Auszeichnungsprinzip • Redundanzprinzip • Segmentierungsprinzip • Modalitätsprinzip |
| Mittlere Relevanz | <ul style="list-style-type: none"> • „Goal-Free Effect“ • „Worked Example Effect“ • „Problem Completion Effect“ • „Guidance Fading Effect“ • „Transient Information Effect“ | <ul style="list-style-type: none"> • Stimm- und Bildprinzip • Personifizierungsprinzip • Vorbildungsprinzip |
| Niedrige Relevanz | <ul style="list-style-type: none"> • „Imagination Effect“ • „Self-Explanation Effect“ | |

Tabelle 3: Relevanz der Prinzipien zu multimedialem Lernen, eigene Darstellung

Für die weitere Ausführung dieser Arbeit sind die vorangegangenen Betrachtungen dahingehend wichtig, dass ein Verständnis bezüglich Funktionen und Ablauf der menschlichen Informationsverarbeitung entwickelt werden konnte, da diese Voraussetzungen für eine gründliche Vermittlung jeglicher Sachverhalte darstellt und damit relevant für die zielführende Aufbereitung von Präsentationsunterlagen ist.

3 Grundlagen für die Erstellung von Präsentationsunterlagen

Innerhalb der Unternehmenskommunikation ist die Verwendung digitaler Präsentationen beliebtes Mittel für die Aufbereitung externer und interner Inhalte. Die Erläuterung von Produkten, Dienstleistungen oder Fachwissen kann durch den korrekten Einsatz begleitender Unterlagen visuell unterstützt werden, so dass ein besseres Verständnis beim Empfänger eintritt. Da es innerhalb von Präsentationen im Allgemeinen immer um das Verstehen und Merken von Sachverhalten und Zusammenhängen geht, kann der Prozess der Informationsverarbeitung analog zu den im vorigen Kapitel beschriebenen Untersuchungen von Lernprozessen betrachtet werden. Folglich ist das Ziel dieses Kapitels eine Aufstellung von Anforderungen an effektive Präsentationsunterlagen unter Hinzuziehung der Effekte kognitiver Belastung und der Prinzipien multimedialen Lernens. Zunächst werden dafür Merkmale und Funktionen von Präsentationen sowie die gegenwärtige Präsentationsmentalität erörtert, welche wesentlich durch die Popularisierung expliziter Software geprägt wurde. Anschließend soll eine Abhandlung des Informationswissenschaftlers Edward Tufte das kritische Verhältnis zu PowerPoint und daraus resultierender Probleme in der Informationsvermittlung veranschaulichen. Schließlich werden zwei alternative Methoden zur Unterstützung mündlicher Präsentationen vorgestellt, woraufhin notwendige Schritte zur Vorbereitung und Gestaltung von Präsentationsunterlagen herausgearbeitet werden.

Leider gibt es bislang sehr wenige renommierte wissenschaftliche Forschungen und Studien, die sich konkret mit der Verwendung digitaler Präsentationen als Kommunikationswerkzeug beschäftigen. Deshalb stützen sich folgende Erläuterungen hauptsächlich auf eigene Erfahrungen der Autorin sowie auf die Betrachtung spezifischer Ratgeberliteratur, Interviews und Beiträge von Experten der Medien- und Kommunikationsbranche.

3.1 Merkmale von Präsentationen

Als das Wort ‚Präsentation‘ in den 70er Jahren des 20. Jhd. vermehrt in Literatur und Alltagssprache auftritt, grenzt es sich in seiner Bedeutung zunächst stark von der Rede oder dem Vortrag ab. Während mit einem Vortrag die Vermittlung sachlicher Informationen gemeint ist, dient die Präsentation vorrangig dem Überzeugen und Verkaufen. Später legt sich der Schwerpunkt der Charakterisierung auf die Visualisierung und die scharfe Trennung zwischen den Funktionen „Informieren“ und „Überzeugen“ relativiert sich. Heute ist die Präsentation im wörtlichen Sinne eine (öffentliche) Darstellung von etwas

und kann als Synonym zu Darbietung, Demonstration, Vorführung oder Vortrag verwendet werden. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist damit meist eine computergestützte, visuelle Darstellung von Informationen oder Wissen gemeint, wobei hier eine Trennung zwischen Informationsträger und Methode vorgenommen werden kann. Während der Informationsträger – also Tafel, Flipchart oder Beamer – allein kaum etwas zu erfolgreicher Wissensvermittlung beiträgt, beeinflusst die Methode der Präsentation diese erheblich. Innerhalb einer Präsentation geht es meist darum, ein bestimmtes Produkt, eine Leistung oder eine Idee zu veranschaulichen, etwas zu erklären und in gewisser Weise das Publikum zu unterrichten. Als eines der wichtigsten Werkzeuge innerhalb der Unternehmenskommunikation werden Präsentationen hauptsächlich auf Veranstaltungen, im Geschäftsleben und im Schulungsbereich gehalten. Die Aufbereitung der visuell unterstützenden Hilfsmittel, wie zum Beispiel Folien, ist stark von den Einflüssen dieser verschiedenen Szenarien abhängig. Bei einer Großveranstaltung wird sich die Präsentation zum Beispiel eher als Monolog mit geringer Detailtiefe aufbauen, während jedoch bei vertrieblichen Produktpräsentationen möglichst viele Einzelheiten aufgezeigt und inhaltliche Auslegungen den unterschiedlichsten Ansprüchen gerecht werden müssen. Als Kommunikationswerkzeug unterliegen Präsentationen somit also auch spezifischen Merkmalen und Funktionen. Vordergründige Ziele der meisten Präsentationen dabei sind zu informieren, zu überzeugen und zu motivieren.

In den letzten Jahrzehnten waren Kundenpräsentationen stark geprägt von der verkaufsfördernden Werbung, welche bei den Kunden jedoch mehr und mehr ein aufdringliches, Misstrauen erregendes Image erhielt. Marketingaktionen waren zum Teil sehr aggressiv, was sich auch in der Gestaltung und Präsentation von geschäftlichen Themen widerspiegelte. Erst seit einiger Zeit rückt der Kunde als Mensch, der keinen falschen Versprechungen unterliegen will, wieder in den Vordergrund und Präsentationen entwickelten sich zu erklärenden und aufklärenden Werbemaßnahmen. Ein wichtiges Stichwort hierbei ist das *Content Marketing*, wobei informierende, beratende und unterhaltende Inhalte benutzt werden, um die Zielgruppe zu erreichen. Die Werbebotschaften sollen dem Kunden dabei echten Nutzwert bringen und ihm in einer Angelegenheit helfen. Die dabei geknüpfte Beziehung zum Kunden soll dauerhaft gefestigt werden, der Kunde soll nach wie vor von dem Unternehmen, seinen Produkten oder Leistungen überzeugt werden. Er wird allerdings nicht mehr nur als reiner Konsument, der jede noch so übersteigerte Produkteigenschaften hinnimmt, betrachtet, sondern bestimmt als kritischer, aufgeklärter Verbraucher eine Vielzahl an Marketingmaßnahmen mit, was sich letztendlich auch im Bereich des Social Media widerspiegelt (vgl. Baltner, 2014, S. 4 ff.).

Diesem Verständnis von Werbung und Kommunikation unterliegen auch Multimediapräsentationen, die als Marketinginstrument eingesetzt werden. Um als effektives Medium zur Informations- beziehungsweise Wissensvermittlung beizutragen, muss die Präsentation mit all ihren unterstützenden Elementen methodisch einwandfrei aufgearbeitet sein.

Die Verwendung digitaler Folienpräsentationen ist eine gängige Methode, mündliche Interaktionen visuell zu begleiten. Die einzelnen Folien können diesbezüglich als Informationsträger gesehen werden und erfüllen nach Christoph Spannagel² dabei eigene Funktionen, welche im Folgenden kurz erklärt werden sollen:

Motivation durch ästhetische Gestaltung

Im Laufe der Evolution hat sich der Mensch zu einem „visuellen Wesen“ entwickelt, das heißt, dass optische Reize besser aufgenommen und verarbeitet werden können. Da der Mensch im Alltag am häufigsten auf seinen visuellen Sinn angewiesen ist und diesen auch fast unausweichlich einsetzen muss, ist dieser entsprechend geschult und auch empfindlich. Menschen reagieren daher auf ästhetische Darstellungen positiv, wohingegen eine als unangenehm empfundene Gestaltung eine gewisse Abwehr innerhalb des Informationsverarbeitungssystems hervorruft. Dies kann zu einer Senkung der Grundmotivation führen, was sich darin äußert, dass der gesamten Präsentation weniger Aufmerksamkeit geschenkt wird und die Inhalte nicht verarbeitet werden.

Verständnisförderung durch Veranschaulichung

Bestimmte Informationen sind sprachlich schlecht zu erklären beziehungsweise es wäre zu umfangreich diese mit Worten zu beschreiben. Auf Folien dienen Diagramme oder Graphen beispielsweise dazu, sehr abstrakte, mathematische Daten und adäquate Beziehungen bildhaft darzustellen. Für das menschliche Informationsverarbeitungssystem ist dies einfacher zu verarbeiten.

Strukturierung durch Übersichten

Während einer rein mündlichen Rede fällt es möglicherweise ab einem gewissen Umfang schwer, den roten Faden zu behalten. Jegliches gesprochene Wort verfällt sofort, wird es nicht durch inneres Vorsagen wiederholt und anschließend weiterverarbeitet. Bei dieser inneren Wiederholung bleiben aber nicht mehr genügend kognitive Ressourcen für die Aufnahme und Verarbeitung weiterer Informationen übrig. Eine Gliederung der Gesamtpräsentation kann auf einer Folie zusammengefasst sein und dem Publikum immer wieder vor Augen geführt werden. Somit können bereits verarbeitete Informationen regelmäßig abgeglichen und im Gedächtnis leichter organisiert werden.

Alle drei Funktionen haben dabei eines gemeinsam: Motivation, Verständnis und Strukturierung erfolgen jeweils durch die Visualisierung von Gesagtem. Dieses Hauptmerkmal von präsentationsunterstützenden Folien wird aber tatsächlich oftmals missachtet. Entgegen ihrer eigentlichen Aufgaben werden Folien als Niederschrift ausführlicher Doku-

² Christoph Spannagel ist Professor für Mathematik und Mathematikdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Seine Arbeitsgebiete umfassen neben Mathematik- und Informatikdidaktik auch das computerunterstützte Lernen und Lehren.

mentationen oder als Erinnerungstext für den Vortragenden herangezogen. Generell werden Präsentationsunterlagen viel zu oft ohne Berücksichtigung medientypischer, geschweige denn psychologischer oder didaktischer Kriterien erstellt, was teilweise drastische Auswirkungen nach sich zu ziehen scheint. Altbewährte Präsentationsmethoden finden immer mehr Kritiker, welche an vorderster Stelle die Verminderung der Kommunikationsqualität aufgrund schlecht gestalteter Präsentationen beanstanden. Der Präsentationstrainer und Inhaber einer Präsentationsagentur Dr. Schien Ninan begründet dies mit einer sich in den letzten Jahren geänderten Erwartungshaltung des Publikums. Kommunikation erfolgt heute schneller, direkter, spannender und professioneller. Die Redezeit von Vortragenden ist teilweise massiv eingeschränkt, das Publikum möchte von Beginn an seinen Nutzen erkennen und unterhalten werden. Aneinander gereihte Fakten mit sogenannten Bullet-Points ruinieren jegliche potenzielle Aufmerksamkeit. Nicht zuletzt äußert sich die Erwartung des Publikums auch an einer qualitativ hochwertigen Gestaltung von Präsentationen. Schlechte Internetbilder oder Cliparts werten eine Präsentation ab und sabotieren das eigene Image (vgl. TRAiNiNG, 2011, <http://www.magazintraining.com/2011/10/13/prasentation-2/>).

Die gegenwärtige Präsentationskultur befindet sich dahingehend gerade in einem Umschwung, welcher allerdings komplizierter zu bewältigen scheint als angenommen. Bisher war nahezu jeder befugt Präsentationsunterlagen zu erstellen. Dafür benötigte Software ist standardmäßig auf fast jedem Rechner installiert und voreingestellte Layouts, Effekte und Animationen erwecken den Eindruck, dass professionelle Folien scheinbar von jedem gestaltet werden könnten. Durch diese Überzeugung entwickelte sich im Verlauf der letzten Jahrzehnte eine Präsentationsmentalität, die Optik und Wirkung von Präsentationen bis heute wesentlich mitbestimmt. Außerdem hat man das Gefühl, dass die Gestaltung von Präsentationsunterlagen innerhalb der Unternehmenskommunikation oft als etwas Nebensächliches behandelt wird. Selten wird sich genügend Zeit zur Erstellung genommen, geschweige denn eine Person mit entsprechendem Know-how hinzugezogen. Der Kommunikationsexperte Gerriet Danz nennt fehlende Vorbilder als wesentlichen Grund für schlechte Präsentationen. In seinem Buch „Neu präsentieren – Begeistern und überzeugen mit den Erfolgsmethoden der Werbung“ kritisiert er den Mangel an Lehrveranstaltungen an Schulen, Universitäten oder anderen Ausbildungsstätten. Jeder verwendet digitale Präsentationen in Vorträgen und Vorlesungen, aber kaum jemand hat gelernt richtig damit zu präsentieren. In den USA würden beispielsweise bereits Grundschüler an das richtige Präsentieren herangeführt. Hierzulande werden Präsentationen im beruflichen Alltag hingegen so vorbereitet, dass man mehr oder weniger bestehende Vorlagen des Kollegen, Abteilungsleiters oder Vorstandes kopiert und somit die Kette untauglicher Informationen immer länger und verzahnter wird (vgl. Danz, 2010, S. 18). Zum einen ist dies auf knappe zeitliche Ressourcen, zum anderen aber vor allem auf fehlende personelle Ressourcen zurückzuführen. Ingenieure der Elektro- oder Infor-

mationstechnik werden nun mal nicht dazu ausgebildet, lesbare, verständliche und funktionale Dokumente herzustellen.

Ein zweiter wesentlicher Grund für die Erstellung schlechter Präsentationen ist die einheitliche Verwendung derselben Unterlagen als Präsentationsunterstützung und Handout. Nach Beendigung einer Präsentation werden die eigentlich zur Visualisierung genutzten Folien an das Publikum weitergereicht. Doch zur Veranschaulichung genutzte Folien können nicht gleichzeitig als selbsterklärendes Informationsmaterial für die persönliche Nachbereitung dienen, da hierbei wesentlich ausführlichere Beschreibungen notwendig sind, welche hingegen auf den Präsentationsfolien überwiegend redundanten Inhalt erzeugen würden. Hierbei hilft auch nicht die Suche nach einem Mittelweg: Präsentationsunterlagen müssen zweifach angefertigt werden, falls eine Aushändigung geplant ist, und die Inhalte müssen an die jeweilige Funktion des Mediums angepasst werden.

Janine El-Saghir fasst in ihrem Beitrag „Volkswirtschaftlicher Schaden durch PowerPoint?“ die Konsequenzen dieser fehlgeleiteten Präsentationskultur zusammen und erwähnt dabei unter anderem den Autor und Rhetorik-Trainer Matthias Pöhm, welcher in provokanter Weise sein Unbehagen an dem Präsentationsprogramm Microsoft PowerPoint auf den Punkt bringt. Pöhm ist dabei nur einer von vielen, der den Konzernriesen als eigentlichen Begründer misslungener Präsentationsunterlagen sieht. Das nachfolgende Kapitel widmet sich der Kritik an PowerPoint durch Edward Tufte, einem wichtigen Vorreiter in der Verurteilung der weitverbreitetsten Präsentationssoftware.

3.2 Tufte Kritik an PowerPoint

Präsentationen spielten in der Vermittlung von Wissen schon immer eine große Rolle. Allerdings änderten sich im Laufe der Zeit ihre Formen und so wurden aus überwiegend freien Reden technikenunterstützte Vorträge. Mit der Entwicklung des Overheadprojektors konnten erstmals am Computer entworfene Inhalte auf Folien gedruckt und während eines Vortrages an die Wand projiziert werden, um wesentliche Inhalte zu untermauern und den Zuhörern grafisch zu unterbreiten. Ende der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts wurde dann ein Computerprogramm auf den Markt gebracht, was die Art und Weise zukünftiger Präsentationen wesentlich beeinflussen sollte. Microsoft PowerPoint wurde ursprünglich von Ingenieuren zur Verbesserung der Kommunikation mit der Marketingabteilung entwickelt. Bald entdeckten jedoch ganze Unternehmen die Möglichkeit, Ideen schneller und anschaulicher zu vermitteln (vgl. Reynolds, 2013, S.20). Ob beruflich oder privat: durch die rasante Verbreitung neuer Technologien hatte nun jeder die Möglichkeit multimediale Präsentationen anzufertigen. Neben der allgemeinen Zugänglichkeit bestand der Reiz für viele Leute darin, sich als eine Art Regisseur Themen anzunehmen und diese auf ganz neue Art und Weise aufzubereiten. Mit jeder Aktualisierung erweiter-

ten die Entwickler von PowerPoint die Grafikbibliotheken – Effekte und Animationen kamen hinzu, welche die Kreativität der Anwender ungebremst ausschweifen ließ. Ausgereifte Kenntnisse in Design waren nach gängigen Meinungen nicht notwendig, da die Software eine Vielzahl von Vorlagen enthielt, in welchen Schriftarten, Farben, Effekte und Animationen vorgegeben wurden. Eine Ausbildung zum richtigen Umgang mit der neuen Technik erhielten die Wenigsten.

Etwa zehn Jahre nach der Einführung von PowerPoint äußerten Kommunikations- und Informationswissenschaftler, aber auch Grafikdesigner und Mediengestalter, die ersten kritischen Meinungen. So auch der Amerikaner Edward Tufte, der als Pionier innerhalb der Bereiche Datenvisualisierung und Informationsdesign gilt. Im Jahr 2004 veröffentlichte er sein Werk „The Cognitive Style of PowerPoint“, in welchem er die weitverbreitete Art und Weise anklagt, in welcher die Software genutzt wird. Der kognitive Stil, den PowerPoint vertritt, ist nicht inhalts- oder publikumsorientiert, sondern entspricht lediglich Anforderungen des Präsentators. Dieser autoritäre Stil, ohne die Berücksichtigung analytischer Sorgfalt oder zutreffender Argumentation, impliziere eine Kommerzialisierung, bei der es nicht mehr darum geht, Information zu vermitteln, sondern überzeugende Argumente für ein Verkaufsgespräch zu sammeln (Tufte, 2003).

Äußerst negativ betrachtet Tufte die Verwendung von Stichpunkten. Dadurch, dass dabei ganze Sätze auf wenige Worte gekürzt werden, bestehe die Gefahr, dass Aussagen verfälscht beziehungsweise unverständlich werden. Desweiteren sei es üblich, kurze, prägnante Stichpunkte mit wenigen Wörtern pro Folie zu zeigen, was allerdings dazu führt, dass die Beziehung der Inhalte zueinander verloren geht. Eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Problematik lieferten bereits Sweller mit dem „Split-Attention Effect“ (siehe Kapitel 2.2.3) und Mayer mit seinem räumlichen Kontiguitätsprinzip (siehe Kapitel 2.3.3). Tufte bedient sich noch weiteren Erkenntnissen der Cognitive Load Theory und der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens. Er kritisiert beispielsweise die übermäßige Verwendung redundanter Inhalte. Aufgrund sinnloser Stichpunkte, Rahmen, Logos oder anderem „chartjunk“³ mangelt es an wirklich relevanten Inhalten. PowerPoint besitzt bereits eine immanente geringe Informationsdichte, was aus der niedrigen Auflösung der Folien und der hohen Distanz zwischen Zuschauer und Projektionsfläche resultiert. Um erkennbar zu sein, müssen Objekte entsprechend groß dargestellt werden und lassen wenig Platz für zusätzliche Informationen. Schuld an gehaltenen Inhalten sind aber auch Vortragende, die nichts zu erzählen haben. Die Folge sind langweilige Präsentationen und als Lösung, um die Präsentation aufzupeppen, wird schließlich noch mehr „chartjunk“ hinzugefügt, was laut Tufte zu einem endlosen Teu-

³ Der Begriff „chartjunk“ wurde wesentlich durch Edward Tufte geprägt, bedeutet in etwa „Chartmüll“ oder „Diagrammschmutz“ und wird für überflüssige, inhaltslose, meist dekorative Elemente in PowerPoint-Präsentationen genutzt.

felskreis führt (vgl. Tufte, 2004, S. 4, 12). Wesentlicher Einflussfaktor einer guten Präsentation sind Qualität, Relevanz und Integrität des Inhaltes: „The way to make big improvements in a presentation is to get better content.“ (Tufte, 2004, S. 24)

Hinsichtlich der Darstellung statistischer Daten empfiehlt Tufte gänzlich auf PowerPoint-Templates zu verzichten. Die Diagramme, die die Software zur Visualisierung anbietet, bezeichnet er als zusammenhanglose Schaubilder mit geringer Datendichte, unklaren Legenden, bedeutungslosen Farben, womit eine vergleichende, auf den Inhalt bezogene Betrachtung nicht möglich sei. Eine einfache Tabelle hingegen könnte eine Gegenüberstellung von Daten um ein Vielfaches verständlicher aufzeigen, da diese nur aus Daten (relevanten Inhalten) bestehe und auf zusätzliche, unwesentliche Elemente („chartjunk“) verzichtet wird. Umfangreiche Tabellen sind natürlich im Format der PowerPoint Folien nicht darzustellen, weshalb Tufte prinzipiell den Ersatz durch geschriebene, ausgedruckte Berichte vorschlägt, welche vom Publikum vor dem eigentlichen Vortrag selbstständig gelesen werden (vgl. Tufte, 2004, S. 16ff). „High-resolution handouts allow viewers to contextualize, compare, narrate, and recast evidence. In contrast, data-thin, forgetful displays tend to make audiences ignorant and passive, [...]“ (Tufte, 2004, S. 12)

Tufte macht PowerPoint sogar mitverantwortlich für den Absturz der Weltraumfähre Columbia im Jahr 2003. Seiner Meinung nach hätte die Katastrophe verhindert werden können, wenn die Präsentationsunterlagen der NASA Gutachter besser aufbereitet worden wären. Tufte analysierte im Nachhinein drei PowerPoint Präsentationen der NASA und konnte in allen Standardformatfehler vorfinden, welche dazu führten, dass der wesentliche Sachverhalt übersehen wurde.

Abschließend kann gesagt werden, dass Tufte zwar teilweise in einer sehr provokanten Art argumentiert, aber seine Kritik durchaus berechtigt ist und von kognitionspsychologischen Erkenntnissen eindeutig untermauert wird. Durch seinen marktbeherrschenden Stand hat PowerPoint die Präsentationsmentalität über Jahre entscheidend geprägt und zu dem gemacht, was sie heute ist. Diese Präsentationsweise, die bisweilen als „normal“ betrachtet wird, steht allerdings im kompletten Gegensatz zu unseren tatsächlichen Lern- und Kommunikationsprozessen. Nicht zuletzt durch Kritiker wie Edward Tufte tritt diese Ansicht mehr und mehr in das Bewusstsein der Menschen, was dazu führt, dass sich neue digitale Präsentationstechniken durchsetzen. Im nächsten Kapitel werden daher zwei alternative Techniken zur Präsentationsunterstützung vorgestellt.

3.3 Alternativen in der Unterstützung mündlicher Präsentationen

In einer Umfrage des Weiterbildungsportals managerSeminare.de wurden 121 Personen nach ihren Erfahrungen mit Präsentationen befragt. Die Auswertung der Frage „Welche Fehler beobachten Sie häufig bei Präsentationen?“ führte zu folgenden Ergebnissen:

| | |
|---|---------|
| Inhaltliche Fehler | 9.09 % |
| Zu viel Text, Folien, etc. | 94.21 % |
| Zu wenig Bilder oder andere Medien | 39.67 % |
| Keine Kernbotschaft | 61.98 % |
| Keine Metaphern oder andere Gedächtnisanker | 50.41 % |
| Zu langer Vortrag | 66.94 % |
| Stockender oder abgelesener Vortrag | 67.77 % |
| Fehlende Wiederholungen und Ergebnissicherungen | 34.71 % |
| Fehlende Interaktion mit dem Publikum | 71.07 % |

(vgl. managerSeminare.de, 2010,

<http://www.managerseminare.de/managerSeminare/Umfrage/Der-Powerpoint-GAU,200112>).

Die Tatsache, dass 95% aller Präsentationen mit PowerPoint erstellt werden (vgl. Krug, 2015, <http://www.heise.de/tp/artikel/43/43636/1.html>), legt die Vermutung nahe, dass Tuftte und andere Kritiker die Software zu Recht verurteilen und für ineffektive Präsentationen verantwortlich machen. Innerhalb der letzten Jahre haben sich verschiedene Alternativen entwickelt, welche auf die wesentliche Vorgehensweise mittels Folienprinzip verzichten. Anstelle einer linearen Aufbereitung von Inhalten wird die Präsentationsform an die netzwerkähnlichen Denkstrukturen des menschlichen Gehirns angepasst, so dass vorhandene Schemata zur Verknüpfung neuer Informationen genutzt werden können.

Ein Konzept, was diesen Ansatz aufgreift, ist *Zooming Presentation*, dessen vorrangiger Vertreter die plattformunabhängige, cloudbasierte Software Prezi ist. Prezi ist seit 2009 auf dem Markt und hat über 20 Millionen Nutzer (vgl. Sontowski/Krauß, 2013, S. 17). Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, werden hierbei keine einzelnen Folien benutzt, um Inhalte zu zeigen, sondern alle Elemente werden auf einem virtuellen Whiteboard platziert, welches beliebig steuerbar ist. Somit ist es möglich, komplette Informationen eines Themas auf einer Arbeitsfläche darzustellen und jeweils relevante Bereiche mittels Schwenken und Zoomen zu fokussieren. Diese dynamische Darstellungsform appelliert an das visuelle und räumliche Gedächtnis des Menschen und will durch so erzeugte Handlungsstränge zu einem besseren Verständnis beitragen. Auf der Arbeitsfläche, die auch als Leinwand bezeichnet wird, können Textfelder, Bilder, Videos und Musik einge-

fügt werden, welche dann zu Sinneinheiten gruppiert und mittels Pfad verbunden werden können. Dieser Pfad bestimmt die Reihenfolge, in der die Inhalte präsentiert werden, wobei der Präsentator allerdings nicht an den Ablauf gebunden ist, sondern bei Bedarf flexibel eingreifen und den Ablauf manuell bestimmen kann. Durch diese interaktive Bedienbarkeit können dem Zuschauer Zusammenhänge und Hierarchien verdeutlicht werden, da sowohl der Gesamtüberblick als auch vertiefende Detailinformationen ununterbrochen im Kontext zueinander stehen. Prezi bietet drei unterschiedliche Lizenzmodelle zur Nutzung an (vgl. Sontowski/Krauß, 2013, S. 42 ff.).

Zur Erstellung von Präsentationen bietet Prezi bereits vorgefertigte Templates an, welche manuell angepasst oder komplett durch ein eigenes ersetzt werden können. Der Umfang an verfügbaren Effekten und Funktionen ist sehr begrenzt, was eine einfache Bedienbarkeit nach sich zieht und dafür sorgt, dass Inhalte nicht mit unnötigen Zusätzen überladen werden. Aufgrund der theoretisch unendlich großen Präsentationsfläche eignet sich Prezi vor allem für die Visualisierung komplexer Sachverhalte und Strukturen, wobei allerdings immer darauf geachtet werden muss, dass die Präsentation aufgrund übermäßig eingesetzter Dynamik nicht zu unruhig wird und der Betrachter sich infolgedessen nicht mehr orientieren kann.

Die zweite Technik zur visuellen Unterstützung von Präsentationen, die in dieser Arbeit vorgestellt werden soll, ist *Visual Facilitation*. Diese Methode sieht ursprünglich keine digitale Begleitung von Vorträgen vor, sondern bedeutet eine analoge Aufzeichnung der Präsentationsinhalte direkt während der Veranstaltung. Während die Präsentation stattfindet, skizziert ein professioneller Illustrator den wesentlichen Verlauf des Gesprächs auf einem Flipchart oder einer ähnlichen Arbeitsfläche und übernimmt alle Fakten und Argumente in ein bildhaftes Protokoll. Durch die Entwicklung neuer Technologien lässt sich dies mittlerweile auch digital durchführen. Die Grundannahme dieses Konzeptes ist, dass Kommunikation kein linearer Prozess ist, sondern aus verzweigten, vielschichtigen Beiträgen wie Partizipation, Dialog und Beteiligung besteht. Innerhalb von Kommunikationsprozessen wird nun ein Moderator (Facilitator) arrangiert, welcher die Kommunikation leitet und den Dialog organisiert. Ein Visual Facilitator macht diesen Dialog entsprechend sichtbar, indem er Fragen, Antworten, Ideen und Gedanken aber auch die gesamte Dynamik eines Prozesses aufnimmt und in eine visuelle Form transformiert. Da dies in Echtzeit geschieht, entsteht eine sofortige Rückkopplung zur Gruppe, welche somit den Verlauf der Präsentation nachverfolgen kann (vgl. Kuchenmüller, 1999, S. 13 ff.). Wesentlicher Vorteil des Visual Facilitation ist, dass der Moderator eine externe Stellung zur Gruppe hat und somit eine Metaperspektive einnimmt. Der auf diese Art erfasste Gesamtkontext und Überblick auf verschiedene Sichtweisen führt zu einer Steigerung des Verstehens komplexer Verbindungen. Zudem fördert die Methode eine erforschende und entdeckende Wissensvermittlung, bei der die Beteiligten aktiv einbezogen werden. Obwohl sich seit den 1990er Jahren auch in Europa immer mehr das Berufsfeld des Visual

Facilitators etabliert, begrenzt sich die hauptsächliche Verbreitung weiterhin auf den amerikanischen Raum.

Die hier vorgestellten Alternativen zur folienbasierten Präsentationssoftware PowerPoint orientieren sich grundlegend an verschiedenen Ansätzen, wobei beide eine professionelle Vermittlung und der menschlichen Informationsverarbeitung gerechte Aufbereitung von Informationen zum Ziel haben. Dieses Verständnis unterstützender Präsentationsunterlagen kann allerdings als allgemeingültiger Grundsatz betrachtet werden, weshalb zusammenfassend festgehalten werden kann, dass die technische Aspekte einer Software lediglich in geringem Umfang über den Erfolg oder Misserfolg einer Präsentation entscheiden können. Wesentlichen Einfluss hat dagegen der Gestalter der Präsentation mit seinen Kompetenzen. Dabei spielen nicht nur gestalterische Grundlagen eine Rolle, sondern auch kognitionspsychologische Grundlagen und Aspekte aus der Lern- und Kommunikationswissenschaft müssen beachtet werden. Nachfolgend werden aus bisherigen Anschauungen konkrete Anforderungen an die Gestaltung effektiver Präsentationsunterlagen abgeleitet.

3.4 Anforderungen an die Gestaltung effektiver Präsentationsunterlagen

Ausgehend von kognitionspsychologischen Aspekten müssen Präsentationen unter anderem den Anspruch an eine erfolgreiche Übertragung von Informationen und Wissen haben. Die übermittelten Inhalte sollen im Arbeitsgedächtnis des Empfängers verarbeitet und anschließend im Langzeitgedächtnis abgespeichert werden. Um die komplexen Vorgänge, die dabei ablaufen, zu begünstigen, müssen konkrete Faktoren bei der Erstellung von Präsentationsunterlagen berücksichtigt werden. Die nachfolgend aufgestellten Leitlinien sind aber nicht als verbindliche Regeln, sondern vielmehr als flexible Anregungen zu verstehen, welche an verschiedene Situationen angepasst werden können. Das entsprechende Hintergrundwissen aus theoretischen Erkenntnissen macht die Leitlinien dabei nachvollziehbar.

3.4.1 Vorbereitung

Innerhalb der aktuellen Ratgeberliteratur empfehlen viele Autoren die Konzeption zunächst ohne das Hinzuziehen von Computer und Präsentationssoftware zu beginnen. Vor der eigentlichen Gestaltung der Folien muss eine „analoge Planung“ stattfinden, wie es Garr Reynolds in „Zen oder die Kunst der Präsentation“ beschreibt. Eine Vorbereitung mittels Stift und Papier hat den Vorteil, dass man sich nur auf den Inhalt konzentriert und nicht geneigt ist, sich voreilig um das Aussehen der Präsentation zu kümmern. Mindmapping oder andere Kreativitätstechniken helfen dabei, Gedanken zu ordnen und

zu strukturierten Inhalten zu verfassen, den Gesamtüberblick zu skizzieren und wesentliche Kernaussagen hervorzuheben. Die konzeptionelle Erstellung der Inhalte ist richtungsweisend für die spätere Präsentation, weshalb viele der theoretisch beschriebenen Grundsätze bereits hier Anwendung finden müssen. Der erste Schritt, der generell eine Kommunikationsmaßnahme einleiten sollte, ist die *Zielgruppenanalyse*. Herauszufinden, was das künftige Publikum denkt und fühlt, was es wissen will, was es bereits weiß, welche Probleme es hat und wie diese Probleme gelöst werden können, legt den Grundstein für jedes weitere Vorgehen. Nur so können eigene Ziele des Präsentators erreicht werden (vgl. Danz, 2010, S. 22). In Mayers kognitiver Theorie multimedialen Lernens wird zum Beispiel immer wieder die Berücksichtigung des Expertisegrades des Lernenden betont. Vorwissen ist ein wesentlicher Faktor, der das Instruktionsdesign beeinflusst: „Prior knowledge is the single most important individual difference dimension in instructional design. If you could know just one thing about a learner, you would want to know the learner’s prior knowledge in the domain.“ (Mayer, 2009, S. 193) Und auch Sweller relativiert einige seiner Effekte (siehe u.a. „Redundancy Effect“, „Expertise Reversal Effect“ und „Guidance Fading Effect“ in Kapitel 2.2.3), indem er auf unterschiedliche Ausprägungen kognitiver Belastung aufgrund persönlichen Vorwissens hinweist. Um die Zumutbarkeit des Materials einschätzen und weitere Vorüberlegungen treffen zu können, ist eine Betrachtung der Zielgruppe unumgänglich. Mit den Kenntnissen über Ziele des Publikums geht auch die *Definition eines Nutzens* einher. Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, orientieren sich die Unternehmenskommunikation im Allgemeinen und somit auch Präsentationen mehr und mehr am Content Marketing, was in erster Linie eine ehrliche Bedürfnisbefriedigung bei Konsumenten vorsieht. Wenn das Publikum einen für sich relevanten Grund in der Präsentation erkennen kann, wird es den dargestellten Inhalten mehr Aufmerksamkeit schenken, was schließlich zu einer nachhaltigen Verarbeitung im Gedächtnis führt.

Ein weiterer Punkt in der vorab durchgeführten Organisation des Materials ist die *Ausarbeitung der Kernaussage*, welche die wesentliche Botschaft umschreibt, die das Publikum definitiv behalten soll. Aufgrund der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist es dem menschlichen Informationsverarbeitungssystem nicht möglich, eine große Vielzahl an Inhalten zu verarbeiten und zu speichern. Deshalb sollte ein Hauptgedanke innerhalb der Präsentation herausstechen und dem Empfänger zugänglich gemacht werden, damit dieser die Möglichkeit bekommt, den wesentlichen Inhalt zu behalten. Dies bedeutet auch, dass einzelne Informationen weggelassen werden müssen, was durch das Kohärenzprinzip (siehe Kapitel 2.3.3) von Mayer deklariert wird. Damit Präsentationen deutlich und verständlich erscheinen, muss irrelevantes Material entfernt werden. In der Praxis betrifft dies vor allen Dingen geschriebenen Text, da dieser unnötige kognitive Ressourcen verbraucht, wie Sweller mit dem „Modality Effect“ (siehe Kapitel 2.2.3) beschreibt. Detaillierte Ausarbeitungen verursachen bei dem Publikum massive

Belastungen innerhalb des Informationsverarbeitungssystems, was dazu führt, dass Konzentration und Aufmerksamkeit sinken und der Vortrag sein Ziel verfehlt. Hierzu können Anregungen aus Tuftes Kritik zu PowerPoint (siehe Kapitel 3.2) hinzugezogen werden. Seiner Meinung nach sollten datenlastige Inhalte nicht auf digitalen Folien, sondern in ausgedruckten Dokumenten ausgegeben werden. Auch Robin Williams empfiehlt in ihrem Ratgeber „Das kleine, feine Präsentationsbuch für Dich“ die Bereitstellung von Handzetteln zur effektiven Vermittlung zusätzlicher Informationen. Während Folien flüchtig sind und der Zuschauer gezwungen ist Informationen innerhalb einer begrenzten Zeit aufzunehmen und zu verarbeiten, ermöglichen publizierte Dokumente eine selbstregulierte Wissensvermittlung. Folien enthalten also prinzipiell gestraffte Texte, welche die Kernaussage betonen, während spezielle Informationen über sprachliche Erläuterungen und ausgedruckte Dokumente dargeboten werden (vgl. Williams, 2010, S. 167 ff.).

Nach dem Finden einer Kernaussage ist der letzte Schritt innerhalb der Vorbereitungsphase der *Aufbau von Argumenten*, welche die Kernaussage unterstreichen und das Publikum von der Glaubhaftigkeit überzeugt. Das gesamte Konstrukt, also Kernbotschaft und begleitende Aussagen, müssen in eine logische Struktur gebracht werden. Eine bloße Aneinanderreihung von Gedanken wirkt gleichgültig und unaufrichtig, was dazu führt, dass die Motivation des Publikums sinkt und Inhalte dementsprechend nicht verarbeitet werden. Garr Reynolds und andere Präsentationsdesigner betrachten die Erzählung als wichtige Komponente unvergesslicher Botschaften, da Geschichten immer etwas Natürliches, Bezingendes und Erinnerungswertes an sich haben (vgl. Reynolds, 2013, S. 77). Da Wissen nicht einfach in das Gedächtnis des Empfängers transplantiert werden kann, ist es weniger effektiv in Abstraktionen zu präsentieren. Anstatt Phrasen oder zu spezifischen Fachjargon zu verwenden, sollten zum Beispiel relevante Analogien, Metaphern und Anekdoten zum Aufbau einer Argumentation verwendet werden. Nach Reynolds sind

- Einfachheit
- Unvorhersehbarkeit
- Konkretheit
- Glaubwürdigkeit und
- Emotionalität

wesentliche Eigenschaften, welche überzeugende Botschaften kennzeichnen und in der Aufbereitung von Inhalten beachtet werden sollten. „Ginge es in Präsentationen nur darum, einen geradlinigen Schritt-für-Schritt-Algorithmus zur Vermittlung von Informationen und Fakten abzuarbeiten, dann würde sich heute niemand über langweilige Präsentationen beklagen; schließlich folgen ja weiterhin die meisten Präsentationen genau so einem Schema.“ (Reynolds, 2013, S. 92) Wie wichtig eine gute Vorbereitung bei der Erstellung

von Präsentationsunterlagen ist, zeigt Abbildung 8. Einsichtige und sinnvolle, sowie gut gegliederte und strukturierte Informationen werden leichter behalten als uneinsichtige, sinnlose, kaum gegliederte und unstrukturierte Informationen.

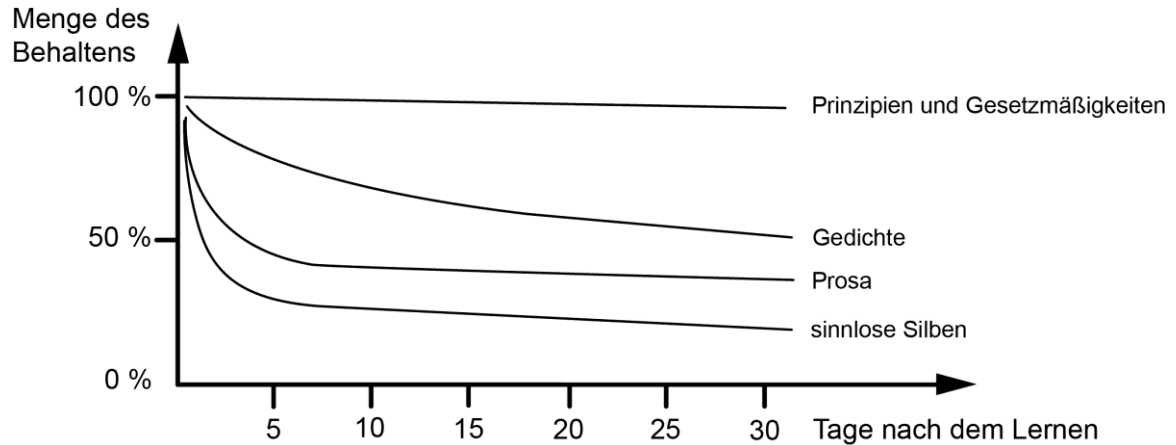


Abbildung 8: Vergessenskurve nach H. Maddox, 1965 (Hobmair, 1996, S. 103)

3.4.2 Gestaltung

Sowohl Williams als auch Reynolds bedienen sich in ihren Ratgebern vier grundsätzlichen Gestaltungsgrundsätzen: Kontrast, Wiederholung, Ausrichtung und Nähe. *Kontraste* schaffen Blickpunkte und dienen der Organisation von Informationen. Unterschiede ziehen die Aufmerksamkeit auf sich, da unser Informationsverarbeitungssystem darauf ausgelegt ist, Andersartiges eher zu beachten, als Gleichartiges. Weichen Dinge in irgendeiner Weise von der Norm ab, werden diese vorrangig wahrgenommen. Aus diesem Grund sollten Folien mit klaren Kontrasten gestaltet sein, was dem Betrachter hilft, die logische Struktur der Folie zu erkennen. Ohne sich abhebende Elemente kann die Aufmerksamkeit des Betrachters nicht gesteuert werden und findet somit keinen festen Bezugspunkt. Mit dem Auszeichnungsprinzip (siehe Kapitel 2.3.3) von Mayer kann die Verwendung von Hervorhebungen überdies in theoretischem Kontext erklärt werden. Kontraste können innerhalb vieler Gestaltungselemente angewandt werden: Farbe, Schrift und Positionierung sind nur einige Elemente, durch welche Informationen hervorgehoben werden können. Hauptaussagen oder relevante Inhalte können so dominant dargestellt werden (vgl. Reynolds, 2013, S. 173).



Abbildung 9: Gegenüberstellung von Folien mit schlechtem und gutem Kontrast (Reynolds, 2013, S. 174)

Wiederholungen werden hingegen eingesetzt, um Konsistenz zu erzeugen. Diese Konsistenz bezieht sich auf den gesamten Foliensatz, welcher dadurch einen klaren Eindruck von Einheit und Zusammenhalt erhält. Damit einzelne Folien als Teil eines großen Ganzen erkannt werden können, können ähnliche oder gleiche Elemente innerhalb des Designs mehrfach verwendet werden. Durch gleichbleibende Schriftarten oder immer wieder auftauchende Formen oder Farben wird ein Wiedererkennungswert erreicht, welcher dem Zuschauer verdeutlicht, dass die Inhalte zusammengehören. Interessant werden Wiederholungen allerdings erst durch Variationen, was bedeutet, dass beispielsweise ein Bild nicht identisch, sondern in unterschiedlichen Größen oder Anschnitten gezeigt wird. Elemente, die als Wiederholung eingesetzt werden, sollten, wie alle anderen Inhalte, immer relevant für das Thema sein. Das bedeutet, dass sich nicht jedes beliebig ausgewählte Bild eignet, um dem Foliensatz einen einheitlichen Eindruck zu verleihen. Hier kann wieder auf das Kohärenzprinzip (siehe Kapitel 2.3.3) von Mayer als theoretische Grundlage zurückgegriffen werden. Schmückendes Beiwerk, was nichts mit dem Thema zu tun hat, sollte gänzlich weggelassen werden, da dieses Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse des Zuschauers zusätzlich belastet. Gleichförmigkeit, wie sie beispielsweise durch eine wiederkehrende Verwendung von Firmenlogos erreicht wird, ist nicht das Ziel dieses Prinzips. Im Gegensatz dazu tragen überlegt eingesetzte Wiederholungen mit spannenden Abweichungen zu einem professionellen und einheitlichen Erscheinungsbild bei (vgl. Williams, 2010, S. 111 ff.).



Abbildung 10: Wiederholung und Variation von Bildern (Williams, 2010, S. 119)

Zwei weitere Prinzipien, die zu einer strukturierten, übersichtlichen Gestaltung von Folien und damit verständlichen Informationsvermittlung beitragen, sind *Ausrichtung* und *Nähe*. Für ein kohärentes Aussehen und eine klare Kommunikation müssen alle Elemente einer Folie bewusst positioniert werden und mit anderen Folienbestandteilen verbunden sein. Damit wird eine Geschlossenheit innerhalb einzelner Folien bezweckt, was zum einen Eleganz und Professionalität ausdrückt und zum anderen dem Publikum die Möglichkeit gibt, Inhalte in einer vorstrukturierten Weise aufzunehmen und keine kognitiven Ressourcen für die Suche von Zusammenhängen und Ähnlichem aufwenden zu müssen. Wie in Abbildung 11 zu erkennen, helfen Gitternetzlinien bei einer korrekten Ausrichtung von Inhalten (vgl. Williams, 2010, S. 127 f.).

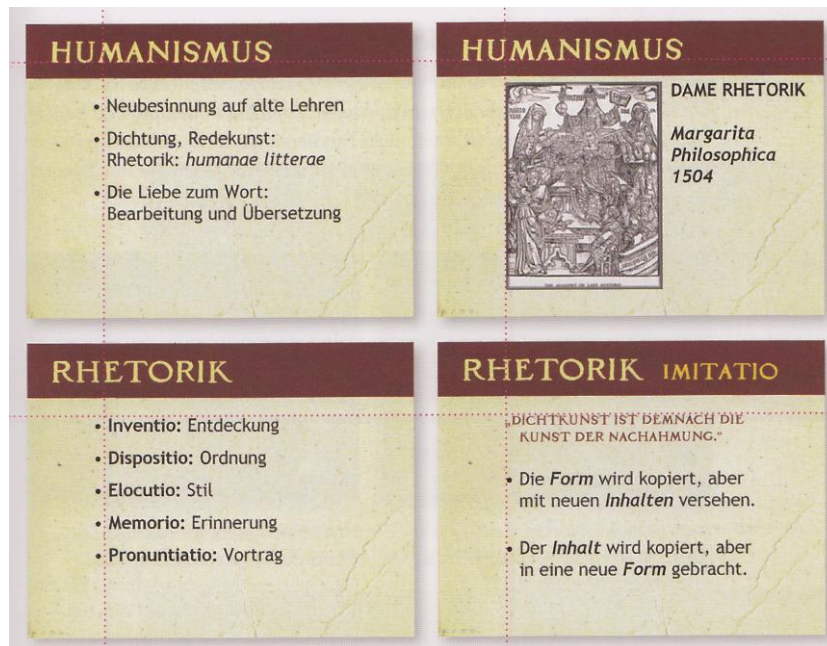


Abbildung 11: Ausrichtung von Inhalten an Gitternetzlinien (Williams, 2010, S. 133)

Die Bedeutung räumlicher Nähe für die Aufbereitung von Lehrmaterial wurde bereits in Kapitel 2.3.3 im Rahmen des räumlichen Kontiguitätsprinzips beschrieben. Demnach müssen zusammengehörende Elemente physisch beieinander liegen, damit die Verknüpfung der jeweiligen Informationen durch den Betrachter erzielt werden kann. Sweller begründet die Relevanz räumlicher Nähe in seinem Split-Attention Effect (siehe Kapitel 2.2.3), wonach eine erhöhte extrinsische Belastung hervorgerufen wird, wenn der Betrachter seine Aufmerksamkeit teilen muss, um eine Information zu verstehen. Bildunterschriften sollten also zum Beispiel immer direkt an dem jeweiligen Bild platziert werden. Entsprechend müssen sinngemäß voneinander getrennte Informationen auf der Folie weiter auseinander platziert werden, so dass hier keine falschen mentalen Gruppierungen stattfinden können. Der so entstehende Leer- oder Weißraum ist keineswegs verschwendeter Platz, wie oftmals angenommen wird, sondern dient ebenso wie die Verwendung von Grafiken oder Texten zur Strukturierung der Folie. Ein bewusster Einsatz von Leerraum steht für Professionalität und Qualität. Richtig organisiert bietet er dem Betrachter Gelegenheit seine Wahrnehmungsprozesse zu entlasten und die Verarbeitung relevanter Inhalte zu begünstigen (vgl. Williams, 2010, S. 139 ff.).

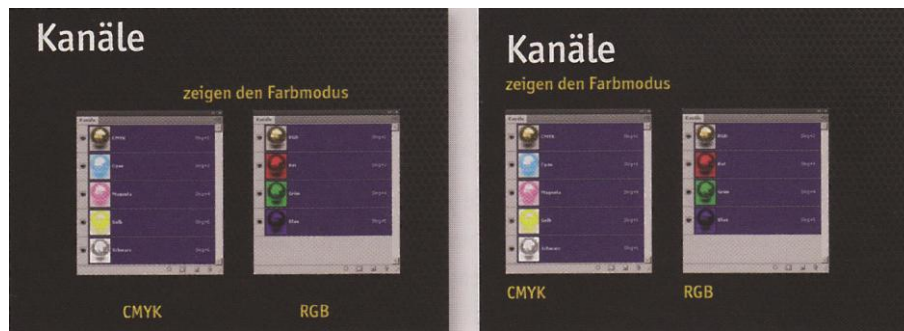


Abbildung 12: Gegenüberstellung von Nichtbeachtung und Beachtung der räumlichen Nähe (Williams, 2010, S. 140)

Zur Gestaltung der einzelnen Folien gehört auch ein fachgemäßer Einsatz von Texten, Bildern, Farben, Animationen und Effekten sowie Musik und Tönen. Da das menschliche Informationsverarbeitungssystem aus einem visuellen und einem auditiven Kanal besteht, sollten bei der Informations- oder Wissensvermittlung im Optimalfall auch immer diese beiden Kanäle aktiviert werden. Innerhalb von Präsentationen müssen die Inhalte also grundsätzlich in verschiedenen Modalitäten dargestellt werden. Auditiven Input gibt dabei der Präsentator durch seine gesprochenen Informationen, visueller Input wird durch bildhafte Darstellungen auf den Präsentationsunterlagen gegeben.

Text sollte dabei sehr sparsam eingesetzt werden, da er durch inneres Vorsprechen ebenfalls in den auditiven Kanal des Betrachters übergeht und somit die kognitive Belastung darin erhöht. Kurze, präzise Schlüsselbegriffe, welche lediglich der Gedankenführung dienen, sollten so gestaltet sein, dass sie die Informationsvermittlung begünstigen. Grundsätzlich ist bei der Gestaltung von Schrift, welche in digitaler Form präsentiert wird, darauf zu achten, dass es sich um serifenlose Schriftarten handelt. Durch das Pixelraster von Monitoren werden Schriften mit zu feinen Serifen schnell unleserlich. Serifenbetonte Schriftarten können wiederum vereinzelt als originelles Gestaltungselement eingesetzt werden, wenn sie in entsprechender Größe verwendet werden. Grundsätzlich eignen sich Schriftarten mit dicken Strichen und einfach geformten Buchstaben für die Verwendung in digitalen Präsentationsunterlagen. Weiterhin muss auf eine korrekte Einstellung von Zeichen- und Zeilenabstand sowie Absätzen geachtet werden. Abbildung 13 verdeutlicht, dass Text mit etwas mehr Zeilenabstand besser zu lesen ist, als Text mit geringem Zeilenabstand. Bei zu großem Zeilenabstand besteht allerdings die Gefahr, dass die Zusammengehörigkeit der Informationen verloren geht. Außerdem sollten sich Aufzählungszeichen so nah beim Text befinden, dass eine Verbindung zwischen den beiden Elementen erkennbar ist (vgl. Williams, 2010, S. 159 f. und 173 f.).

Der Administrator ist die vertrauenswürdige Instanz, die das Gateway konfiguriert, überwacht und steuert. Er erstellt und administriert die in das Gateway eingespielten Profile zur Tarifierung, Bilanzierung und Netzzustandsdatenerhebung

Der Administrator ist die vertrauenswürdige Instanz, die das Gateway konfiguriert, überwacht und steuert. Er erstellt und administriert die in das Gateway eingespielten Profile zur Tarifierung, Bilanzierung und Netzzustandsdatenerhebung

- Speicherung und Bereitstellung der Messwerte
 - Aufbau der Kommunikationsverbindungen
 - Zuordnung der Daten zu EMT in Zeitscheiben
 - Logbuch über alle Aktionen des Gateways
-
- Speicherung und Bereitstellung der Messwerte
 - Aufbau der Kommunikationsverbindungen
 - Zuordnung der Daten zu EMT in Zeitscheiben
 - Logbuch über alle Aktionen des Gateways

Abbildung 13: Gegenüberstellung von Zeilenabständen (links) und Abständen zwischen Text und Anführungszeichen (rechts), eigene Darstellung

Weit mehr Beachtung bei der Gestaltung von Präsentationsunterlagen muss dem Einsatz von Bildern geschenkt werden, da diese als elementare Visualisierungselemente fungieren. Hierbei unterscheidet man zunächst zwischen starren und bewegten Bildern. Zu starren Bildern gehören Grafiken, Prozessdarstellungen, Piktogramme und Abbildungen. Grafiken und Prozessdarstellungen bestehen aus standardisierten Formen und kommen meist als Diagramme oder Schaubilder, bei denen es um strukturelle, vergleichende oder prozessuale Sachverhalte geht, zum Einsatz. Während Diagramme eine Gegenüberstellung verschiedener Zahlenwerte und ihrer Beziehungen untereinander zum Ziel haben, repräsentieren Schaubilder sukzessive Abläufe. Piktogramme hingegen sind einfache symbolische Bildzeichen, welche für die vektorgebundene Visualisierung von Metaphern, Gefühlen und Einstellungen verwendet werden können. Mittels einfacher grafischer Methoden werden Objekte oder Abläufe visualisiert, so dass diese unabhängig von Sprache oder Wortschatz verstanden werden können. Die vierte Bildkategorie der Abbildungen umfasst Fotos und fotorealistische Abbildungen, welche durch ihr realistisches Aussehen gekennzeichnet sind, was insbesondere durch ihre Pixelbindung ermöglicht wird (vgl. Meyer, 1999, S. 41f und 61 ff).

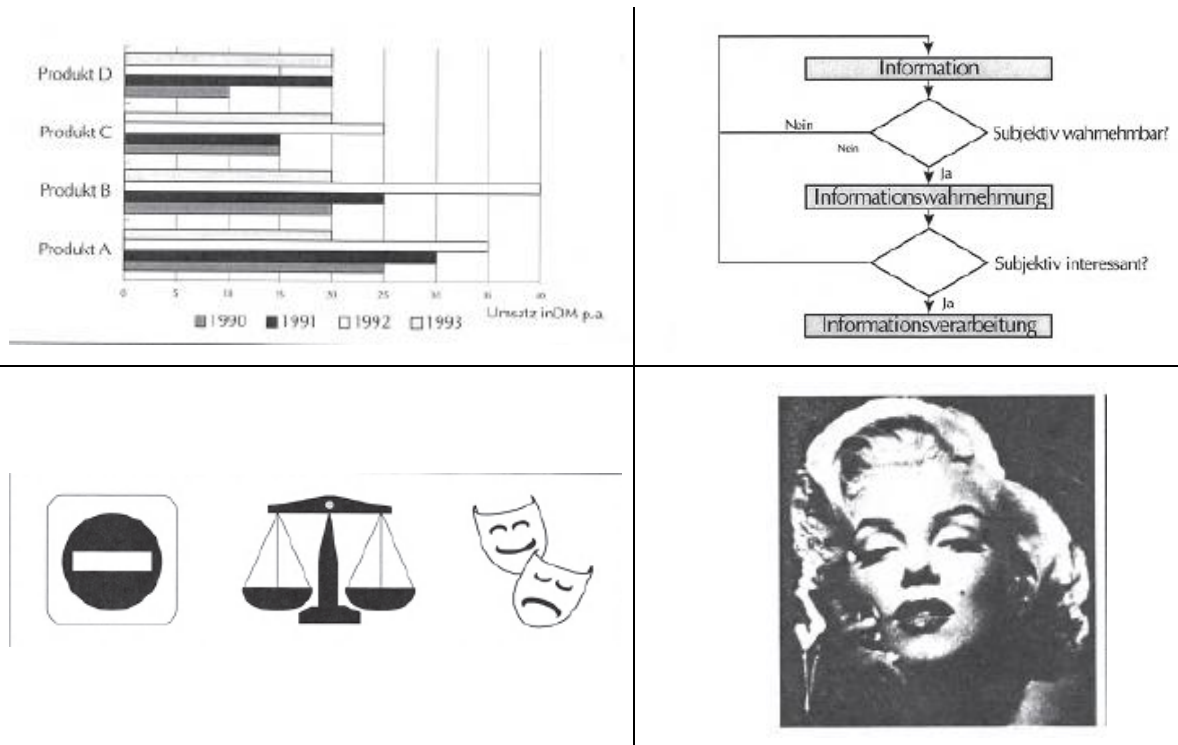


Abbildung 14: Gegenüberstellung der verschiedenen Bildformen: Grafik [l.o.], Prozessdarstellung [r.o.], Piktogramm [l.u.] und Abbildung [r.u.] (Meyer, 1999, S. 42 und 63 ff.)

Zu den bewegten Bildern zählen schließlich unter anderem Animationen und Videos, wobei hier die Zeit als zusätzliche Dimension in die Darstellung einbezogen wird. Die einzelnen Bildkategorien können sowohl allein für sich stehend verwendet, als auch miteinander kombiniert werden. So verbinden zum Beispiel Bildstatistiken die Eigenschaften von Balkendiagrammen und Piktogrammen (siehe Abbildung 15) und in Prozessdarstellungen sind Pfeile als Piktogramme ein häufig auftretender Bestandteil.

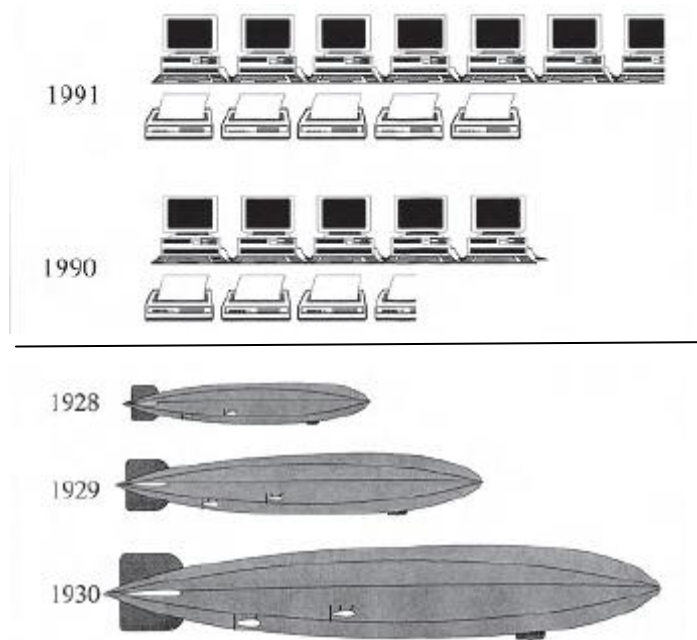


Abbildung 15: Beispiele für Bildstatistiken (Meyer, 1999, S. 54)

Bilder unterliegen verschiedenen Funktionen. Während mit Grafiken eher Fakten dargestellt werden können, dienen Prozessdarstellungen dazu, Aussagen zu untermauern. Fotorealistische Abbildungen hingegen sollen Emotionen hervorrufen. Durch die gegenständliche Repräsentation sind Bilder im Allgemeinen besser erinnerbar als Text, weshalb sie einen Großteil in informations- und wissensvermittelnden Umgebungen einnehmen sollten. Dies muss allerdings unter der Voraussetzung geschehen, dass das Bild so ausgewählt wird, dass es die Informationen bestmöglich wiedergeben kann. Innerhalb von Präsentationsunterlagen sollten Bilder stets eine bestimmte Funktion haben und nicht zur bloßen Dekoration eingesetzt werden, was bereits durch in dieser Arbeit beleuchtete Theorien zum Ausdruck gebracht wurde. Um einen professionellen Eindruck zu verleihen, müssen Bilder außerdem eine hohe Qualität aufweisen. Im Falle einer geringen Kenntnis über Bilderstellung und -bearbeitung, kann dies beispielsweise über Recherchen in Bilddatenbanken im Internet oder die Beauftragung externer Agenturen erreicht werden.

Die farbige Gestaltung von Präsentationsunterlagen sollte schlicht gehalten werden und einer harmonischen Komposition zugrunde liegen. Innerhalb der Farblehre beschreiben verschiedene Modelle, welche Farbzusammenstellungen für die menschliche Wahrnehmung angenehm sind und die Informationsverarbeitung dadurch positiv beeinflussen. Prinzipiell sollte eine die Präsentation bestimmende Farbe gewählt werden, welche das Gesamtbild prägt. Hinzu kommen ein oder zwei Farben, welche sporadisch eingesetzt werden, um Akzente zu setzen. Durch einen gezielten Einsatz von Farbe lässt sich die Aufmerksamkeit des Betrachters steuern, was in Bezug zu Mayers Auszeichnungsprinzip (siehe Kapitel 2.3.3) gesetzt werden kann.

Auch Animationen, Effekte, Musik und Töne sollten überlegt zum Einsatz kommen. Das ununterbrochene Rotieren oder Einfliegen neuer Elemente ist ein Beispiel für unnötige Animationen, die nicht relevant für die Vermittlung von Informationen sind und das kognitive System eher überlasten. Bewegte Pfeile, die aber vielleicht die Entwicklung eines komplexen Prozesses verdeutlichen, sind allerdings ein sinnvolles Werkzeug, um zu einem umfassenden Verständnis beizutragen. Auf Hintergrundmusik oder Toneffekte sollte prinzipiell gänzlich verzichtet werden, da diese höchstwahrscheinlich redundante Inhalte darstellen und somit die Wissensvermittlung erheblich behindern.

Einige Komponenten zur Gestaltung von Präsentationsunterlagen innerhalb von Unternehmen sind bereits durch ein bestehendes Corporate Design vorgegeben. Dies kann beispielsweise die Wahl von möglichen Schriftarten und Farben einschränken und muss bei dem Einsatz weiterer Gestaltungselemente gegebenenfalls berücksichtigt werden. Jegliche Vorbereitung und Gestaltung von Präsentationsunterlagen sollte systematisch erarbeitet sein. Ein durchdachtes Konzept und der zielbewusste Einsatz einzelner Elemente tragen schließlich dazu bei, dass Informationen optimal verarbeitet werden können. Zusammenfassend können folgende Anforderungen an die Gestaltung effektiver Präsentationsunterlagen gestellt werden:

- 1) Erstellung einer aussagekräftigen Zielgruppenanalyse
- 2) Definition eines Kundennutzens
- 3) Ausarbeitung einer Kernaussage
- 4) Aufbau einer logischen Argumentationskette
- 5) Verwendung von Kontrasten, die die Aufmerksamkeit lenken
- 6) Verwendung von Wiederholungen und Variationen
- 7) bewusste Ausrichtung aller Elemente
- 8) Anpassung physischer Nähe und Distanz zwischen zusammengehörenden und separaten Inhalten
- 9) attraktive typografische Gestaltung
- 10) typgerechte Verwendung qualitativ hochwertiger Bilder
- 11) schlichter Farbeinsatz, welcher sich an der Farblehre orientiert
- 12) Animationen und Effekte gezielt einsetzen, um Verständnis zu fördern
- 13) hauptsächlich auf Musik und Töne verzichten.

Anhand der eben erläuterten Anforderungen und Merkmale lässt sich nun ein Konzept zur Erstellung von digitalen Präsentationsunterlagen erstellen. Dieser Vorgang soll im folgenden Kapitel beschrieben werden.

4 Konzeption eines Templates

Wie bereits in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, führt die gegenwärtige Präsentationsmentalität vermehrt zu mangelhaften Unternehmenspräsentationen. Aufgrund fehlender Berücksichtigung von kognitionspsychologischen und gestalterischen Aspekten fehlt es oftmals an einer zielführenden Aufbereitung und schließlich effektiven Vermittlung von Informationen und Wissen. Die GISA GmbH nutzt digitale Präsentationen seit Jahren für einen Großteil ihrer externen und internen Kommunikation, wobei die Ergebnisse oftmals die in dieser Arbeit erwähnten Defizite aufweisen. Im Allgemeinen soll die Art und Weise zur Erstellung von Präsentationsunterlagen im Unternehmen überdacht werden und eine alternative Methode zur bisherigen Umsetzung erprobt werden.

In diesem Teil der Arbeit werden die bis hier gewonnenen theoretischen Erkenntnisse auf eine praktische Anwendung übertragen. Ziel ist es, die recht statische Präsentationsweise bei der GISA GmbH durch eine dynamischere Art abzulösen. Hieraus ergibt sich die Frage:

- Kann der Austausch einer Präsentationssoftware zu effektiveren Präsentationen führen?
- Wie kann eine Präsentation einer komplexen Prozessdarstellung umgesetzt werden, um eine anschauliche und verständliche Wissensvermittlung in einem Kundenworkshop zu unterstützen?

Nach einer kurzen Vorstellung der GISA GmbH folgt eine Zusammenfassung der Ausgangssituation und gestellten Anforderungen des Unternehmens. Danach wird die Entwicklung des redaktionellen Konzepts beschrieben, welches für die Überarbeitung der GISA-Präsentationen vorgesehen ist. Zum Schluss dient eine konkrete Kundenpräsentation als Beispiel für die Anwendung der konzeptionellen Ausarbeitungen.

4.1 Kurzportrait der GISA GmbH

Die GISA GmbH ist eines der 25 führenden IT-Service-Unternehmen in Deutschland mit Hauptsitz in Halle/Saale. 1993 gründete sich das Unternehmen durch Outsourcing der IT-Landschaft aus der envia Mitteldeutsche Energie AG heraus, weshalb das Portfolio zunächst hauptsächlich auf die Energieversorgungsbranche zugeschnitten war. Mittlerweile ist der Bereich öffentliche Auftraggeber zu einem zweiten großen Kundenfeld geworden und zukünftig sollen mittelständische Industrie- und Dienstleistungsunternehmen verstärkt fokussiert werden. Über 180 Kunden nutzen das Leistungsspektrum der GISA, welches von der Prozess- und IT-Beratung über die Entwicklung und Implementierung

innovativer IT-Lösungen bis hin zum Outsourcing kompletter Geschäftsprozesse und IT-Infrastrukturen reicht. Als SAP-Partnerunternehmen stellt die GISA umfangreiche Kompetenzen zu Einführung und Betrieb von SAP-Lösungen bereit, was durch zahlreiche Zertifizierungen durch die SAP AG beurkundet wird. Außerdem betreibt die GISA ein BSI-zertifiziertes Rechenzentrum und investiert kontinuierlich in Datensicherheit und aktuelle Technologien.

Als IT-Spezialist ist die GISA GmbH jährlich auf zahlreichen Messen, wie unter anderem der E-world in Essen und der CeBIT in Hannover, vertreten. Aber auch selbstorganisierte Veranstaltungen, wie zum Beispiel Praxisforum oder Businessfrühstück, bieten regelmäßig eine Plattform, um aktuelle Themen zu diskutieren und sich mit Kunden und Interessenten auszutauschen.

Die Organisationsstruktur der GISA unterteilt sich in Geschäftsführung sowie acht Geschäfts- und Stabsbereiche, welche wiederum in einzelne Bereiche und Gruppen gegliedert sind. So arbeiten ca. 600 Mitarbeiter an insgesamt fünf Standorten zusammen. Als Arbeitgeber zeichnen die GISA unter anderem Familienfreundlichkeit und faire Geschäftsbedingungen aus. Der Altersdurchschnitt von 41 Jahren weist auf eine ausgewogene Zusammensetzung von jungen Talenten und erfahrenen Fachkräften hin. Mit Traineeprogrammen für Berufseinsteiger, Praktika für Studierende und Plätzen für Auszubildende und duale Studenten bietet die GISA vielfältige Karrieremöglichkeiten. Mit internen Weiterbildungsangeboten fördert das Unternehmen ständig den Wissensstand und die Erfahrungen der Mitarbeiter. 2012 erhielt das Unternehmen außerdem die Auszeichnung „European IT Workplace of the year“ und gehört damit zu den attraktivsten Arbeitgebern Europas.

4.2 Ausgangssituation und Anforderungen

Präsentationen kommen bei der GISA GmbH innerhalb der externen und internen Unternehmenskommunikation zum Einsatz und sind ein oft verwendetes Marketinginstrument des Unternehmens. Überwiegend werden digitale Präsentationsunterlagen dabei genutzt, um Fachvorträge auf Veranstaltungen, vertriebliche Verhandlungen bei Kunden und unternehmensinterne Meetings oder Seminare zu unterstützen. Desweiteren kommen sie seit einiger Zeit bei Webinaren zum Einsatz. Die Erstellung der Präsentationen unterliegt dabei in erster Linie den einzelnen Fachbereichen, welche sich dabei an einer Vorlage orientieren, die durch Mitarbeiter des Marketings aufbereitet und gepflegt wird. Bei der Vorlage handelt es sich um eine 45-seitige Masterpräsentation in PowerPoint mit festgelegten Elementen, die an das Corporate Design des Unternehmens angelehnt sind und somit das Grundlayout jeder Präsentation vorgeben. Weiterhin beinhaltet die PowerPoint Vorlage verschiedene Basisinhalte zu allgemeinen Themen des Unternehmens, wie zum Beispiel Firmendaten, Portfolioüberblick sowie Informationen zu Kompe-

tenzen und Referenzen. Dieses Baukastensystem ermöglicht es Mitarbeitern der einzelnen Fachbereiche, grundlegende Inhalte für ihre Präsentationen zu übernehmen und durch eigene Inhalte entsprechend der Zielsetzung zu ergänzen. Je nach zeitlichen und personellen Ressourcen werden die so erstellten Präsentationsunterlagen nochmals durch Mitarbeiter des Marketings nach gestalterischen Kriterien geprüft und unter Umständen angepasst. Da diese Ressourcen allerdings häufig fehlen, wird ein Großteil der Präsentationsunterlagen ohne entsprechendes Know-how zusammengestellt.

Die Folge dessen sind inhomogene, teilweise wenig strukturierte Foliensätze. Zwar werden gestalterische Grundlagen durch Masterfolien und Grundlayout vorgegeben, innerhalb der einzelnen Folien werden allerdings weder kognitive noch gestalterische Prinzipien beachtet, die die Voraussetzung für die Erstellung effektiver Präsentationen darstellen. Die Betrachtung aktueller Präsentationsunterlagen der GISA zeigt, dass sich teilweise sehr viele Informationen in Form von Text auf den Folien befinden. Grafiken und andere bildliche Elemente werden vorrangig als Diagramme oder Prozessdarstellungen eingesetzt, wobei dabei teilweise qualitativ minderwertige Grafiken benutzt werden. Desweiteren werden Effekte, wie Folienübergänge oder Animationen, ungerechtfertigt verwendet, das bedeutet, dass diese von wesentlichen Inhalten ablenken, da sie in ihrer prägnanten Form keine Relevanz aufweisen. Ein weiterer grundsätzlicher Kritikpunkt ist die Arbeit mit teilweise umfangreichen Tabellen und Listen, welche so in die Präsentation übernommen werden, dass es dem Zuschauer unmöglich ist, die relevanten Informationen erkennen und verarbeiten zu können. Gewöhnlich werden die gleichen Unterlagen zur Unterstützung des mündlichen Vortrages und zur nachträglichen Aushändigung an die Teilnehmer verwendet. All diese Faktoren führen zu wenig anschaulichen und schwer verständlichen Präsentationen, mit denen Inhalte wenig zielführend transportiert werden können.

Innerhalb der Marketingabteilung der GISA GmbH bestehen Überlegungen, die insgesamt recht statisch und überholt wirkenden PowerPoint Präsentationen zu optimieren und jeweilige Unterlagen angemessener auszuarbeiten. Die Art und Weise der Präsentationen soll dynamischer, moderner und professioneller umgesetzt werden, so dass eine erfolgreiche Vermittlung unternehmensrelevanter Informationen stattfinden kann. Zur Umsetzung dieser Optimierung ist die Software Prezi angedacht, welche bereits in Kapitel 3.3 beschrieben wurde. Die Software soll dabei auf technische Bedienbarkeit und letztendlich auf Eignung zur Erstellung von Präsentationsunterlagen innerhalb des Unternehmens untersucht werden. Um praktisch relevante Erfahrungen sammeln und entsprechende Rückschlüsse ziehen zu können, sollen verschieden umfangreiche Präsentationen mit der neuen Software erstellt werden. Dafür wurde zunächst ein redaktionelles Konzept erstellt, welches zur Gestaltung zukünftiger Prezi-Präsentationen herangezogen werden soll.

4.3 Redaktionelles Konzept

Das redaktionelle Konzept soll auf digitale Präsentationsunterlagen angewandt werden können, welche zur Unterstützung mündlicher Vorträge mit verschiedenen Zielstellungen eingesetzt werden. Das Konzept wird für den Marketingbereich der GISA GmbH erstellt, durch diesen gepflegt und auf Anfrage an jeweilige Fachbereiche herausgegeben. Ziel ist es, durch eindeutige und fundierte Leitlinien eine homogene Gestaltung von Präsentationsunterlagen sowie eine verständliche und zielführende Vermittlung von Informationen und Wissen zu erreichen. Das redaktionelle Konzept orientiert sich an den Anforderungen zur Gestaltung effektiver Präsentationsunterlagen, wie sie in Kapitel 3.4 aufgestellt wurden. Es enthält keine Angaben zu Zielgruppe, Kundennutzen, Kernaussage oder anderen vorbereitenden Überlegungen, da diese Punkte individuell sind und nicht innerhalb eines allgemeingültigen Templates analysiert werden können. Vielmehr richtet sich das Konzept nach den gestalterischen Voraussetzungen.

Nachdem im folgenden Kapitel Vorgaben des Corporate Designs erläutert werden, die für die Erstellung eines neuen Templates zwingend erforderlich sind, werden anschließend konzeptionelle Festlegungen zu Layout, Text und grafischen Inhalten gegeben.

4.3.1 Vorgaben durch das Corporate Design

Die GISA GmbH verfügt über ein gesondertes Handbuch, in welchem Festlegungen zum Corporate Design (CD) des Unternehmens getroffen sind. Relevant für die Erstellung von Präsentationsunterlagen sind dabei in erster Linie die folgenden Punkte:

Logo

Das CD-Handbuch gibt verschiedene Varianten des Logos vor. In elektronischen Medien wird standardmäßig die Verwendung von blauem Logo auf weißem Hintergrund vorgeschrieben. Daher wird auch innerhalb von Prezi-Präsentationen dieses Logo eingesetzt. Außerdem wird die Variante des Logos verwendet, in welcher sich der Claim links der Wortmarke befindet.



Abbildung 16: Logo der GISA GmbH (GISA GmbH, 2013, S. 6)

Schriftarten

In der Aufbereitung externer Kommunikationsmittel werden die Schriftarten Arial und Neue Helvetica eingesetzt. Das Corporate Design legt fest, dass für Fließtexte und Untertitel Arial verwendet wird, während für Titel die Neue Helvetica benutzt wird.

Arial Regular

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890.,:;!“§\$%&/()=

Arial Bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890.,:;!“§\$%&/()=

HelveticaNeueLT Pro Regular

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890.,:;!“§\$%&/()=

HelveticaNeueLT Pro Bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890.,:;!“§\$%&/()=

Abbildung 17: Bei der GISA GmbH verwendete Schriftarten, eigene Darstellung

Farben

Um einen Wiedererkennungswert in Kommunikationsmitteln zu gewähren, sieht das Corporate Design der GISA GmbH die Verwendung eines eigenständigen Farbklimas vor. Primär kommen dabei das GISA-Dunkelblau (Hex 003399) und das GISA-Hellblau (Hex 81ADDF) sowie dessen Abstufungen zum Einsatz. Als Akzentfarbe ist Rot (Hex CC0924) vorgesehen.

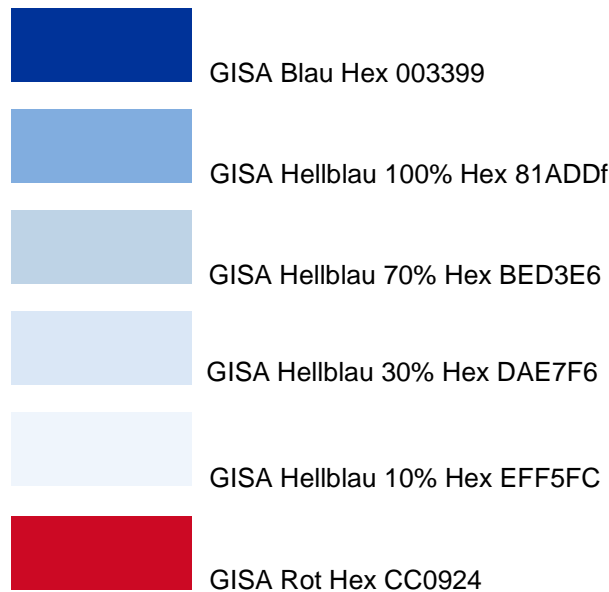


Abbildung 18: Verwendete Farben der GISA GmbH, eigene Darstellung

Bildsprache

Für eingesetzte Bildmotive gibt das CD-Handbuch der GISA vor, dass diese möglichst authentisch beziehungsweise inhaltlich glaubwürdig erscheinen sollen, um eine positive und emotionale Identifikation mit der Marke GISA zu schaffen. Die Farbgebung der verwendeten Bilder orientiert sich bewusst an den GISA-Farben Blau, Rot und Weiß und auch grafische Prozessdarstellungen, Diagramme oder ähnliches sollten vorzugsweise daran angelehnt werden. Grundsätzlich dürfen nur Bilder verwendet werden, für welche die Bildrechte erworben wurden. Der Einsatz privater Bilder oder nicht autorisierter Bilder aus dem Internet ist untersagt.

4.3.2 Gestaltung Layout

In der Konzeption des Layouts für Prezi-Präsentationen werden Festlegungen zu Aufbau und Struktur der Präsentationsfläche beschrieben. Mit Präsentationsfläche ist dabei der gesamte Platz gemeint, auf welchem sich die Inhalte der Präsentation befinden. Die Präsentationsfläche wird anhand von Pfaden, welche den Ablauf der Präsentation bestimmen, strukturiert. Jeder Pfad stellt dabei eine Szene dar, welche sich wiederum als einzelne Arbeitsfläche erschließt und üblicherweise dem Bildschirmformat 16:9⁴ entspricht. Die Szenen werden grundsätzlich in drei verschiedene Arten unterteilt: die Anfangsszene, die Inhaltszenen und die Endszene. Die Anfangsszene zeigt zunächst die gesamte

⁴ In den Einstellungen von Prezi besteht zusätzlich die Möglichkeit das Format 4:3 auszuwählen.

Präsentationsfläche. Diese enthält das GISA-Logo, den Titel und Untertitel der Präsentation sowie zwei grafische Elemente und optional eine thematische Grafik.

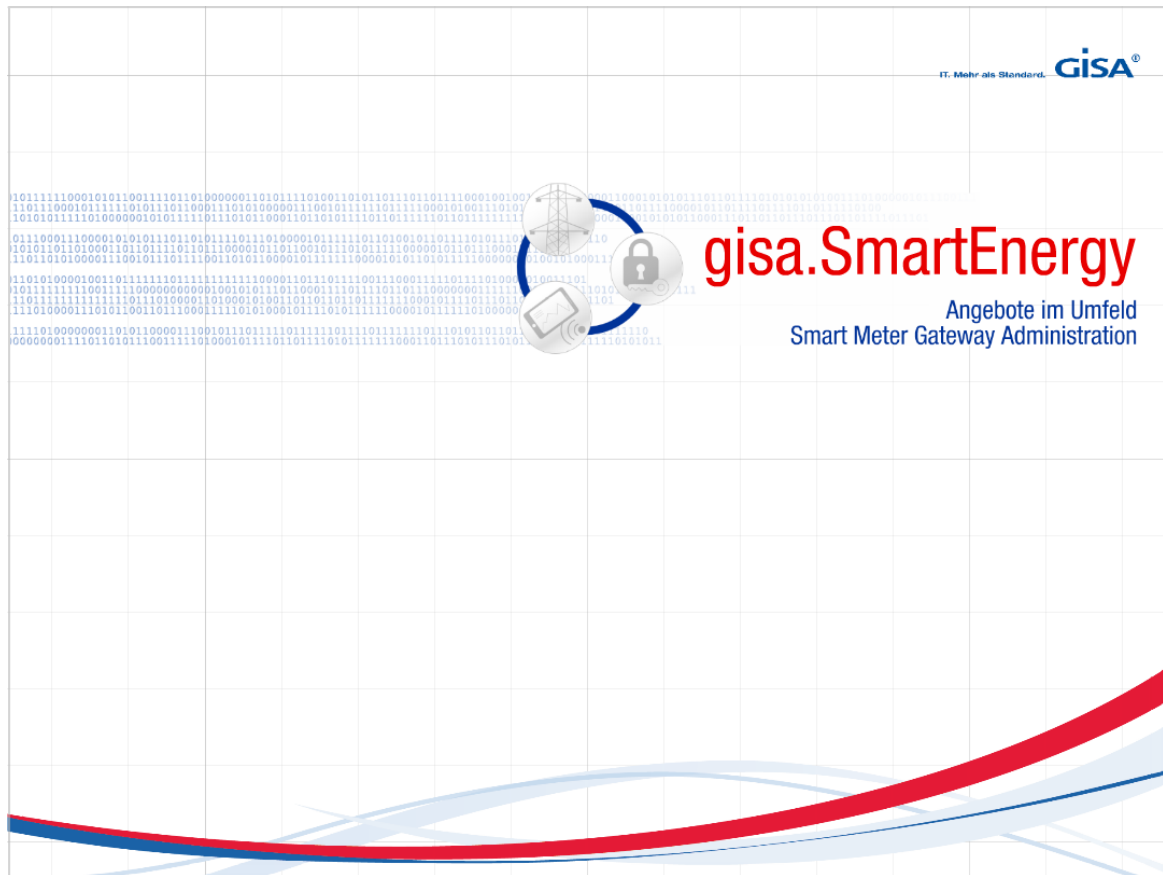


Abbildung 19: Grundlayout der Präsentationsfläche mit Rasterlinien (Anfangsszene), eigene Darstellung

Innerhalb des Weißraumes mittig des Templates werden in den folgenden Szenen die Inhalte dargestellt. Von der Anfangsszene erfolgt nun ein Zoom auf den Weißraum, in welchem mit dem nächsten Schritt die Inhaltsszenen nacheinander dargestellt werden. Der Aufbau der Inhaltsszenen richtet sich nach einem einfachen Raster mit keinen festgelegten Vorgaben, wodurch eine hohe Flexibilität in der Anordnung der Inhalte erzielt wird. Festgelegt ist jedoch die Art und Weise der Darstellung einzelner Inhalte, welche in Kapitel 4.3.3 und 4.3.4 beschrieben wird.

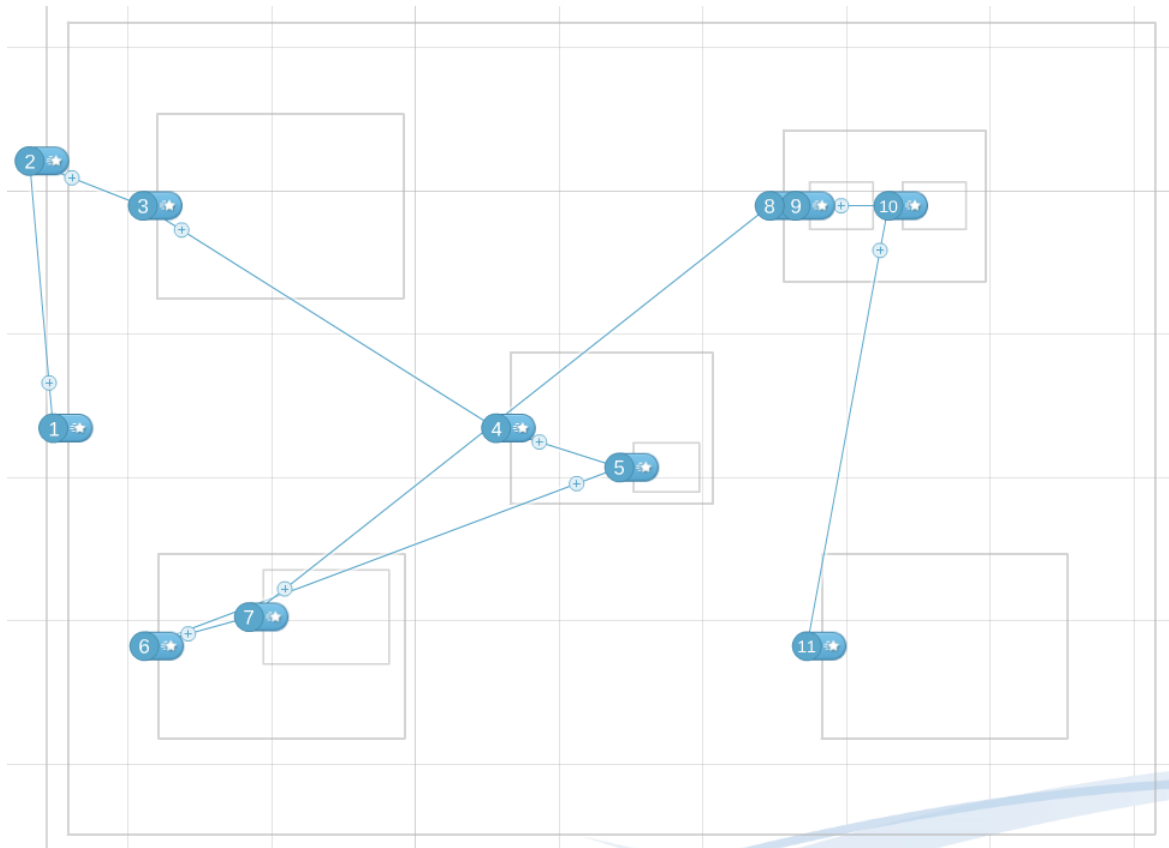


Abbildung 20: Konzeptionelle Anordnung verschiedener Inhaltsszenen mit Pfadpunkten, eigene Darstellung

Nach der letzten Inhaltsszene folgt die Endszene der Präsentation. In dieser wird wieder die gesamte Präsentationsfläche gezeigt, auf welcher nun alle vorab präsentierten Inhaltsszenen zu sehen sind. Mit einer weißen Fläche werden diese überblendet, woraufhin ein Textfeld mit Ansprechpartner und Kontaktdaten eingeblendet wird. Dies stellt die Endszene dar und schließt die Prezi-Präsentation ab.

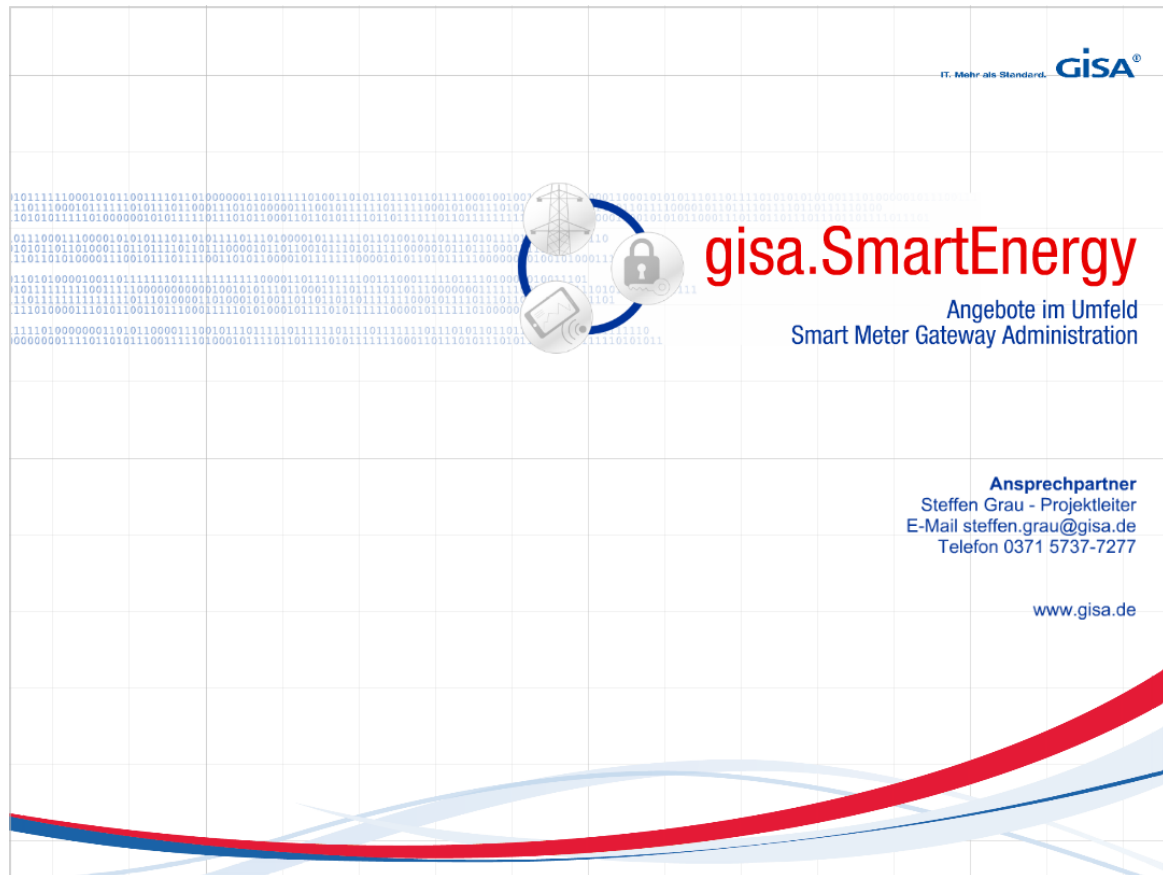


Abbildung 21: Layout der Endszene, eigene Darstellung

Darüber hinaus ist es möglich Zusatzszenen einzufügen. Bei Zusatzszenen handelt es sich um Pfade, welche sich außerhalb der Anfangsszene und damit der eigentlichen Präsentationsfläche befinden. Inhaltlich können solche Szenen zum Beispiel vorgegriffene Inhalte oder Geschichten enthalten, welche zum eigentlichen Thema und somit GISA-Template hinführen. Gehandhabt werden diese Szenen wie die Inhaltszenen.

4.3.3 Gestaltung von Text

In dem hier beschriebenen Kontext umfasst Text jegliche sprachlichen Inhalte in geschriebener Form. Um die Gestaltung dessen zu bestimmen, sind Angaben zu verwendbaren Schriftarten, -größen, -farben und optischen Hervorhebungen notwendig. Prinzipiell wird eine sparsame Verwendung von Text in digitalen Präsentationsunterlagen vorgesehen. Da diese zur Unterstützung eines mündlichen Vortrages dienen, soll auf einheitlichen gesprochenen und geschriebenen Text verzichtet werden. Text, welcher in Präsentationsunterlagen verwendet wird, hat die Funktion, die Inhalte zu strukturieren. Mittels wichtiger Schlüsselworte soll dem Zuschauer die Möglichkeit gegeben werden, die Präsentation zu verfolgen und zusammenhängende Inhalte aufnehmen und verarbeiten zu können. Prezi bietet nur einen sehr geringen Umfang an voreingestellten Schriftarten. Bei diesen Schriften handelt es sich zudem nicht um gängige Schriftarten wie zum Bei-

spiel Arial oder Times New Roman, sondern lediglich um Prezi-eigene Schriftentwicklungen. Über den CSS-Editor ist es allerdings auch möglich, gängige Schriftarten einzubinden, womit die Schriftarten des in Prezi-Präsentationen verwendeten Textes sich nach dem Corporate Design der GISA richten und die Einstellungen entsprechend konfiguriert werden sollten. Das Corporate Design legt fest, dass für Fließtexte und Untertitel Arial verwendet wird, während für Titel die Neue Helvetica benutzt wird. Innerhalb der Prezi-Präsentationen hat es sich allerdings als optisch ansprechender herausgestellt, für den Untertitel ebenfalls die Neue Helvetica zu verwenden.

In Prezi wird die Schrift HelveticaNeueLTPro für Titel und Untertitel verwendet, währenddessen übriger Text, wie Stichpunkte, Fließtext, Anmerkungen etc. in Arial gesetzt wird. Die Schriftgröße wird in Prezi nicht über ein typografisches Punktsystem geregelt sondern, lediglich durch Skalieren prozentual bestimmt. Aus diesem Grund werden Texte an den bereits vorgegebenen Textfeldern innerhalb des Templates ausgerichtet. Um die Größe einer Schrift anzugleichen, wird das Textfeld ausgewählt und so lange skaliert bis das Template-Textfeld durch optisches Aufleuchten eine übereinstimmende Größe beider Schriften anzeigt. Die Schriftfarben orientieren sich ebenfalls am Corporate Design der GISA. Für den Titel wird ein roter Farbton benutzt, für Untertitel und übrigen Text wird ein dunkelblauer Farbwert eingesetzt. Da die Schriftfarbe in Prezi nicht über einen konkreten Wert eingestellt werden kann, sondern über vordefinierte Farbfelder bestimmt wird, werden hierbei den GISA-Farben möglichst ähnliche Farbtöne (Hex CC0924 und Hex 003399) gewählt. Um eine bessere Übersichtlichkeit beziehungsweise Orientierung innerhalb der Präsentationsfläche zu erreichen, kann mit aktiven/inaktiven Elementen gearbeitet werden. Inaktiver Text erhält dann einen grauen Farbton, während aktiver Text den Farbwert Hex 003399 (dunkelblau) behält. Eine weitere optische Auszeichnung von Text innerhalb der Prezi-Präsentationen ist die Verwendung von Aufzählungszeichen. Hierbei werden für die erste Ebene das Zeichen „-“ und für die zweite sowie weitere Ebenen das in Prezi voreingestellte Zeichen „•“ verwendet.

4.3.4 Gestaltung grafischer Inhalte

Grafische Inhalte werden vorrangig in Form von fotografischen Abbildungen, Diagrammen und Prozessdarstellungen zum Einsatz kommen. In diesem Abschnitt werden Vorgaben zu Bezugsquellen und Aufbereitung gegeben. Voraussetzung für die Aufbereitung grafischer Inhalte ist eine typgerechte Verwendung qualitativ hochwertigen Materials. Der Marketingbereich stellt eine Bilddatenbank zur Verfügung, in welcher fotografische Abbildungen zu finden sind. Die Bilder in dieser Datenbank stammen zum Großteil von Agenturen oder berechtigten Online-Plattformen und garantieren somit eine professionelle Qualität.

Prezi stellt eine Reihe an vektorbasierten Formen und Einzelgrafiken zur Verfügung, mit denen Prozess- und ähnliche Darstellungen direkt im Programm erstellt werden können. So können zum Beispiel Rechtecke, Kreise, Pfeile oder Linien erstellt werden. Von der farblichen Gestaltung lässt Prezi hier jedoch lediglich fünf Farbwerte zu, welche über den CSS-Editor bestimmt werden können. Diese sollten nach den Farbwerten des Corporate Designs bestimmt werden. Eine weitere Möglichkeit komplexere Grafiken zu erstellen bieten externe Vektorprogramme. Hiermit können Grafiken erstellt und später in Prezi importiert werden. Prinzipiell sollten Bilder dabei als Vektorgrafiken (SWF oder PDF⁵) und nicht als Pixelgrafiken (PNG, JPEG, GIF, BMP usw.) eingefügt werden, da es ansonsten beim Zoomen zu Verpixelungen kommt. Falls eine Verwendung von Pixelbildern nicht vermeidbar ist, sollten diese in einer entsprechend hohen Auflösung vorliegen. Bei der eigenen Gestaltung von Grafiken sollte sich farblich an den Vorgaben des CD orientiert werden, wobei zusätzlich leichte Grautöne zur Auszeichnung eingesetzt werden können.

Als Effekte werden Ein- und Ausblenden verwendet, wobei Prezi lediglich das Einblenden zur Verfügung stellt. Um Inhalte auszublenden, gibt es derzeit nur die Möglichkeit eine überlagernde Fläche über den Inhalt zu legen und einzublenden. Das bedeutet, dass die jeweiligen Inhalte mit Formen in der Hintergrundfarbe überblendet werden müssen, um den Effekt des Ausblendens zu erzielen.

4.4 Exemplarische Umsetzung

Um zu sehen, wie sich das vorausgegangene redaktionelle Konzept auf konkrete Unternehmenspräsentationen anwenden lässt, wurden Präsentationsunterlagen für einen Kundenworkshop der GISA GmbH aufbereitet. Die folgenden Kapitel machen Ausgangssituation sowie Vorüberlegungen zu Zielgruppe, Kundennutzen und Wahl der Präsentationssoftware nachvollziehbar. Außerdem wird die Gestaltung der Präsentation anhand einzelner Arbeitsstände dokumentiert. Ergänzend dazu befindet sich im Innenteil der hinteren Einbandseite eine CD-ROM, auf welcher die vollständige Präsentation zu finden ist.

4.4.1 Ausgangssituation

Als IT-Service-Unternehmen mit der Kernbranche Energieversorgung, sieht die GISA GmbH unter anderem eine kontinuierliche Entwicklung von Lösungen zu Themen wie erneuerbare Energien und intelligente Messsysteme vor. Im Rahmen dessen nimmt

⁵ Prezi bietet zurzeit nur den Import von diesen beiden Dateiformaten an. Eventuell kommen in späteren Softwareaktualisierungen andere Formate hinzu. (Stand: 08.10.2014)

auch die Smart Meter Gateway Administration⁶ eine zentrale Rolle ein. Am 9. September 2014 startete bei der GISA das Projekt „Smart Meter Gateway-Administration“. Inhaltlich geht es um den Aufbau eines attraktiven, marktfähigen IT-Serviceportfolios für Energieversorger, die Smart Meter Gateway Administration als Komplettdienstleistung anbieten wollen. Das Projekt unterteilt sich in die Teilprojekte „Technische Produktentwicklung“ und „Geschäftsfeldentwicklung“, in denen jeweils verschiedene Angebote für die Erbringung von Consulting- und Hosting-Leistungen konzipiert werden. Zu den Consulting-Leistungen gehört unter anderem eine Workshop-Reihe für Endkunden. Bei dem Workshop „Prozesswissen im Detail“ handelt es sich um eine voraussichtlich zweitägige Schulung, in welcher Prozesse betrachtet und erläutert werden, welche im Bezug der Smart Meter Gateway Administration notwendig sind. Basis für die Ausarbeitung der Inhalte ist ein Leitfaden des Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), welcher die komplexen Prozesse darstellt. Der Leitfaden „Systeme und Prozesse“ umfasst 120 DIN A4 Seiten, auf welchen der prinzipielle Aufbau einer System- und Kommunikationsarchitektur sowie die Kerngeschäftsprozesse beschrieben werden. Neben grafischen Prozessdarstellungen liegen dabei jeweils wesentliche, ergänzende Erläuterungen in tabellarischer Form vor. Die Aufbereitung des Workshops „Prozesswissen im Detail“ liegt im Aufgabenbereich des Teilprojektteams „Technische Produktentwicklung“. In Zusammenarbeit mit der Teilprojektleitung sowie Mitarbeitern aus Produktentwicklung und IT-Servicemanagement wurde der Workshop inhaltlich ausgestaltet.

4.4.2 Vorüberlegungen zur Realisierung

Basierend auf dem Leitfaden „Systeme und Prozesse“ des FNN beinhaltet der Workshop „Prozesswissen im Detail“ die ausführliche Betrachtung und Erläuterung der Smart Meter Gateway Administrations-Prozesse. Die Zielgruppe des Workshops sind vorrangig Fach- und Führungskräfte verschiedener Netzbetreiber und hier speziell aus den Bereichen Mess- und Zählerwesen, IT/Organisation und IT-Sicherheit. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese im Allgemeinen ein hohes Vorwissen zu energiewirtschaftlichen Themen aufweisen, gleichzeitig jedoch große Planungsunsicherheiten bezüglich der Einführung intelligenter Messsysteme und zukünftigen Auswirkungen auf unternehmerische Integration vorhanden sind. Ziel des Workshops ist es zum einen Hintergrundwissen zur Thematik und zum anderen praktische Empfehlungen für die Umsetzung im Unternehmen zu vermitteln. Dem Kunden sollen konkrete Entwicklungsstände im Rahmen aktueller Anforderungen weitergegeben sowie bevorstehende Abläufe, die das eigene

⁶ Intelligente Messkonzepte und Zählverfahren sind wichtige Bestandteile der aktuellen Energiewende und die flächendeckende Einführung von Smart Meter Geräten erhält nach gesetzlichen Vorgaben immer verbindlichere Züge. Die Kommunikationsanbindung der Smart Meter wird durch ein Gateway vorgenommen, für dessen Einrichtung, Konfiguration, Installation und Betrieb der Smart Meter Gateway Administrator vorgesehen ist.

Unternehmen tangieren, dargelegt werden. Unter Hinzuziehung firmeneigener Prozesse und Systeme können die in dem Workshop präsentierten Prozesse genutzt werden, um unternehmensspezifische Lastenhefte zu verfassen. Vorhandenes prozessuales und IT-Know-how sowie die Integration in ein leistungsfähiges Partnernetzwerk befähigen die GISA GmbH zu einem kompetenten Ansprechpartner. Der Kunde kann daraus den Nutzen ziehen, eine fachkundige Beratung zu unternehmensrelevanten Schwerpunkten zu erhalten.

Da es sich bei den FNN-Prozessen um äußerst umfangreiche Darstellungen handelt, die in teilweise komplexen Verknüpfungen zusammenhängen, muss die visuelle Darstellung ein hohes Maß an Geschlossenheit und gleichzeitig Differenziertheit bieten. Dadurch entstand die Entscheidung, das Präsentationsprogramm Prezi als unterstützendes Medium einzusetzen. Der Vorteil gegenüber der bei GISA üblicherweise eingesetzten Power-Point-Folien besteht darin, dass Inhalte nicht durch die Anordnung auf einzelnen Folien separiert werden, sondern auf einer Gesamtfläche dargestellt sind und dementsprechend Zusammenhänge nicht verloren gehen. Dies führt zu einer positiven Auswirkung auf die menschliche Informationsverarbeitung, was bedeutet, dass die Inhalte leichter wahrgenommen und im Gedächtnis gespeichert werden können. Um das Ziel einer verständlichen Aufbereitung außerdem zu erreichen, wurden die FNN-Prozesse in ihrer Darstellungsform überarbeitet. Desweiteren sollte die Optik an das Corporate Design der GISA GmbH angepasst werden, um dem Erscheinungsbild des Unternehmens zu entsprechen.

4.4.3 Aufbereitung der Inhalte

Im ersten Schritt wurden die inhaltlich überarbeiteten FNN-Prozesse visualisiert. Dazu wurden zunächst einzelne Symbole und Elemente in Anlehnung an die Notation von Geschäftsprozessen nach BPMN⁷ erstellt. Vor allem farblich wurde dabei auf eine dem Corporate Design entsprechende Darstellung geachtet. Die Gestaltung der Symbole und die anschließende Zusammenführung in die Visualisierung der einzelnen Prozessschritte wurden außerhalb der Software Prezi vorgenommen. Da Prezi lediglich einen geringen Umfang an grafischen Gestaltungsmöglichkeiten aufweist, wurde entschieden, die Prozessschritte in einem funktional zweckmäßigeren Programm zu erstellen. Genutzt wurde schließlich die vektorbasierte Software Inkscape, bei welcher allerdings der Nachteil darin bestand, dass ausschließlich die Vektorformate SVG, PDF und EPS exportiert werden können. Ein späterer Import von Vektorgrafiken in Prezi funktioniert allerdings lediglich mit Daten, die im SWF-Format vorliegen. Aus diesem Grund entstand der Kompro-

⁷ Business Process Model and Notation ist eine grafische Spezifikationsprache zur Modellierung von Geschäftsprozessen und Abläufen im Bereich der Wirtschaftsinformatik.

miss die Vektorgrafiken in pixelbasierte PNG-Dateien mit einer Auflösung von 300 dpi zu exportieren. Bei dem späteren Import nach Prezi war dabei zwar ein leichter Qualitätsverlust zu erwarten, welcher nach anfänglichen Tests allerdings als vertretbar angenommen wurde.

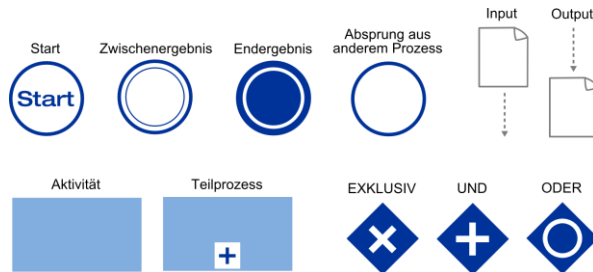


Abbildung 22: Prozesssymbole, eigene Darstellung

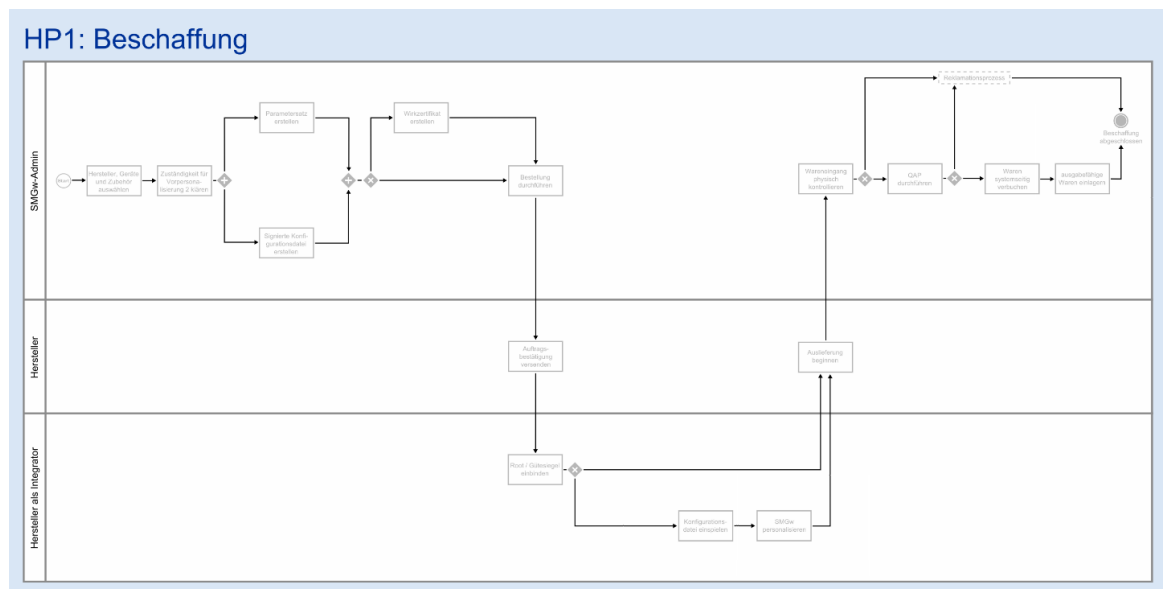


Abbildung 23: Basisdarstellung Hauptprozess 1: Beschaffung, eigene Darstellung

Als nächstes wurden die Inhaltsszenen in Prezi erstellt. Dazu wurden die visualisierten Prozessschritte in Prezi importiert und partiell animiert. Als Animationseffekt wurde das Einblenden funktional verwendet. Die graue Basisdarstellung der Prozessschritte wird zum einen mit dunkel- und hellblauen Elementen überdeckt. Zum anderen werden zusätzliche Informationen, wie Input, Output oder andere Erläuterungen einblendet. Diese optischen Auszeichnungen kommen immer dann zum Einsatz, wenn die jeweiligen Elemente innerhalb der Präsentation relevant werden. Das heißt ein aktiver Prozessschritt, über den gesprochen wird, erhält in diesem Moment einen blauen Farbton und alle entsprechenden Informationen werden nacheinander aufgezeigt. Wichtig ist hierbei eine zeitgleiche Darstellung von auditiven (gesprochener Text) und visuellen Informationen (Animation). Ziel dieser Auszeichnungen ist es, die Aufmerksamkeit der Zuschauer innerhalb des aktuell besprochenen Prozessschrittes zu lenken. Gleichzeitig bietet dies

die Möglichkeit, in der Gesamtübersicht den roten Faden zu behalten, da bereits behandelte Schritte auf Anhieb zu erkennen sind. Weiterhin befinden sich aufeinander bezogene Informationen in unmittelbarer Nähe zueinander, so dass dieser Beziehungen zwischen den Inhalten herstellen kann, was wesentlich zu einer erfolgreichen Informationsvermittlung beiträgt.

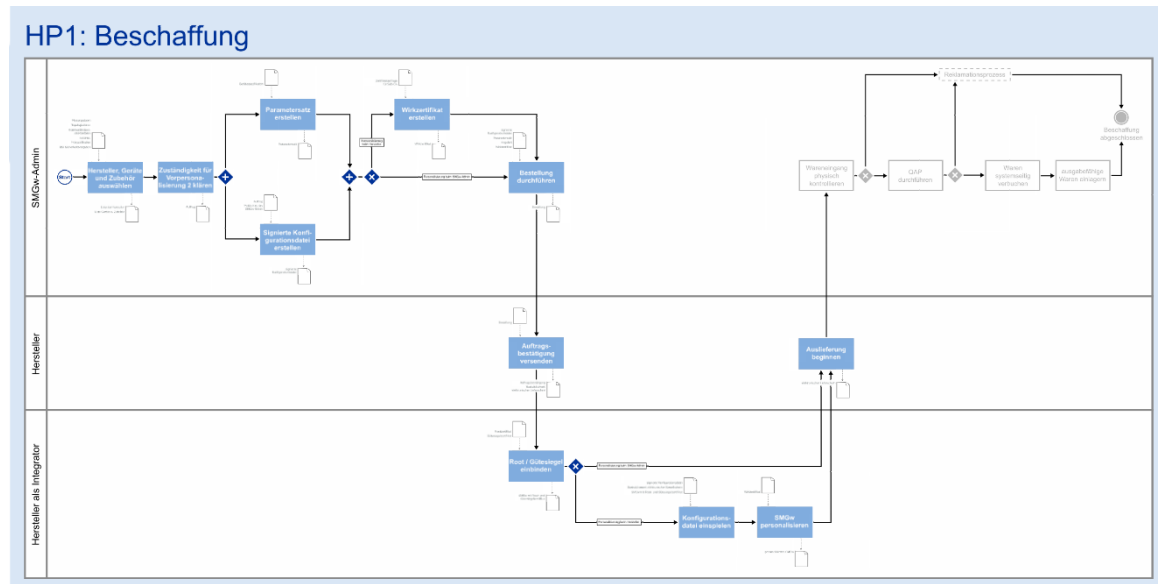


Abbildung 24: Eingblendete Elemente zur Unterscheidung aktiver und inaktiver Schritte, eigene Darstellung

Nach der Ausrichtung der einzelnen Prozessschritte und entsprechenden Inhaltsszenen wurde die Dramaturgie der gesamten Präsentation herausgearbeitet. Mittels einzelner Pfadpunkte wurden die Inhaltsszenen strukturiert und innerhalb eines verbindenden Rahmens positioniert. Die Darstellung des Rahmens orientiert sich dabei an der Abbildung „Life-Cycle eines SMGW⁸“ aus dem FNN-Leitfaden. Demnach wurde als Grundform für die gesamte Prozessdarstellung eine Ellipse gewählt, auf welchem die einzelnen Hauptprozesse angeordnet sind. Damit werden die Reihenfolge und der zyklische Ablauf erkennbar. Im Mittelpunkt des Kreises ist Platz für einführende und zusammenfassende Informationen. Die Einführung ist dabei für die Vorbildung des Publikums zuständig. Mit ihr sollen die kommenden Inhalte in einem Überblick dargestellt sowie grundlegende Begriffe erläutert werden. Dies bewirkt, dass das Publikum gewisse relevante Grundkenntnisse erhält und nachfolgende Informationen besser verarbeiten kann.

⁸ Smart Meter Gateway



Abbildung 25: Gesamtübersicht der Prozesse, eigene Darstellung

Die Pfade der Prezi-Präsentation sind so angelegt, dass alle Hauptprozesse nacheinander gezeigt werden. Innerhalb eines Hauptprozesses werden durch den Einsatz weiterer Inhaltsszenen die einzelnen Prozessschritte gezeigt. Der Zuschauer bekommt also zuerst die Gesamtübersicht der Prozesse zu sehen. Danach wird der erste Hauptprozess gezeigt, woraufhin nach und nach in die einzelnen Prozessschritte gezoomt wird, um diese erläutern zu können. Zwischendurch und nach dem letzten Prozessschritt wird immer wieder der komplette Prozess oder ein größerer Ausschnitt gezeigt um den Zusammenhang und die Position des jeweiligen Schrittes zu verdeutlichen. Bevor nun vom ersten zum zweiten Hauptprozess übergegangen wird, wird die Gesamtübersicht der Prozesse gezeigt, ein Pfeil wird eingeblendet, welcher den Übergang zum nächsten Prozess anzeigt und schließlich wird in diesen Prozess hineingezoomt, um wieder Schritt für Schritt erklären zu können. Da es auch innerhalb von Hauptprozessen zu einem Wechsel zwischen nicht direkt benachbarten Prozessschritten unterschiedlicher Hauptprozesse kommen kann, ist es wichtig, zwischen diesen Übergängen immer wieder die Gesamtübersicht zu zeigen, damit der Betrachter den kompletten Prozessverlauf nachvollziehen kann.

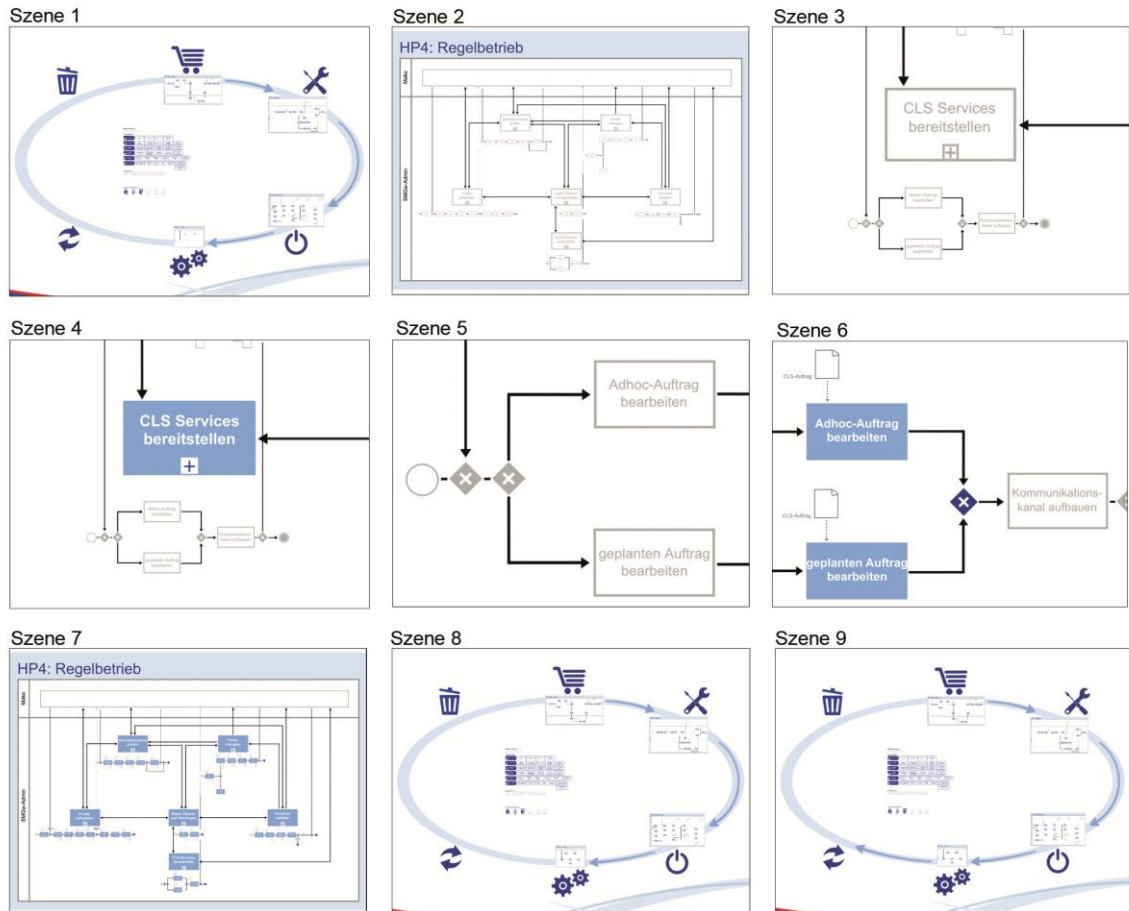


Abbildung 26: Auszüge einer Szenenfolge, eigene Darstellung

Um die abstrakten Bezeichnungen der Hauptprozesse leichter vermittelbar zu gestalten, wurden Piktogramme entworfen. Piktogramme helfen dem Betrachter dabei, bildliche Assoziationen herstellen zu können, welche für eine bessere Verständlichkeit sorgen und daher motivierend wirken. Die Piktogramme werden sowohl nahe den jeweiligen Hauptprozessen in der Gesamtübersicht eingesetzt als auch in leicht abgewandelter Form innerhalb der Einführung verwendet. Durch diese Wiederholung wird ein Wiedererkennungswert erreicht, welcher sich positiv auf die Informationsverarbeitung auswirkt. Zugleich erregt die abwechslungsreiche Variation Aufmerksamkeit.



Abbildung 27: Piktogramme und Varianten, eigene Darstellung

Die so gestalteten Präsentationsunterlagen sind lediglich als unterstützendes Hilfsmittel gedacht, um mündlich vorgetragene Inhalte im Workshop visuell zu unterstützen. Die Präsentation kann als transportable Variante aus Prezi heraus exportiert werden und ist somit prinzipiell auf diversen Endgeräten präsentierbar. Der Ablauf der Szenen ist durch den Vortragenden selbst steuerbar und individuell anpassbar, was zu einer hohen Flexibilität während der Durchführung des Workshops beiträgt. Die Unterlagen eignen sich nicht zur Verwendung als Handout, da die Informationen nicht nach Ansprüchen für den eigenverantwortlichen Wissenserwerb aufbereitet sind. Ohne zusätzliche Erläuterungen, wie sie durch die gesprochenen Worte des Vortragenden gegeben werden, sind die Präsentationsunterlagen größtenteils unverständlich beziehungsweise ohne Zusammenhang und somit ineffektiv. Für die Erstellung von Schulungsunterlagen, die den Teilnehmern nachträglich zur selbstständigen Vertiefung der Inhalte ausgehändigt werden, ist es unabdingbar, ein separates Dokument mit entsprechenden schriftlichen Anmerkungen zu erstellen.

5 Resümee

Seit dem Einzug der Computertechnologie und der kommerziellen Verbreitung erster Präsentationsprogramme ist die multimediale Unterstützung von Vorträgen kaum mehr wegzudenken. Wie alle Instrumente der Informations- und Wissensvermittlung unterliegen digitale Präsentationsunterlagen dabei auch bestimmten Kriterien der menschlichen Informationsverarbeitung. Diese werden in der Praxis allerdings eher unzureichend beachtet. Durch die Zusammenführung von kognitionspsychologischen Grundlagen und praktischen Grundsätzen innerhalb dieser Arbeit konnten maßgebliche Voraussetzungen für die Erstellung von Präsentationsunterlagen anhand wissenschaftlicher Theorien begründet werden. Es wurde deutlich, dass sich Angaben aus Ratgeberliteratur, welche der praktischen Anwendung dient, in vielen Punkten mit den Auslegungen von John Sweller und Richard E. Mayer decken. Sowohl Sweller als auch Mayer stützen ihre Theorien auf grundlegende Annahmen der Kognitionspsychologie. Allgemeine Auffassungen zu Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wissenserwerb und Denken stellen das Grundgerüst der menschlichen Informationsverarbeitung dar. Aufbauend dazu untersuchte Sweller in seinen Ausarbeitungen die kognitive Belastung, welche Verarbeitungsprozesse im Gedächtnis beeinflusst und entwickelte daraus resultierende Effekte. Die Auslegungen von Mayer sind konkret auf das multimediale Lernen bezogen. Aufgrund verschiedener kognitiver Anforderungen müssen nach ihm bestimmte Prinzipien beachtet werden, um ein effektives Lernen zu ermöglichen.

Beide Theorien liefern aufschlussreiche Ansätze, welche auf die Informationsvermittlung via digitaler Präsentationen übertragen werden können. So wird zum Beispiel prinzipiell davon ausgegangen, dass Informationen über einen auditiven und einen visuellen Kanal aufgenommen werden, was zur Folge hat, dass visuelle Präsentationsunterlagen weitgehend auf Text verzichten müssen, sollte derselbe bereits in gesprochener Form gegeben sein. Analog dazu raten Präsentationspraktiker zu einem hauptsächlichen Einsatz von Bildern und Grafiken, welche durch das Gesagte erläutert werden oder die das Gesagte emotional unterstützen können. Auch das Auszeichnungsprinzip von Mayer korrespondiert mit Hinweisen aktueller Präsentationsanleitungen. So ist es unter anderem nach Williams und Reynolds unabdingbar, Inhalte durch Hervorhebungen zu strukturieren und die Informationen mehr oder weniger zu gewichten. Viele weitere praktische Empfehlungen, die auf kognitionspsychologische Aspekte zurückzuführen sind, wurden in der vorliegenden Arbeit analysiert und anhand einer exemplarischen Umsetzung angewandt. Das menschliche Informationsverarbeitungssystem ist ein komplexer Organismus, welcher, wenn auch häufig nicht bewusst, ständig arbeitet. Um auch innerhalb von Präsentationen das Verstehen und Merken von Sachverhalten und Zusammenhängen

bewältigen zu können, müssen Unterlagen entsprechend aufbereitet werden. Unter Hinzuziehung kognitionspsychologischer Aspekte, konnten begründete Leitlinien erstellt und ein Template sowie eine Beispielpräsentation realisiert werden. Aus diesem Grund kann die Hypothese

„Durch die Berücksichtigung kognitionspsychologischer Aspekte kann die zielführende Wirkung von Unternehmenspräsentationen verbessert werden.“

verifiziert werden.

Vor allem während der Erarbeitung des dritten Kapitels wurde ersichtlich, dass es äußerst wenige wissenschaftliche Untersuchungen konkret zur Informations- oder Wissensvermittlung mittels Präsentationen gibt. Die große Existenz an Artikeln in Fachzeitschriften oder Online-Beiträge zeigt zwar, dass ein reger Austausch über die Vorzüge verschiedener Präsentationsprogramme und eine teilweise kritische Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Präsentationsmentalität stattfindet, allerdings fehlen statistische Auswertungen oder andere methodische Belege häufig gänzlich. In der Mehrzahl der recherchierten Quellen kam eine große Abneigung gegenüber dem Präsentationsprogramm Microsoft PowerPoint und damit erstellten Präsentationsunterlagen zum Ausdruck. Und auch im praktischen Umfeld, während des Arbeitens bei der GISA GmbH konnte dahingehend eine hohe Unzufriedenheit beobachtet werden. Größte Kritikpunkte sind dabei die standardmäßige Darstellung von Inhalten in Übersichtsform mit Titeln und darunter angeordneten Stichpunktlisten und der gleichförmig lineare Ablauf der einzelnen Folien. Das Aufkommen alternativer Präsentationsformen, wie Zooming Presentation oder Visual Facilitation, wird hoch gelobt und teilweise als Patentrezept betrachtet. Aber außer dass die mit diesen Werkzeugen erstellten Präsentationen eine andere Dynamik und somit dem Reiz des Unbekannten unterliegen, ändert sich zumeist nichts: Ein Zuschauer wird sich sicherlich an die ersten Präsentationen erinnern, weil seine Aufmerksamkeit durch den neuartigen Stil ergriffen wird. Wenn dieser Stil sich allerdings etabliert hat und zur Gewohnheit wird, verschwindet die anfängliche Aufmerksamkeit so schnell wie sie aufgetaucht ist. Wenn keine Mühe und Zeit für die kognitions-gerechte Aufbereitung von Inhalten aufgebracht werden, wird sich die momentane Problematik mit PowerPoint in 10 bis 15 Jahren auf die jetzt noch neuen Präsentationsprogramme übertragen lassen. Das benötigte Know-how und richtige Gespür für die Aufbereitung von Inhalten zur effektiven Informations- oder Wissensvermittlung kann durch keine Software geboten werden. Der gegenwärtige Präsentationsstil muss grundsätzlich angepasst werden, so dass der Betrachter einer Präsentation wieder die Chance hat, Informationen verstehen zu können und sein Gedächtnis beispielsweise nicht durch redundante Effekte überlastet wird. Ein bloßer Austausch der Software führt nicht zu besseren Präsentationen. Werden entsprechende Kenntnisse während des Erstellens von Präsentationsunterlagen nicht angewandt, ist auch eine Prezi-Präsentation mit dem Risi-

ko behaftet, ihr eigentliches Ziel zu verfehlen. Im Gegensatz dazu können PowerPoint-Präsentationen eine wesentlich größere Wirkung erreichen, vorausgesetzt sie sind fachgemäß nach begründeten Leitlinien erstellt.

Die vorliegende Arbeit lieferte sowohl eine theoretische Auseinandersetzung mit der menschlichen Informationsverarbeitung als auch eine Aufstellung praktischer Grundlagen für die Erstellung von Präsentationsunterlagen. Mit der Konzeption eines Templates und einer exemplarischen Umsetzung wurde eine praxisnahe Anwendung der theoretisch erläuterten Ansichten beschrieben. Aufbauend auf diese Arbeit ist eine empirische Studie denkbar, mit welcher alternative Präsentationsformen innerhalb der gegenwärtigen Situation untersucht werden. Mittels Fragebogen oder Interview könnten Meinungen, zum einen von Produzenten digitaler Präsentationsunterlagen und zum anderen von Zuschauern, ermittelt und ausgewertet werden. So könnte gegebenenfalls auch eine Weiterführung des Themas bei der GISA GmbH umgesetzt werden, um Rückschlüsse zur Arbeit mit der Software Prezi nach einem gewissen Zeitraum ziehen zu können.

Letztendlich können die in dieser Arbeit zusammengetragenen Erkenntnisse dazu genutzt werden, bestehende Präsentationsunterlagen zu optimieren und sich mit der Neuerstellung von Vorlagen – angefangen bei der Auswahl der Software bis hin zur Aufbereitung der Inhalte – auseinanderzusetzen.

Literaturverzeichnis

Ahmann, A. (2009): „Haben Sie Folien dabei oder haben Sie etwas zu sagen? ...“. In: Das E3-Magazin. Ausgabe September 2009, B4Bmedia.net AG | E-3 Verlag 2009. Online unter: <http://www.e3cms.de/index.php?id=2881> [Stand: 09.02.2015].

Ansorge, U./Leder, H. (2011): Wahrnehmung und Aufmerksamkeit. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2011.

Baddeley, A. D. (1999): Essential of Human Memory. Psychology Press, Hove (UK) 1999.

Baddeley, A. D. (2004): The Psychology of Memory. In: Baddeley, A. D. (Hrsg.)/Kopelman, M. D. (Hrsg.)/Wilson, B. A. (Hrsg.): The Essential Handbook of Memory Disorders for Clinicians. John Wiley & Sons, Chichester (UK) 2004.

Ballstaedt, S.-P. (1997): Wissensvermittlung – die Gestaltung von Lernmaterial. Beltz/Psychologie Verlags Union, Weinheim 1997.

Baltner, U. (2014): Content Marketing – Grundlagen für Selbstständige und Unternehmen. E-Book der BAUMANN & BALTNER GmbH & Co. KG Agentur für Content Marketing, veröffentlicht am 02.10.2014. Online unter: <http://de.slideshare.net/UweBaltner/content-marketing-grundlagen-fr-selbststndige-und-unternehmen> [Stand: 10.01.2015].

Berning, M. (2008): Dynamische und interaktive Präsentation graphische Prozessdiagramme. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken 2008.

Berzbach, F. (2005): Die Evolution der Präsentationstechnik, veröffentlicht am 01.06.2005. Online unter: <http://www.sciencegarden.de/content/2005-06/die-evolution-der-pr%C3%A4sentationstechnik> [Stand: 09.02.2015].

Broecker, M. (2011): Multimediales Lehren und Lernen unter Einbeziehung lernpsychologischer Theorien: prototypische Entwicklung eines netzbasierten Lernprogramms. Dresden, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Studiengang Medieninformatik, Diplomarbeit, 2011.

Damm, G. (2010): Wissualisierung: Visualisierung von Wissen in computerunterstützten Präsentationen. Wien, Fachhochschule für Management und Kommunikation, Studiengang Wissensmanagement, Diplomarbeit, 2010. Online unter: <http://www.wissualisierung.com> [Stand: 04.01.2015].

Danz, G. (2010): Neu präsentieren – Begeistern und überzeugen mit den Erfolgsmethoden der Werbung. Campus Verlag, Frankfurt am Main 2010.

- dieLeutefürKommunikation (Hrsg.)** (2013): Informationsverhalten im B2B – Die Rolle visueller Medien im B2B-Marketing. Marketing-Whitepaper, Ausgabe Januar 2013, Sindelfingen 2013.
- dieLeutefürKommunikation (Hrsg.)** (2013): Informationsverhalten von B2B-Entscheidern – Lernen und Informieren im Wandel. Marketing-Whitepaper, Ausgabe September 2013, Sindelfingen 2013.
- Diroll-Biergans, D.** (2014): Wenn's ums große Ganze geht: Präsentieren mit Prezi, veröffentlicht am 04.07.2014. Online unter: http://www.moderne-unternehmenskommunikation.de/uncategorized/wenns-ums-grosse-ganze-geht-praesentieren-mit-prezi/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+moderne-unternehmenskommunikation%2FRWko+%28Moderne-Unternehmenskommunikation.de%29 [Stand: 11.01.2015].
- El-Saghir, J.** (2014): Volkswirtschaftlicher Schaden durch PowerPoint? Onlineartikel auf www.business24.ch, veröffentlicht am 01.04..2014. Online unter: <http://business24.ch/2014/04/01/volkswirtschaftlicher-schaden-durch-powerpoint/> [Stand: 03.01.2015].
- Fleig, J.** (2009): Präsentation: Alternativen zur Punktaufzählung in Powerpoint, veröffentlicht am 11.03.2009. Online unter: <http://www.marketing-boerse.de/Fachartikel/details/Praesentation-Alternativen-zur-Punktaufzaehlung-in-Powerpoint/15189> [Stand: 09.02.2015].
- Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (Hrsg.)** (2013): Leitfaden Systeme und Prozesse – Version 1.0. ohne Verlag, Berlin 2013.
- Franz, W.A.W./Franz, J.C.** (1998): Handbuch der Multimedia-Produktion – Management & Controlling, Redaktion & Konzeption, Screendesign & Storyboard, Qualitätssicherung. Pflaum, München 1998.
- Fritz, A./Hussy, W./Tobinski, D.** (2010): Pädagogisch Psychologie. Ernst Reinhardt Verlag, München 2010.
- GISA GmbH** (2013): Das CD-Handbuch der GISA GmbH. Halle/Leipzig 2013, Firmenschrift.
- GISA GmbH** (2014): Geschäftsbericht 2013. Halle/Leipzig 2014, Firmenschrift.
- Gugger, N.** (2014): „PowerPoint ist schuld“ (M)eine Kritik an der Kritik, veröffentlicht am 07.04.2014. Online unter: <http://www.nicolegugger.de/blog/2014/kritik-an-der-powerpoint-kritik/> [Stand: 09.02.2015].

- Haeming, A.** (2014): „Schluss mit dem Powerpoint-Massaker!“, veröffentlicht am 02.04.2014. Online unter: <http://www.spiegel.de/karriere/berufsleben/powerpoint-experte-gibt-tipps-fuer-bessere-praesentationen-a-961789.html> [Stand: 09.02.2015].
- Hausmann, M.** (2011): Was ist Visual Facilitating?. Vortrag, veröffentlicht am 20.10.2011. Online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=otop614EEjA> [Stand: 11.01.2015]
- Horstmann, G./Dreisbach, G.** (2012): Allgemeine Psychologie 2 kompakt – Lernen, Emotion, Motivation, Gedächtnis. Beltz Verlag, Weinheim/Basel 2012.
- Hobmair, H. (Hrsg.)** (1996): Psychologie für Fachoberschulen. Bildungsverlag EINS, Troisdorf 1996.
- Indezine.com** (2004): An Interview with Richard Mayer Interview. Interview von Cliff Atkinson, veröffentlicht am 20.01.2004. Online unter: <http://www.indezine.com/products/powerpoint/personality/richardmayer.html> [Stand: 09.02.2015]
- Kessler, F.** (2001): Präsentationskultur leidet. Online unter: <http://www.press1.de/ibot/db/cebit979919707384403919n0.html> [Stand: 09.02.2015].
- Klusendick, M.** (2011): Kognitionspsychologie – Einblick in mentale Prozesse. In: Naderer, G. (Hrsg.)/Balzer, E. (Hrsg.): Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis – Grundlagen, Methoden, Anwendungen. 2. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2011.
- Knoblauch, H. (Hrsg.)/Schnettler, B. (Hrsg.)** (2007): Powerpoint-Präsentationen: Neue Formen der gesellschaftlichen Kommunikation von Wissen. UVK, Konstanz 2012.
- König, H.** (2013): Bei Unternehmenspräsentationen spielt nicht nur die Optik eine wichtige Rolle, veröffentlicht am 21.05.2013. Online unter: <http://www.onpulsion.de/5171/bei-unternehmenspraesentationen-spielt-nicht-nur-die-optik-eine-wichtige-rolle/> [Stand: 09.02.2015].
- Krug, H.-J.** (2015): PowerPoint – Computersoftware und die grafische Vereinheitlichung der Fernschnachrichten, veröffentlicht am 01.01.2015. Online unter: <http://www.heise.de/tp/artikel/43/43636/1.html> [Stand: 11.01.2015].
- Kuchenmüller, R.** (1999): Visuelle Protokolle – ein neues Medium. In: Mit Bildern Menschen bewegen. OrganisationsEntwicklung Dossier 1, Heft 02/1999, ZOE Verlag 1999.
- Lembke, G. (Hrsg.)/Soyez, N. (Hrsg.)** (2012): Digitale Medien im Unternehmen – Perspektiven des betrieblichen Einsatzes von neuen Medien. Springer, Berlin/Heidelberg 2012.

Löhr, J. (2010): Das Ende der Powerpoint-Parade, veröffentlicht am 18.12..2010. Online unter: <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/praesentationen-das-ende-der-powerpoint-parade-11083502.html> [Stand: 11.01.2015].

Low, R./Jin, P./Sweller, J. (2009): Cognitive Architecture and Instructional Design in a Multimedia Context. In: Zheng, R. Z. (Hrsg.): Cognitive Effects of Multimedia Learning. IGI Global, Hershey/New York 2009.

Luckhardt, H.-D. (o.J.): Informationsrezeption - der menschliche Faktor bei Informationssystemen. Online unter: <http://www.uni-saarland.de/campus/fakultaeten/fachrichtungen/philosophische-fakultaet-iii/fachrichtungen/informationssysteme/virtuelleshandbuchinformationssysteme/index/informationsrezeption.html> [Stand: 09.02.2015].

managerSeminare.de Das Weiterbildungsportal (2010): Umfrage: Der Powerpoint-GAU, veröffentlicht am 22.10.2010. Online unter: <http://www.managerseminare.de/managerSeminare/Umfrage/Der-Powerpoint-GAU,200112> [Stand: 11.01.2015]

Mayer, R. E. (2009): Multimedia learning. 2. Auflage, Cambridge University Press, Cambridge/NewYork/Melbourne/Madrid/Cape Town/Singapore/ Sao Paulo/Delhi/Mexico City 2009.

Mayer, R. E./Moreno, R. (2003): Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. In: Educational Psychologist, 38(1). 2003.

Meyer, J.-A. (1999): Visualisierung von Information – Verhaltenswissenschaftliche Grundregeln für das Management. Springer Fachmedien, Wiesbaden 1999.

Mietzel, G. (2001): Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens. 6. Auflage, Hogrefe/Verlag für Psychologie, Göttingen/Bern/Toronto/Seattle 2001.

Niegemann, H.M./Domagk, S./Hessel, S./Hein, A./Hupfer, M./Zobel, A. (2008): Kompendium multimediales Lernen. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg 2008.

Nieke, Prof.Dr.W. (2011): Was nützen dynamische Animationen für die Unterstützung von Präsentationen in Unterrichts- und Unterweisungssituationen?. Universität Rostock 2011.

Oettinger, R. (2011): So gelingen Ihre Präsentationen, veröffentlicht am 0.12.2011. Online unter: <http://www.computerwoche.de/a/so-gelingen-ihre-praesentationen,1931715> [Stand: 09.02.2015].

Rey Dr., G. D. (o.J.): E-Learning – Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung. Online unter: <http://www.elearning-psychologie.de/index.html> [Stand: 30.12.2014].

- Reynolds, G.** (2013): Zen oder die Kunst der Präsentation – Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren. dpunkt.verlag, Heidelberg 2013.
- Scheiter, K./Wiebe, E./Holsanova, J.** (2009): Theoretical and Instructional Aspects of Learning with Visualizations. In: Zheng, R. Z. (Hrsg.): Cognitive Effects of Multimedia Learning. IGI Global, Hershey/New York 2009.
- Schulmeister, R.** (2007): Grundlagen hypermedialer Lernsysteme – Theorie, Didaktik, Design. 4. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München 2007.
- Schwan, S./Hesse, F. W.** (2004): Kognitionspsychologische Grundlagen. In: Mangold, R. (Hrsg.)/Vorderer, P. (Hrsg.)/Bente, G. (Hrsg.): Lehrbuch der Medienpsychologie. Hogrefe, Göttingen/Bern/Toronto/Seattle 2004.
- Seifert, J.W.** (2011): Visualisieren – Präsentieren – Moderieren. 30. Auflage, GABL Verlag, Offenbach 2011.
- Selg, H./Ulich, D.** (1989): Grundriß der Psychologie. Bd. 7, W. Kohlhammer, Stuttgart 1989.
- Solso, R.L.** (2005): Kognitive Psychologie. Springer Medizin Verlag, Heidelberg 2005.
- Sontowski H./Kraus F.** (2013): Das Prezi-Buch für spannende Präsentationen. O'Reilly Verlag, Köln 2013.
- Spannagel, C.** (2013): Visualisierung in Präsentationen: Warum und Wie?. Vortrag, veröffentlicht am 17.06.2013. Online unter:
<https://www.youtube.com/watch?v=eeYVSBv8epM> [Stand: 03.01.2015]
- Spring, M./Schmidt, T.** (2012): Allgemeine Psychologie 1 kompakt – Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Denken, Sprache. 2. Aufl., Beltz Verlag, Weinheim 2012.
- Stechbart, D.** (2008): Cognitive Load Theory. GRIN Verlag, Norderstedt 2008.
- Strauß, B.** (o.J.): Mit Präsi.OPT zu TOP-Präsentationen – Methodik zur Optimierung und Gestaltung von PowerPoint-Vorträgen. Online unter: <http://vortrag-praesentation.de/> [Stand: 09.02.2015].
- Sweller, J.** (2002): Visualisation and instructional design. In: Unterlagen zum Workshop Dynamic Visualisations and Learning. Tübingen 2002.
- Sweller, J./Ayres, P./Kalyuga, S.** (2011): Cognitive Load Theory. Springer. New York/Dordrecht/Heidelberg/London 2011.
- Thissen, F.** (2003): Kompendium Screendesign – effektiv informieren und kommunizieren mit Multimedia. 3. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg 2003.
- TRAiNiNG Das Magazin für Weiterbildung und HR-Management** (2011): Erschießen auch Sie noch die Aufmerksamkeit? Interview von Helga Jäger, veröffentlicht am

13.10.2011. Online unter: <http://www.magazintraining.com/2011/10/13/prasentation-2/>
[Stand: 03.01.2015]

Tufte, E.R. (2004): The Cognitive Style of PowerPoint. Graphics Press LLC, Cheshire-Connecticut (US) 2004.

Weiguny, B. (2014): Der Powerpoint-Irrsinn, veröffentlicht am 16.07.2014. Online unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/forscher-warnen-vor-powerpoint-praesentationen-13041967.html> [Stand: 09.02.2015].

Wentura, D./Frings, C. (2013): Kognitive Psychologie. Springer Fachmedien, Wiesbaden 2013.

Williams, R. (2010): Das kleine, feine Präsentationsbuch für Dich. Addison-Wesley Verlag, München 2010.

Wirtz, A. (Hrsg.) (2014): Dorsch – Lexikon der Psychologie. 17. Aufl., Verlag Hans Huber, Bern 2014. Online unter: <https://portal.hogrefe.com/dorsch/de/startseite/> [Stand: 31.12.2014]

Anhang A: Bewertung Prezi für die GISA GmbH

Bewertung der Software Prezi

Ina Schärlich, Werkstudentin, Bereich Strategisches Marketing, Januar 2015

Prezi ist eine webbasierte Software zum Erstellen von digitalen Präsentationen, wobei mittels Flash-basierter Technik die Inhalte auf einer virtuellen Leinwand dargestellt werden. Über die Maussteuerung kann die Arbeitsfläche bewegt werden. Somit ist es möglich, komplette Informationen eines Themas auf einer Arbeitsfläche darzustellen und jeweils relevante Bereiche mittels Schwenken und Zoomen zu fokussieren. Dadurch entsteht eine gewisse Dynamik, was gegenüber eher statischen PowerPoint Folien zum einen anschaulicher wirkt. Zum anderen ergibt sich dadurch leichter ein zusammenhängender Handlungsstrang, was das Verständnis bei Zuschauern fördert.

Diese Bewertung unterliegt keinem universellen Software-Testmanagement sondern bezieht sich auf ausgewählte Kriterien. Anhand eines konkreten Anwendungsbereiches werden zunächst die folgenden Punkte eingeschätzt:

- Softwarekosten/Benutzerlizenzen,
- technische Anforderungen,
- Datensicherheit und Datenschutz,
- Updates/Upgrade-Möglichkeiten,
- Softwaredokumentation und
- Bedienbarkeit

Anschließend wird der für das Unternehmen verfügbare Nutzen beurteilt. Diese Beurteilung bezieht sich weitestgehend auf eine persönliche Einschätzung basierend auf Erfahrungen während der praktischen Arbeit mit der Software.

Softwarekosten/Benutzerlizenzen

Momentan verfügt die GISA GmbH über eine Pro-Lizenz von Prezi. Nach einer 30-tägigen gebührenfreien Testphase kostet diese 120€/Jahr, wird nach Ablauf automatisch verlängert und kann jederzeit gekündigt werden.

Prezi bietet außerdem Team-Lizenzen an, bei welchen sich der Preis je nach Nutzerzahl richtet.

Folgekosten, wie zum Beispiel für Installation, Pflege/Wartung, Updates werden als relativ gering eingeschätzt. Eventuell sollten Kosten für Schulungen beachtet und separat kalkuliert werden.

Technische Anforderungen

Die Pro-Lizenz bietet zum einen 2 GB Speicherplatz in der Cloud. Zum anderen stellt sie die Anwendung „Prezi Desktop“ („Prezi for Windows and Mac“) zur Verfügung, welche lokal installiert werden muss, um somit offline arbeiten zu können.

Für das Online-Arbeiten mit Prezi sind folgende technische Voraussetzungen notwendig:

- Internetzugang und Browser (mind. IE 7, Firefox 3.0, Safari 3)
- Adobe Flash Player 9
- mind. 1 GB Arbeitsspeicher (RAM)
- Scroll-Mouse oder Touchpad

Für die Offline-Verwendung von Prezi ist eines der folgenden Betriebssysteme notwendig:

- Windows XP
- Windows Vista
- Windows 7
- Mac OS X

Eine mobile Version kann über die Apps „Prezi for iPhone“ und „Prezi for iPad“ heruntergeladen werden. Die App ist kompatibel mit iOS 7 und höher.

Datensicherheit und Datenschutz

Online werden alle erstellten Präsentationen in der gemeinsamen Prezi-Cloud, zentral auf den Prezi-Servern, gespeichert, so dass jede – auch nicht-registrierte – Person darauf zugreifen kann. Mit der Pro-Lizenz besteht die Möglichkeit, die Präsentationen als „privat“ abzulegen, so dass nur ausgewählte Nutzer Zugriff auf diese haben.

Sowohl in der Online- also auch in der Offline-Variante gibt es eine automatische Zwischenspeicherung und alle Präsentationen können als PDF oder transportable Version heruntergeladen werden, sind dann allerdings nicht mehr bearbeitbar.

Aufgrund der Ausführung über Cloud-Computing, betreffen übliche Probleme bezüglich Datenschutz auch die Online-Verwendung von Prezi. Allerdings kann mittels „Prezi

Desktop“ durchaus Datenschutz-konform gearbeitet werden, da dies auf einer lokalen Installation der Software beruht.

Updates/Upgrades

Die Entwickler von Prezi sind ständig um eine Verbesserung und einen funktionalen Ausbau der Software bemüht. Dementsprechend gibt es regelmäßige Updates, über welche automatisch informiert wird und welche manuell, ohne großen Aufwand, durchgeführt werden können. Desweiteren besteht die Möglichkeit über das Hilfe-Menü manuell nach Updates zu suchen. Zusätzliche Kosten durch die Updates entstehen zum heutigen Stand keine und auch die Stabilität der Anwendung wird nicht negativ beeinträchtigt.

Softwaredokumentation

Auf der Website www.prezi.com/support gibt es eine englischsprachige Online-Anleitung, bestehend aus Videotutorials und Schritt-für-Schritt-Erklärungen. Nutzer der Pro-Lizenz können außerdem jederzeit eine Support-Anfrage per Email stellen und erhalten innerhalb von 24 Stunden eine individuelle Rückmeldung. Desweiteren gibt es ein Communityforum, in welchem Fragen auf Englisch, Spanisch oder Portugiesisch gestellt werden können sowie das Angebot regelmäßiger Live-Online-Schulungen in verschiedenen Sprachen und zu verschiedenen Themen. Die Termine dafür sind unter www.prezi.com/support/training ersichtlich.

Bedienbarkeit

Da die Herangehensweise von Grund auf verschieden ist, gestaltet sich die Umgewöhnung von PowerPoint auf Prezi einigermaßen schwierig. Da die Bedienung von Prezi allerdings intuitiv und recht einfach ist, sind die Funktionen leicht verständlich und schnell nutzbar, was dazu führt, dass nach einer gewissen Einarbeitung zügig gute Ergebnisse erzielt werden können.

Prezi bietet sowohl vorgefertigte Templates zum Präsentationsdesign als auch die Möglichkeit zur freien Gestaltung der Layoutvorlage an. Über einen CSS-Editor können Schriften und grafische Objekte angepasst werden, wobei die Möglichkeiten hier teilweise recht eingeschränkt sind. So ist es zum Beispiel nicht möglich die Schriftfarbe über einen konkreten Wert zu definieren, sondern lediglich aus voreingestellten Farbfeldern zu wählen. Desweiteren steht nur eine begrenzte Auswahl an Schriftarten zur Verfügung. Als freie Objekte können in Prezi Rechtecke, Kreise, Linien und Pfeile erstellt werden, bei denen wiederum, anders als bei der Schriftfarbe, ein konkreter Farbwert eingestellt werden kann. Allerdings lediglich für fünf verschiedene Farbtöne.

Das Einfügen von Bildern, Videos und Musik ist problemlos möglich, wirkt sich jedoch – abhängig vom Datenvolumen – mehr oder weniger auf die Performance des Programmes aus. Das Erstellen von Diagrammen, Tabellen oder teilweise komplexen Grafiken ist in Prezi direkt nicht möglich. Hierfür muss der Umweg über ein externes (Grafik-) pro-

gramm gegangen werden, welches entsprechende Grafiken in SWF-, PDF-, PNG-, oder JPG-Daten exportieren kann. Diese Dateien können dann in Prezi importiert werden. Im Bearbeitungsmodus von Prezi werden Rasterlinien angezeigt, an denen sich alle eingefügten Objekte ausrichten lassen.

Als Animationseffekt stellt Prezi ausschließlich das Einblenden zur Verfügung. Um Inhalte auszublenden gibt es derzeit ebenfalls nur die Möglichkeit über einen Umweg. Das bedeutet, dass die jeweiligen Inhalte mit Formen in der Hintergrundfarbe überblendet werden müssen, um den Effekt des Ausblendens zu erzielen.

Da Prezi ein webbasiertes und plattformunabhängiges Programm ist, können damit erstellte Präsentationen überall per Internetbrowser abgespielt werden. Eine mobile Version der Software kann über die Apps „Prezi for iPhone“ und „Prezi for iPad“ heruntergeladen werden. Auf dem iPad können damit Präsentationen bearbeitet (begrenzter Funktionsumfang) und abgespielt werden, auf dem iPhone gibt es lediglich eine Abspielmodus für erstellte Präsentationen.

Es besteht außerdem die Möglichkeit eine „tragbare“ Prezi zu exportieren, welche offline und ohne vorhandenes Prezi-Konto oder andere Software präsentiert werden kann. Auch die Ausgabe eines PDF-Dokumentes ist durchführbar, allerdings aufgrund der nicht darstellbaren Pfade weniger gebräuchlich. Dies ist allerdings konform mit der Ansicht, digitale Präsentationunterlagen nicht gleichzeitig als Handouts zu verwenden, sondern diese separat zu erstellen.

Über den Embed-Code können Prezis in Webseiten eingebunden werden. Dazu wird der Code kopiert und in den HTML-Code der Webseite eingefügt. In den Einstellungen kann man wählen, ob die Zuschauer sich innerhalb der gesamten Präsentationsfläche frei bewegen können oder ob sie sich die Inhalte lediglich per Vor- und Zurückbutton anschauen dürfen. Auch die Ausrichtung von Webinaren ist mit Prezi-Präsentationen möglich. Dafür kann die URL an die Zuschauer verschickt werden, so dass diese die Präsentation visuell mit verfolgen können. Eine Tonspur muss dabei parallel über Skype oder einen anderen Dienst aufgebaut werden.

Um eine Prezi zu steuern kann neben einer normalen Drei-Tasten-Maus mit Mausrad auch ein Presenter eingesetzt werden. Hierbei kann es unter Umständen allerdings zu Schwierigkeiten beim manuellen Hinein- und Herauszoomen kommen, da nur einzelne Modelle über solch eine Funktion verfügen. Neben der manuellen Bedienung der Präsentation ist es auch möglich, diese automatisch ablaufen zu lassen. Dafür wird ein Zeitintervall (4 Sek., 10 Sek. oder 20 Sek.) gewählt, nach welchem die festgelegten Pfade abgespielt werden sollen.

Während des Abspielens einer Prezi kann zusätzlich eine Präsentatorenansicht eingerichtet werden, mit welcher der Redner eine Übersicht über die aktuelle Präsentation nur

auf seinem Bildschirm verfolgen kann. Neben der aktuellen Ansicht werden hier die letzten und nächsten Pfadpunkte sowie die vergangene Zeit und Uhrzeit angezeigt. Als Hilfsmittel

Bei sogenannten Prezi-Meetings können bis zu zehn Personen an einer Präsentation arbeiten. So können Inhalte also gemeinsam erstellt werden, was zum Beispiel für Brainstorming-Runden genutzt werden kann. Eine direkte Möglichkeit zur mündlichen Kommunikation bietet Prezi allerdings nicht, weshalb hierbei parallel auf Skype oder Telefon zurückgegriffen werden muss.

Beurteilung von Prezi als Präsentationstool für die GISA GmbH

Prezi ist in seinen Bearbeitungsfunktionen sehr eingeschränkt und auch Animationen, Effekte und Möglichkeiten zur optischen Auszeichnung sind weitgehend reduziert. Aufgrund des dynamischen Grundeindrucks, welcher durch das Schwenken, Drehen und Zoomen bereits erreicht wird, wird somit aber einer möglichen Überladung der Präsentation vorgebeugt.

Beim Abspielen der Präsentation ist der Präsentator nicht an einen festen Ablauf oder eine Gliederungsstruktur gebunden, sondern kann bei Bedarf flexibel eingreifen und die Reihenfolge der Inhalte manuell an die gegebene Situation anpassen. Durch diese interaktive Bedienbarkeit können dem Zuschauer Zusammenhänge und Hierarchien verdeutlicht werden, da sowohl der Gesamtüberblick als auch vertiefende Detailinformationen ununterbrochen im Kontext zueinander stehen. Aus diesem Grund eignet sich Prezi prinzipiell vor allem für die Visualisierung komplexer Sachverhalte und Strukturen.

Außerdem ist die Erstellung von Präsentationen mit Prezi wesentlich zeitaufwendiger als mit PowerPoint. Dies liegt vor allem an der zunächst ungewohnten Handhabung des Tools. Um wirkungsvolle Präsentationen zu erzielen muss außerdem ein enormer Aufwand in die Erstellung, Anordnung und Verknüpfung der einzelnen Inhalte gesteckt werden. Diesbezüglich ist Know-how sowohl in gestalterischen als auch in didaktischen Grundlagen notwendig. Prezi bietet regelmäßig Schulungen an, in welchen Grundlagen zur Erstellung effektiver Präsentationen und der Umgang mit der Software nahe gebracht werden.

Für die GISA bedeutet das, dass Überlegungen durchgeführt werden müssen, in welchem Umfang Prezi genutzt wird. Aufgrund des Zeitaufwandes sollte Prezi nur für ausgewählte Präsentationen zum Einsatz kommen. Präsentationen mit einem gewissen Wert, welche im Rahmen des Content Marketing oder auf großen Veranstaltungen beziehungsweise für außerordentlich unternehmensrelevante Themen zum Einsatz kommen, können durch diese Präsentationsweise optimiert werden.

Anhang B: Leitfaden Prezi für die GISA GmbH

Leitfaden zum Arbeiten mit Prezi

Ina Schärlich, Werkstudentin, Bereich Strategisches Marketing, Januar 2015

1. Redaktionelles Konzept

2. Praktische Hinweise

3. Weiterführende Informationen

1. Redaktionelles Konzept

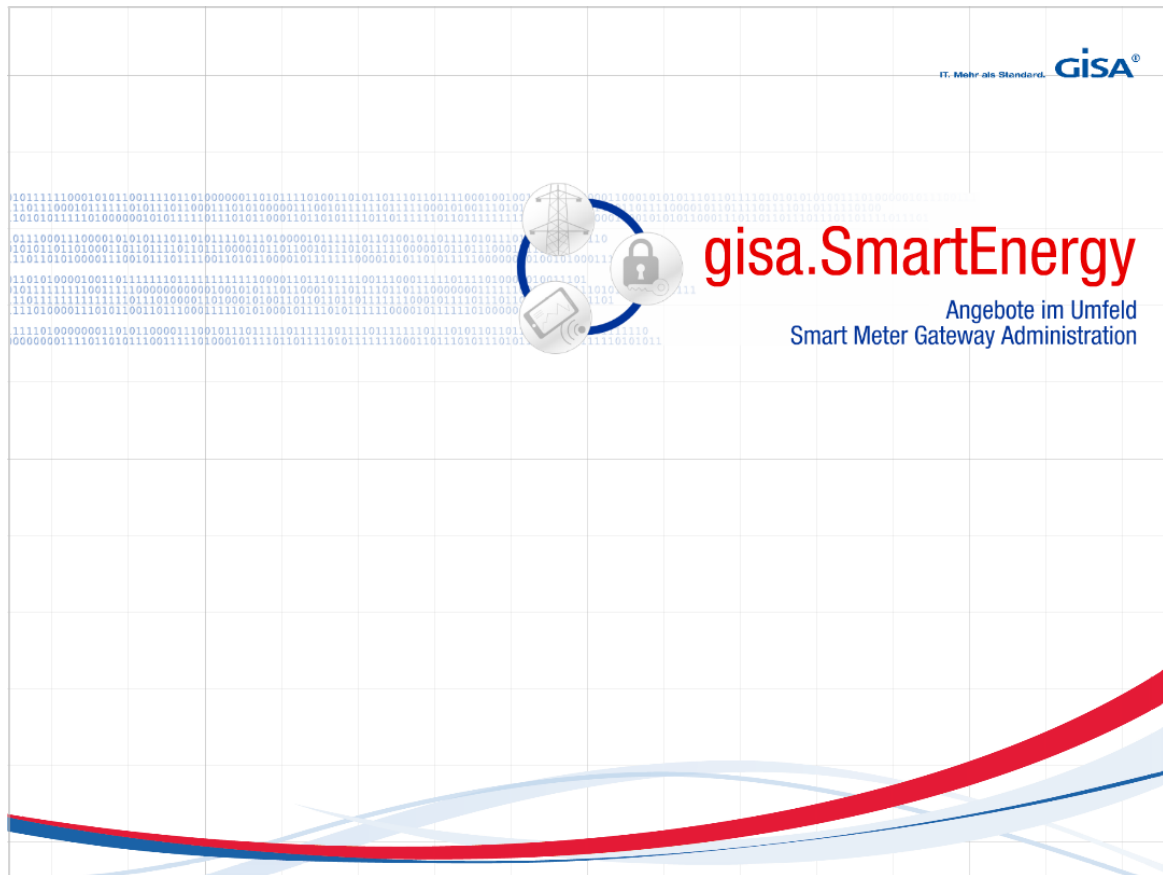
Das redaktionelle Konzept soll auf digitale Präsentationsunterlagen angewandt werden können, welche mit der Software Prezi erstellt werden und zur Unterstützung mündlicher Vorträge mit verschiedenen Zielstellungen eingesetzt werden. Das Konzept wird für den Marketingbereich der GISA GmbH erstellt, durch diesen gepflegt und auf Anfrage an jeweilige Fachbereiche herausgegeben. Ziel ist es, durch eindeutige und fundierte Leitlinien eine homogene Gestaltung von Präsentationsunterlagen sowie eine verständliche und zielführende Vermittlung von Informationen und Wissen zu erreichen. Das redaktionelle Konzept orientiert sich am bestehenden Corporate Design der GISA und enthält konzeptionelle Festlegungen zu Layout, Text und grafischen Inhalten. Zur Erstellung firmeninterner und -externer Präsentationen mit der Software Prezi wurde ein spezielles Template entwickelt, welches als Grundlage dient.

Gestaltung Layout

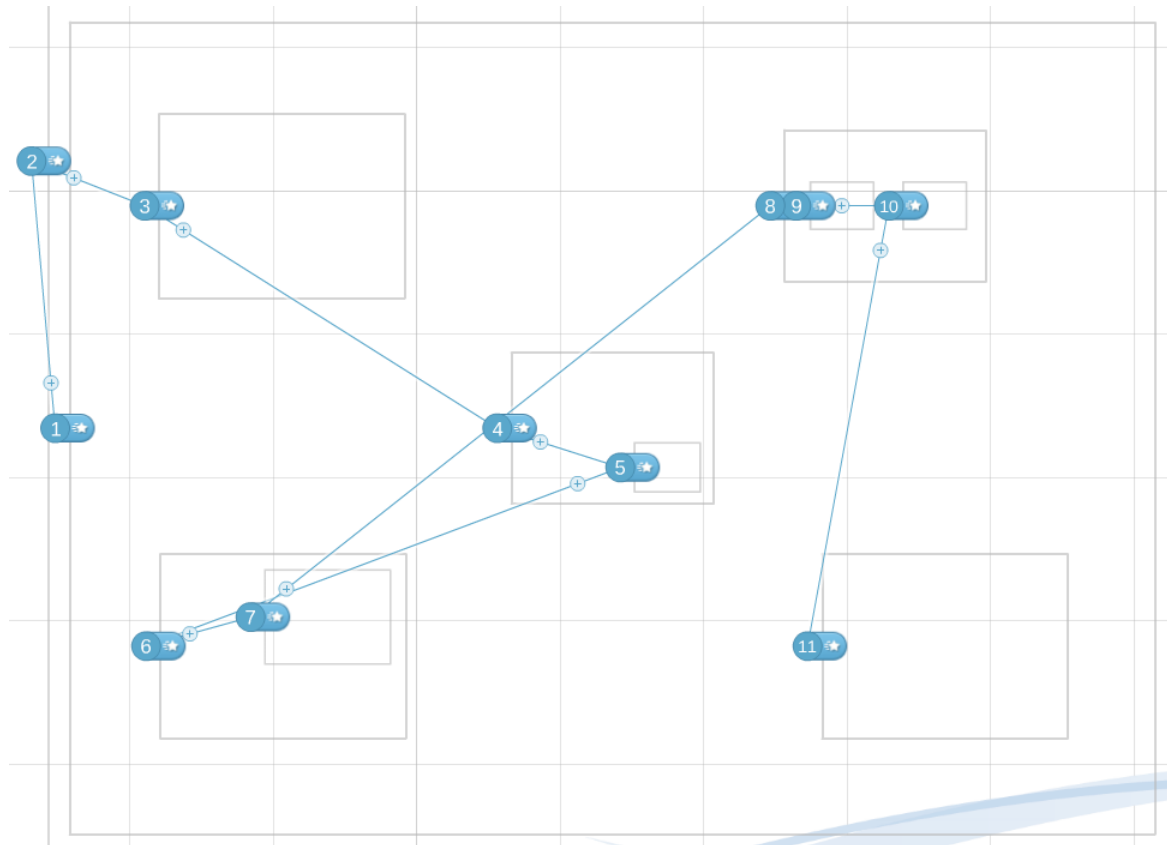
In der Konzeption des Layouts für Prezi-Präsentationen werden Festlegungen zu Aufbau und Struktur der Präsentationsfläche beschrieben. Mit Präsentationsfläche ist dabei der gesamte Platz gemeint, auf welchem sich die Inhalte der Präsentation befinden. Die Präsentationsfläche wird anhand von Pfaden, welche den Ablauf der Präsentation bestimmen, strukturiert. Jeder Pfad stellt dabei eine Szene dar, welche sich wiederum als einzelne Arbeitsfläche erschließt und üblicherweise dem Bildschirmformat 16:9⁹ entspricht. Die Szenen werden grundsätzlich in drei verschiedene Arten unterteilt: die Anfangssze-

⁹ In den Einstellungen von Prezi besteht zusätzlich die Möglichkeit das Format 4:3 auszuwählen.

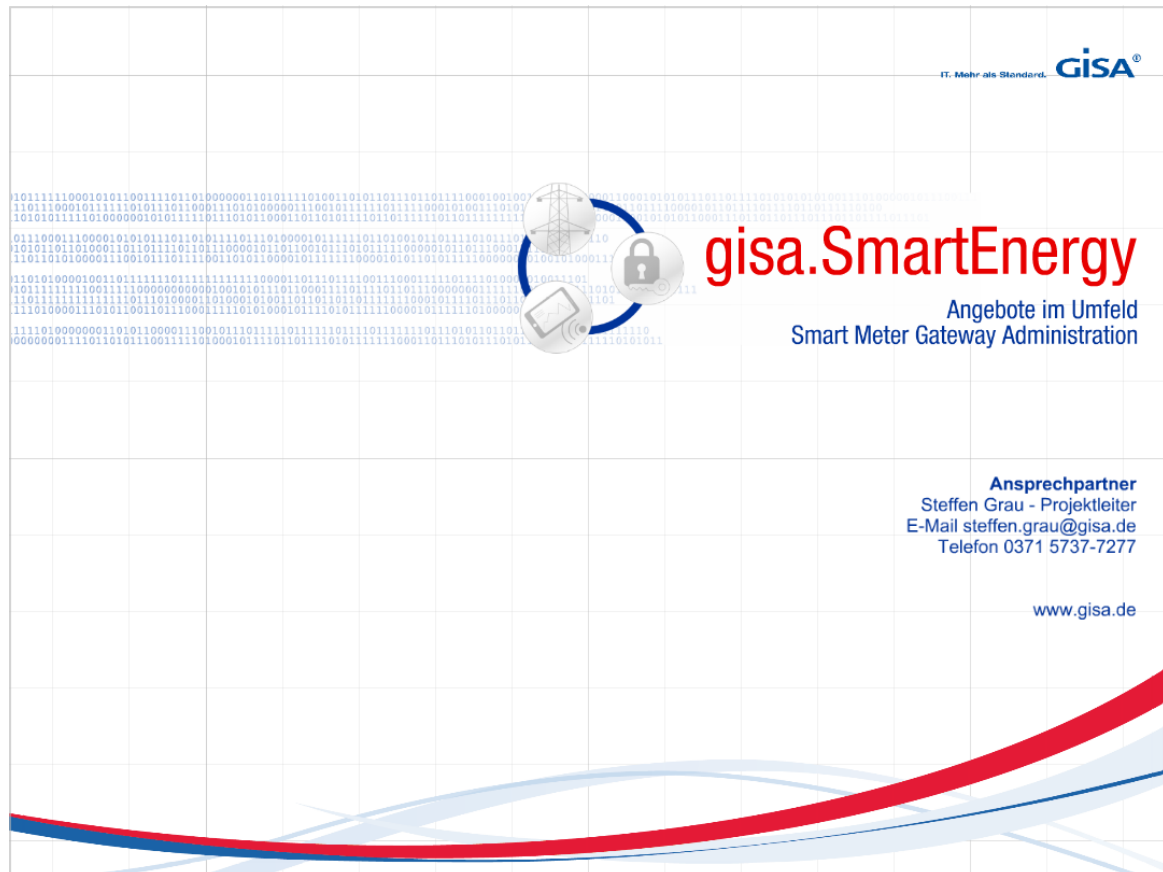
ne, die Inhaltszenen und die Endszene. Die Anfangsszene zeigt zunächst die gesamte Präsentationsfläche. Diese enthält das GISA-Logo, den Titel und Untertitel der Präsentation sowie zwei grafische Elemente und optional eine thematische Grafik.



Innerhalb des Weißraumes mittig des Templates werden in den folgenden Szenen die Inhalte dargestellt. Von der Anfangsszene erfolgt nun ein Zoom auf den Weißraum, in welchem mit dem nächsten Schritt die Inhaltsszenen nacheinander dargestellt werden. Der Aufbau der Inhaltsszenen richtet sich nach einem einfachen Raster mit keinen festgelegten Vorgaben, wodurch eine hohe Flexibilität in der Anordnung der Inhalte erzielt wird. Festgelegt ist jedoch die Art und Weise der Darstellung einzelner Inhalte, welche in den Abschnitten *Gestaltung von Text* und *Gestaltung grafischer Inhalte* beschrieben wird.



Nach der letzten Inhaltszene folgt die Endszene der Präsentation. In dieser wird wieder die gesamte Präsentationsfläche gezeigt, auf welcher nun alle vorab präsentierten Inhaltsszenen zu sehen sind. Mit einer weißen Fläche werden diese überblendet, woraufhin ein Textfeld mit Ansprechpartner und Kontaktdaten eingeblendet wird. Dies stellt die Endszene dar und schließt die Prezi-Präsentation ab.



Darüber hinaus ist es möglich Zusatzszenen einzufügen. Bei Zusatzszenen handelt es sich um Pfade, welche sich außerhalb der Anfangsszene und damit der eigentlichen Präsentationsfläche befinden. Inhaltlich können solche Szenen zum Beispiel vorgegreifende Inhalte oder Geschichten enthalten, welche zum eigentlichen Thema und somit zum GISA-Template hinführen. Gehandhabt werden diese Szenen wie die Inhaltszenen.

Gestaltung von Text

In dem hier beschriebenen Kontext umfasst Text jegliche sprachliche Inhalte in geschriebener Form. Um die Gestaltung dessen zu bestimmen, sind Angaben zu verwendbaren Schriftarten, -größen, -farben und optischen Hervorhebungen notwendig. Prinzipiell wird eine sparsame Verwendung von Text in digitalen Präsentationsunterlagen vorgesehen. Da diese zur Unterstützung eines mündlichen Vortrages dienen, soll auf einheitlichen gesprochenen und geschriebenen Text verzichtet werden. Text, welcher in Präsentationsunterlagen verwendet wird, hat die Funktion die Inhalte zu strukturieren. Mittels wichtiger Schlüsselworte soll dem Zuschauer die Möglichkeit gegeben werden, die Präsentation zu verfolgen und zusammenhängende Inhalte aufnehmen und verarbeiten zu können.

Prezi bietet nur einen sehr geringen Umfang an voreingestellten Schriftarten. Bei diesen Schriften handelt es sich zudem nicht um gängige Schriftarten wie zum Beispiel Arial oder Times New Roman, sondern lediglich um Prezi-eigene Schriftentwicklungen. Über

den CSS-Editor ist es allerdings auch möglich, gängige Schriftarten einzubinden, womit die Schriftarten des in Prezi-Präsentationen verwendeten Textes sich nach dem Corporate Design der GISA richten und die Einstellungen entsprechend konfiguriert werden sollten. Das Corporate Design legt fest, dass für Fließtexte und Untertitel Arial verwendet wird, während für Titel die Neue Helvetica benutzt wird. Innerhalb der Prezi-Präsentationen hat es sich allerdings als optisch ansprechender herausgestellt für den Untertitel ebenfalls die Neue Helvetica zu verwenden.

In Prezi wird die Schrift HelveticaNeueLTPro für Titel und Untertitel verwendet, währenddessen übriger Text, wie Stichpunkte, Fließtext, Anmerkungen etc. in Arial gesetzt wird. Die Schriftgröße wird in Prezi nicht über ein typografisches Punktsystem geregelt sondern lediglich durch Skalieren prozentual bestimmt. Aus diesem Grund werden Texte an den bereits vorgegebenen Textfeldern innerhalb des Templates ausgerichtet. Um die Größe einer Schrift anzugleichen, wird das Textfeld ausgewählt und so lange skaliert bis das Template-Textfeld durch optisches Aufleuchten eine übereinstimmende Größe beider Schriften anzeigt. Die Schriftfarben orientieren sich ebenfalls am Corporate Design der GISA. Für den Titel wird ein roter Farbton benutzt, für Untertitel und übrigen Text wird ein dunkelblauer Farbwert eingesetzt. Da die Schriftfarbe in Prezi nicht über einen konkreten Wert eingestellt werden kann, sondern über vordefinierte Farbfelder bestimmt wird, werden hierbei den GISA-Farben möglichst ähnliche Farbtöne (Hex CC0924 und Hex 003399) gewählt. Um eine bessere Übersichtlichkeit beziehungsweise Orientierung innerhalb der Präsentationsfläche zu erreichen kann mit aktiven/inaktiven Elementen gearbeitet werden. Inaktiver Text erhält dann einen grauen Farbton während aktiver Text den Farbwert Hex 003399 (dunkelblau) behält. Eine weitere optische Auszeichnung von Text innerhalb der Prezi-Präsentationen ist die Verwendung von Aufzählungszeichen. Hierbei werden für die erste Ebene das Zeichen „-“ und für die zweite sowie weitere Ebenen das in Prezi voreingestellte Zeichen „•“ verwendet.

Gestaltung grafischer Inhalte

Grafische Inhalte werden vorrangig in Form von fotografischen Abbildungen, Diagrammen und Prozessdarstellungen zum Einsatz kommen. In diesem Abschnitt werden Vorgaben zu Bezugsquellen und Aufbereitung gegeben. Voraussetzung für die Aufbereitung grafischer Inhalte ist eine typgerechte Verwendung qualitativ hochwertigen Materials. Der Marketingbereich stellt eine Bilddatenbank zur Verfügung, in welcher fotografische Abbildungen zu finden sind. Die Bilder in dieser Datenbank stammen zum Großteil von Agenturen oder berechtigten Online-Plattformen und garantieren somit eine professionelle Qualität.

Prezi stellt eine Reihe an vektorbasierten Formen und Einzelgrafiken zur Verfügung, mit denen Prozess- und ähnliche Darstellungen direkt im Programm erstellt werden können. So können zum Beispiel Rechtecke, Kreise, Pfeile oder Linien erstellt werden. Von der

farblichen Gestaltung lässt Prezi hier jedoch lediglich fünf Farbwerte zu, welche über den CSS-Editor bestimmt werden können. Diese sollten nach den Farbwerten des Corporate Designs gewählt werden. Eine weitere Möglichkeit komplexere Grafiken zu erstellen bieten externe Vektorprogramme. Hiermit können Grafiken erstellt und später in Prezi importiert werden. Prinzipiell sollten Bilder dabei als Vektorgrafiken (SWF oder PDF¹⁰) und nicht als Pixelgrafiken (PNG, JPEG, GIF, BMP usw.) eingefügt werden, da es ansonsten beim Zoomen zu Verpixelungen kommt. Falls eine Verwendung von Pixelbildern nicht vermeidbar ist, sollten diese in einer entsprechend hohen Auflösung vorliegen. Bei der eigenen Gestaltung von Grafiken sollte sich ebenfalls farblich an den Vorgaben des Corporate Designs orientiert werden, wobei zusätzlich leichte Grautöne zur Auszeichnung eingesetzt werden können.

Als Effekte werden Ein- und Ausblenden verwendet, wobei Prezi lediglich das Einblenden zur Verfügung stellt. Um Inhalte auszublenden gibt es derzeit nur die Möglichkeit eine überlagernde Fläche über den Inhalt zu legen und einzublenden. Das bedeutet, dass die jeweiligen Inhalte mit Formen in der Hintergrundfarbe überblendet werden müssen, um den Effekt des Ausblendens zu erzielen.

¹⁰ Prezi bietet zurzeit nur den Import von diesen beiden Dateiformaten an. Eventuell kommen in späteren Softwareaktualisierungen andere Formate hinzu. (Stand: 08.10.2014)

2. Praktische Hinweise

Die *Pro-Lizenz* von Prezi kostet 120€/Jahr, bietet 2 GB Speicherplatz in der Cloud und die Anwendung Prezi Desktop für lokale Arbeit.

Prezi bietet nur einen sehr geringen Umfang an voreingestellten *Schriftarten*. Bei diesen Schriften handelt es sich zudem nicht um gängige Schriftarten wie zum Beispiel Arial oder Times New Roman, sondern lediglich um Prezi-eigene Schriftentwicklungen. Die serifenlose Schriftart NotoSans ist der Arial sehr ähnlich und sollte deswegen als Fließtext voreingestellt sein. Über einen anderen Weg ist es allerdings auch möglich, gängige Schriftarten einzubinden. Dazu wird der CSS-Editor in Prezi geöffnet (Strg+Umschalt+C). Die gewünschten Schriftarten können dann in den jeweiligen Absätzen geändert werden. Somit ist es auch möglich die durch das Corporate Design vorgegebenen Schriften (Arial, Neue Helvetica) zu verwenden.

Bilder sollten möglichst als Vektorgrafiken (SWF oder PDF) und nicht als Pixelgrafiken (PNG, JPEG, GIF, BMP usw.) eingefügt werden, da es ansonsten beim Zoomen zu Verpixelungen kommt. Falls man nicht um die Verwendung von Pixelbildern kommt, sollten diese in einer entsprechend hohen Auflösung vorliegen, wobei man bei dem Einsatz zu vieler hochauflöster Pixelbilder dann wieder die jeweilige Rechenkapazität beachten muss.

Vorgefertigte Grafiken und Symbole sind in Prezi relativ beschränkt vorhanden. Das Erstellen von Diagrammen, Tabellen oder komplexen Grafiken ist in Prezi direkt nicht möglich. Hierfür muss der Umweg über ein externes (Grafik-)programm gegangen werden, welches entsprechende Grafiken in SWF-, PDF-, PNG-, oder JPG-Daten exportieren kann. Diese Dateien können dann in Prezi importiert werden.

Um *offline und ohne Prezi-Konto präsentieren* zu können, kann eine „tragbare“ Prezi exportiert werden. Dabei wird ein ZIP-Ordner erstellt, welcher die nicht mehr bearbeitbare Prezi-Version und eine Software zum Abspielen auf Windows- und Mac-PCs beinhaltet. Zum Präsentieren muss dabei nichts auf dem Computer installiert werden.

Es gibt sowohl eine *iPhone-* als auch eine *iPad-Anwendung* von Prezi (*Prezi Viewer*). Auf dem iPad können damit Präsentationen bearbeitet (begrenzter Funktionsumfang) und abgespielt werden, auf dem iPhone gibt es keinen Bearbeitungsmodus. Soll eine Präsentation später über iPhone oder iPad abgespielt werden, sollte bedacht werden, dass diese Geräte keine Flash-Animationen (SWF-Dateien) unterstützen. Außerdem werden SWF- und PDF-Dateien in Pixelgrafiken konvertiert und können evt. beim Zoomen verpixeln. Für Android-Geräte gibt es zurzeit (Stand: 08.10.2014) noch keine offizielle Möglichkeit zur mobilen Verwendung von Prezi. Es gibt angeblich zwar einen Umweg über die Installation des „Dolphin Browser“, allerdings ist dies keine fundierte Alternative.

In der praktischen Arbeit mit Prezi wurde deutlich, dass es keine Möglichkeit gibt, in der Cloud *gespeicherte Präsentationen* für andere Lizenzteilnehmer *unsichtbar zu schalten*. Das ist aber dahingehend notwendig, dass zum Beispiel interne, strategische Präsentationsinhalte unter Umständen nicht für die Augen anderer Mitarbeiter gedacht sind. Das heißt: Wenn es innerhalb der GISA mehrere Lizenzen und Lizenzteilnehmer verteilt auf die Fachbereiche gäbe, könnte von diesen Lizenzteilnehmern jeder alle in der Prezi Cloud hinterlegten Präsentationen sehen und auch bearbeiten. Das Anlegen von einzelnen Ordnern ist zwar möglich, allerdings können diese nicht gesperrt werden. Um Präsentationen für andere Mitarbeiter unzugänglich zu machen, bleibt somit nur der Weg über eine lokale Speicherung oder eine ausschließliche Vergabe der Lizenz(en) an einen Fachbereich (Unternehmenskommunikation/Marketing).

Präsentationen, die einmal vom *lokalen Speicher mit prezi.com synchronisiert* wurden, stehen in der Prezi-Desktopanwendung anschließend nicht mehr als lokal gespeicherte Präsentation zur Verfügung. Um wieder eine Version zu kopieren, welche ausschließlich lokal zur Verfügung steht, geht man folgendermaßen vor:

1. Prezi-Desktop öffnen
2. Unter „Synchronisierte Prezis“ die Präsentation suchen und bei dieser im Auswahlmennü die Option „Als Prezi-Datei (.pez) exportieren“ wählen
3. Einen Speicherort auswählen und speichern
4. In Prezi-Desktop unter „Lokale Prezis“ auf „Prezi importieren“ klicken und die eben exportierte .pez-Datei auswählen
5. „Als neue Prezi importieren“ klicken

Somit wird eine neue Präsentation importiert, welche von der synchronisierten Version unabhängig ist. Die Version unter „Synchronisierte Prezis“ kann nun über das Auswahlmennü gelöscht werden.

Als *Animation* stellt Prezi lediglich das *Einblenden* zur Verfügung. Um Inhalte auszublen- den gibt es derzeit nur die Möglichkeit über einen Umweg. Das bedeutet, dass die jewei- ligen Inhalte mit Formen in der Hintergrundfarbe überblendet werden müssen, um den Effekt des *Ausblendens* zu erzielen.

3. Weiterführende Informationen:

FAQs Prezi: <https://prezi.com/support/article/>

Lernen und Support Prezi: <https://prezi.com/support/>

Prezi Workshops und Schulungen: <http://preziworkshop.de/>

Prezi Agentur & Agentur für Präsentation: <http://mcprezi.com/>

Gestaltung von Prezis, Schulungen, Webinare: <http://zoom-atelier.de/>

Prezi-Wiki: <http://studentswiki.idv.edu/bi/Prezi>

Sontowski H./Kraus F. (2013): Das Prezi-Buch für spannende Präsentationen. O'Reilly Verlag, Köln 2013.

Bewertung der Software Prezi, Dokument abgelegt im Marketingbereich GISA GmbH

Anhang C: Leitfaden „Systeme und Prozesse“ des FNN (Auszug)

6 Prozessbeschreibung

(74) In den folgenden Prozessbeschreibungen wird auf die vorstehend abgebildete Kommunikations- und Security-Architektur reflektiert.

6.1 Prozessübersicht

(75) In diesem Kapitel werden die Hauptprozesse zum Betrieb einer SMGW-Systemlandschaft in Ablaufdiagrammen dargestellt und in Tabellen detailliert beschrieben.

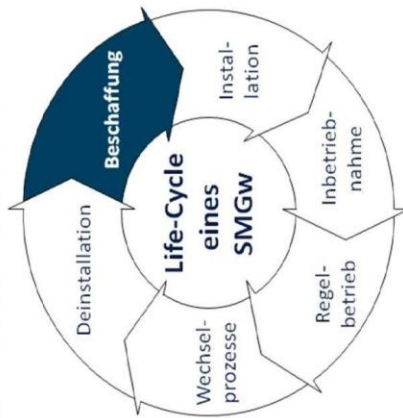


Bild 6: Übersicht zur Gesamtprozesslandschaft

6.2 Einzelprozesse

- (76) Die in der Prozessübersicht dargestellten Hauptprozesse des „Life-Cycle eines SMGW“ werden nachfolgend im Einzelnen erläutert.
- (77) Die Tabellen zu jedem Hauptprozess sind so strukturiert, dass sie zunächst eine Übersichtstabelle zum Gesamtprozess enthalten. Alle Unterprozesse des Gesamtprozesses werden dann in weiteren Tabellen detailliert.
- (78) Wenn in den Tabellen auf „Normative Verweise und gesetzliche Anforderungen“ (siehe Kapitel 3 des Leitfadens) referenziert wird, wie z. B. die TR-03109-1, so ist immer die dort verzeichnete Ausgabe als Grundlage für die Kapitel-, Zeilenangabe etc. genommen worden.

6.2.1 Legende

(79) Nachfolgende Symbolik wird in der Darstellung benutzt:

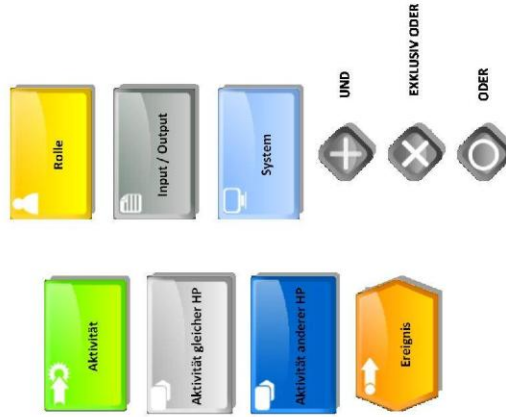


Bild 7: Legende zur Darstellung der Prozesse

FNN
FORUM NETZTECHNIK/
NETZBETRIEB IM VDE

6.2.3 Hauptprozesse

(83) Vorgelagerte Managementprozesse sowie vor- und nachgelagerte Supportprozesse werden nicht im Detail betrachtet, da diese von der anwenderspezifischen Geschäftsprozesslandschaft geprägt sind.

Managementprozesse

Hauptprozesse

Supportprozesse

Bild 9: Hauptprozesse

© VDE/FNN August 2013 Leitfaden Systeme und Prozesse | Seite 31

FNN
FORUM NETZTECHNIK/
NETZBETRIEB IM VDE

6.2.3.1 HP 1 Beschaffung

(84) Hauptprozess 1 beschreibt alle Vorgänge, die im Zusammenhang mit der Beschaffung zu beachten sind.

6.2.3.1.1 HP1 Erläuterungen und Annahmen

(85) Annahmen:

- I. Beschafft werden alle Komponenten eines BSI schutzprofilkonformen Messsystems (SMGw, BAB-Adapter zur Einbindung von EDL21 Zählern, Basiszähler, Komponenten zur Realisierung der Kommunikationsstrecken mit Mobilfunk, PLC, DSL und weitere Netzwerkkomponenten, Montagetageplatten, spezielles Montagewerkzeug, etc.). Alle eichpflichtigen Komponenten sind bei Anlieferung bereits geeicht.
- II. Es werden alle Komponenten für die Kommunikationsinfrastruktur beschafft, die bei der Nutzung von Messsystemen im Rechenzentrum erweitert werden müssen (z.B. im IPv4 Adressraum zusätzliche Kommunikationsserver mit zusätzlichen IP-Adressen).

6.2.3.1.2 HP 1 grafische Darstellung

HP 1 Beschaffung

Bild 10: HP 1 Beschaffung

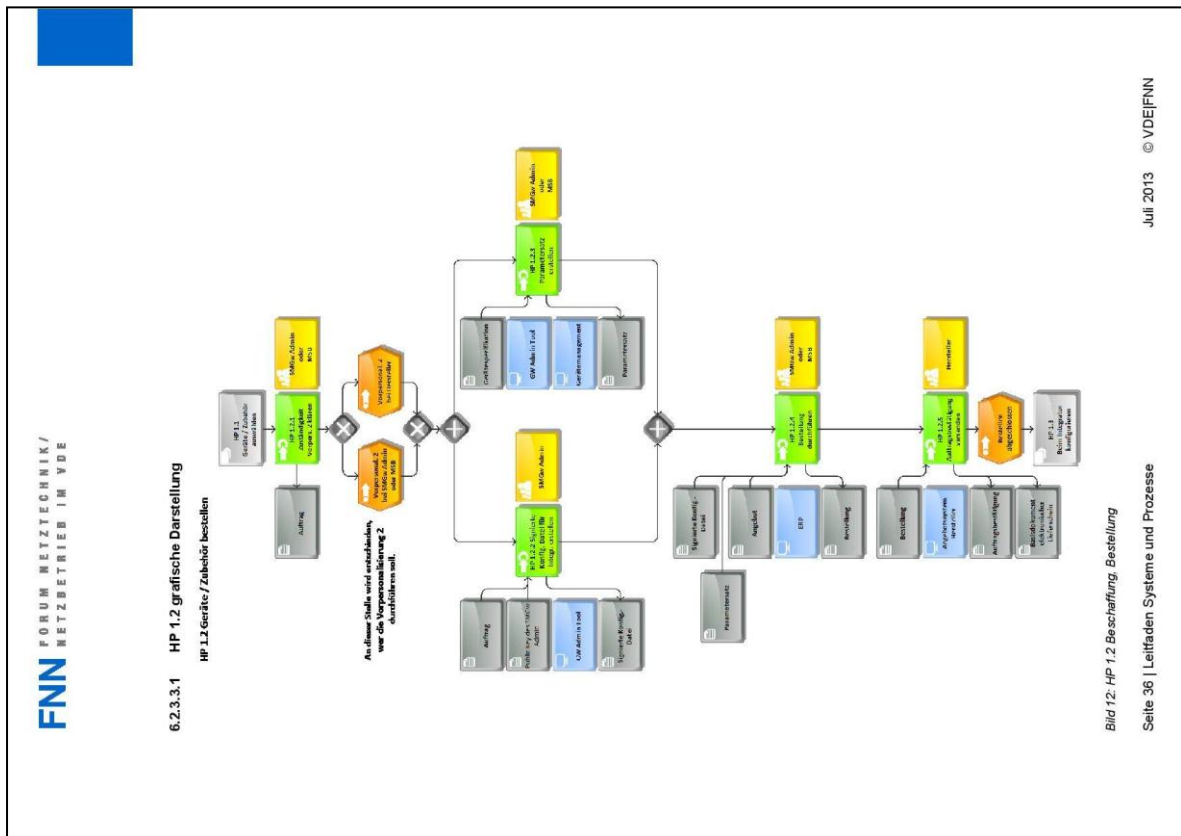
Seite 32 | Leitfaden Systeme und Prozesse August 2013 © VDE/FNN

6.2.3.3.2 HP 1.2 tabellarische Darstellung

| Prozess ID | Prozessname | Input | Output | Vorgänger | Nachfolger | Beteiligte Rollen | Beteiligte Systeme | Kurzbeschreibung | Anmerkung |
|------------|--|--|--|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|---|---|
| HP 1.2.1 | Zuständigkeit Vorpersonalisierung 2 klären | | Auftrag | HP 1.1 | HP 1.2.2 HP 1.2.3 | SMGW-Admin MSB | | MSB / SMGW-Admin legt fest, wo die Vorpersonalisierung 2 durchgeführt wird, d.h. wer die Rolle des Integrators übernimmt (SMGW-Admin / MSB oder Hersteller) | |
| HP 1.2.2 | Signierte Konfigurationsdatei für Integrator erstellen | Auftrag Public Key des SMGW-Admin | Signierte Konfigurationsdatei | HP 1.2.1 | HP 1.2.4 | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | Der SMGW-Admin erzeugt die Konfigurationsdatei gem. TR-03109-1 VI Betriebsprozesse Z. 336ff. Vgl. auch differenzierte Aufschlüsselung Konfigurationsdateien in BSI-PP V 01.01.07 RC, Tab. 4, Z. 540f. | TR-03109-1 VI Betriebsprozesse Z. 336ff. Vgl. auch differenzierte Aufschlüsselung Konfigurationsdateien in BSI-PP V 01.01.07 RC, Tab. 4, Z. 540f. |
| HP 1.2.3 | Parametersatz erstellen | Gerätespezifikation (Gerätetyp, Gerätenummernkreis, Kommunikationstyp, Zugangsdaten, IP Adressen, Ports, Baudrate) | Parametersatz | HP 1.2.1 | HP 1.2.4 | SMGW-Admin MSB | SMGW-Admin Tool Gerätmanagement | Spezifikation sämtlicher zur Parametrierung benötigter Daten bereitstellen. Für die Übermittlung des Parametersatzes ggf. elektronischen Bestellschein (liegt Stand 02/2013 noch nicht standardisiert vor) anlegen. | SMGW-ID gem. DIN 43863-5:2012-04 |
| HP 1.2.4 | Bestellung durchführen | Angebot Signierte Konfigurationsdatei Parametersatz | Bestellung | HP 1.2.3 HP 1.2.2 | HP 1.2.5 | SMGW-Admin MSB | ERP | Dieser Prozessschritt beschreibt die Durchführung einer Bestellung. Prozess ist gültig für alle Komponenten inkl. Zubehör eines BSI konformen Messsystems, Anzahl und Vorschlag zum Liefertermin. Bestellung bevorzugt mittels elektronischen Bestellscheins. | |
| HP 1.2.5 | Auftragsbestätigung versenden | Bestellung | Auftragsbestätigung Basisdokument elektronischer Lieferschein | HP 1.2.4 | HP 1.3 | Hersteller | Angebotsystem Hersteller | Der Eingang der Bestellung wird quittiert und beim Hersteller auf Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft. Liefertermine / Lieferdaten werden in die ERP-Systeme übernommen | |

Tab. 8: HP 1.2 Beschaffung, Bestellung

© VDE/FNN Juli 2013 Leitfaden Systeme und Prozesse | Seite 37



6.2.3.8.2 HP 2.2 tabellarische Darstellung

| Prozess ID | Prozessname | Input | Output | Vorgänger | Nachfolger | Beteiligte Rollen | Beteiligte Systeme | Kurzbeschreibung | Anmerkung |
|------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------|----------------------|--|-------------------|-----------------------------|---|--|
| HP 2.2.1 | Technische Restriktionen prüfen | Montageauftrag Terminvereinbarung | Prüfergebnis | HP 2.1 HP 6.6 | HP 2.2.2 HP 2.2.3 | Service-techniker | Workforce Management | Es wird überprüft, ob die Geräte vor Ort verbaut werden können (Kabellängen, Antenne setzen möglich...). | Anbindungsmöglichkeiten prüfen. Es wird ggf. geprüft ob vorhandene Geräte in ein BSI-Messsystem eingebunden werden können. |
| HP 2.2.2 | Kommunikationsanbindungen prüfen | Montageauftrag | Prüfergebnis | HP 2.2.1 | HP 2.2.3 | Service-techniker | Workforce Management | Es wird überprüft, ob Geräte in der Lage sind, zu kommunizieren (z.B. Signalstärke bei Funkanbindung) | |
| HP 2.2.3 | Prüfergebnisse dokumentieren | Prüfergebnis | Prüfprotokoll | HP 2.2.1 HP 2.2.2 | HP 2.2.4 HP 2.3 HP 2.4 HP 2.5 | Service-techniker | Workforce Management | Die Gegebenheiten vor Ort werden für nachfolgende Prozesse und nachkommende Generationen dokumentiert. | |
| HP 2.2.4 | Einbau abrechnen | Prüfprotokoll | | HP 2.2.3 | MaKo MP 1 HP 2.6 | Service-techniker | Workforce Management ERP | Es wird eine Ablehnung der Einbauverpflichtung hier begründet. Eine technische Verfügbarkeit ist nicht gegeben. MaKo: Wenn Einbau technisch nicht möglich, muss MaKo zum abgebrochenen Einbau ausgelöst werden. MP 1: Entscheidung für weiteres Vorgehen im Planungsprozess | |

Tab. 13: HP 2.2 Installation, technische Machbarkeit

6.2.3.8.1 HP 2.2 grafische Darstellung
HP 2.2 Technische Machbarkeit prüfen

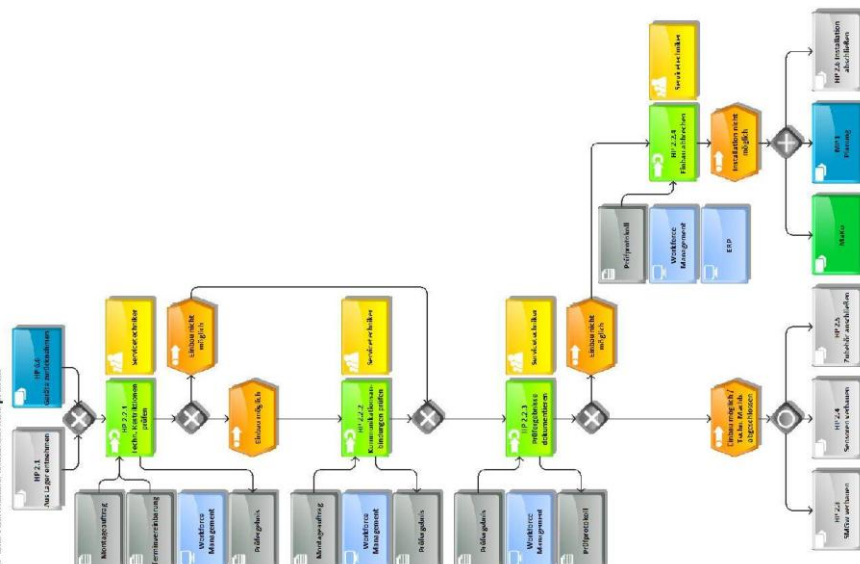



Bild 17: HP 2.2 Installation, technische Machbarkeit

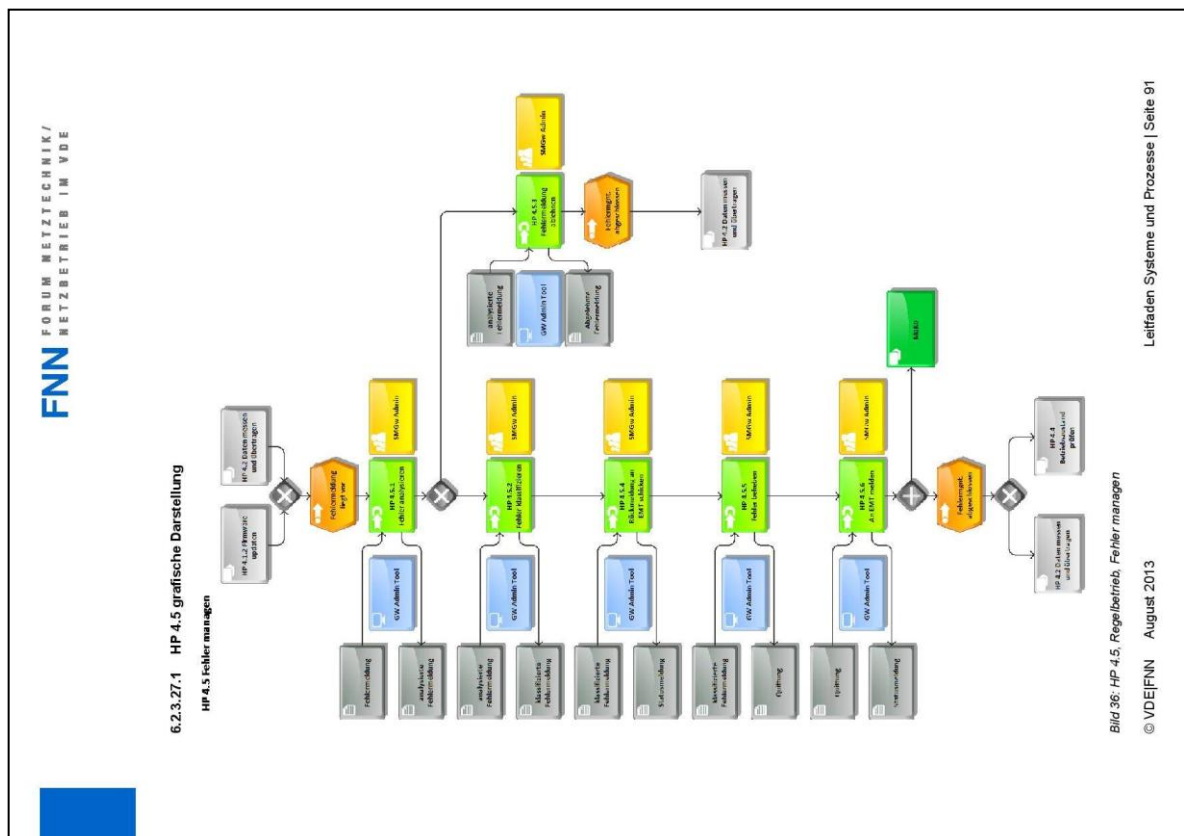


6.2.3.27.2 HP 4.5 tabellarische Darstellung

| Prozess ID | Prozessname | Input | Output | Vorgänger | Nachfolger | Beteiligte Rollen | Beteiligte Systeme | Kurzbeschreibung | Anmerkung |
|------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--|-----------|
| HP 4.5.1 | Fehler analysieren | Fehlermeldung | analysierte Fehlermeldung | HP 4.1.2 HP 4.2 | HP 4.5.2 HP 4.5.3 | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | mögliche Fehlerquellen werden nicht im Einzelnen betrachtet, Auslöser für den Prozess ist "Fehlermeldung liegt vor", Fehlerquellen können Fehlermeldungen von extern oder aus dem System-Monitoring des SMGW-Admin sein. Fehlermeldung prüfen, Inhalte analysieren | |
| HP 4.5.2 | Fehler klassifizieren | analysierte Fehlermeldung | klassifizierte Fehlermeldung | HP 4.5.1 | HP 4.5.4 | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | Fehler wird gemäß einer Klassifizierungstabelle zugeordnet | |
| HP 4.5.3 | Fehlermeldung ablehnen | analysierte Fehlermeldung | abgelehnte Fehlermeldung | HP 4.5.1 | HP 4.2 | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | Fehlermeldung wird geschlossen und / oder abgelehnt. Statuskommunikation erfolgt abhängig vom Prozessauslöser, über MaKo | |
| HP 4.5.4 | Rückmeldung an EMT schicken | klassifizierte Fehlermeldung | Statusmeldung | HP 4.5.2 | HP 4.5.5 Ggf. MaKo | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | kann über MaKo abgebildet werden | |
| HP 4.5.5 | Fehler beheben | klassifizierte Fehlermeldung | Quittung | HP 4.5.4 | HP 4.5.6 | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | Fehler beheben beinhaltet alle notwendigen Folgeprozesse, auch für den Fall, dass ein Fehler nicht behoben werden kann (z.B. Incidentmanagement, Problemmanagement). An dieser Stelle können weitere Rollen involviert sein (z.B. MSB, Service-Techniker). | |
| HP 4.5.6 | An EMT melden | Quittung | Statusmeldung | HP 4.5.5 | HP 4.2 HP 4.4 MaKo | SMGW-Admin | SMGW-Admin Tool | kann über MaKo abgebildet werden | |

Tab. 32: HP 4.5 Regelbetrieb, Fehler managen

Seite 92 | Leitfaden Systeme und Prozesse August 2013 © VDE/FNN



6.2.3.30.2 HP 5.2 tabellarische Darstellung

| Prozess ID | Prozessname | Input | Output | Vorgänger | Nachfolger | Beteiligte Rollen | Beteiligte Systeme | Kurzbeschreibung | Anmerkung |
|------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------|------------|-------------------|--|---|--|
| HP 5.2 | SMGw wechseln | | | | | | | | |
| HP 4 | Regelbetrieb | | | | HP 6.1 | | | | |
| HP 6.1 | Deinstallation beauftragen | | | HP 4 | HP 6.2 | | | | |
| HP 6.2 | Außer Betrieb nehmen | | | HP 6.1 | HP 6.3 | | | | |
| HP 6.3 | SMGw ausbauen | | | HP 6.2 | HP 2.3 | | | | Hinweis: Wenn End- und Erstausslesung nicht möglich, fehlt die Energiemenge seit der letzten Tarifschaltung! |
| HP 2.3 | SMGw verbauen | | | HP 6.3 | HP 2.6 | | | | |
| HP 2.6 | Installation abschließen | | | HP 2.3 | HP 3.1 | | | | |
| HP 3.1 | WAN Verbindung aufbauen | | | HP 2.6 | HP 3.2 | | | | |
| HP 3.2 | Sensorprofile übertragen | | | HP 3.1 | HP 3.3 | | | | |
| HP 3.3 | Auswertungsprofile übertragen | | | HP 3.2 | HP 3.4 | | | | |
| HP 3.4 | Kommunikationsprofile übertragen | | | HP 3.3 | HP 3.5 | | | | |
| HP 3.5 | HAN Zugangsdaten bereitstellen | | | HP 3.4 | HP 5.2.1 | | | | |
| HP 5.2.1 | Adhoc Kommunikation durchführen | Erstables-stand Kommunikationsprofil | Quittung | HP 3.5 | HP 5.2.2 | SMGw-Admin EMT | SMGw-Admin Tool | Zur Übertragung der Werte der Erstausslesung wird eine Adhoc Kommunikation durchgeführt | TR Z.484 |
| HP 5.2.2 | Auftrag schließen | Quittung | geschlossener Auftrag | HP 5.2.1 | HP 4 | SMGw-Admin MSB | SMGw-Admin Tool Workforce Management ERP | Der Auftrag zum Sensorwechsel wird geschlossen | |

Tab. 35: HP 5.2 Wechselprozess, SMGw wechseln

6.2.3.30.1 HP 5.2 grafische Darstellung

HP 5.2 SMGw wechseln

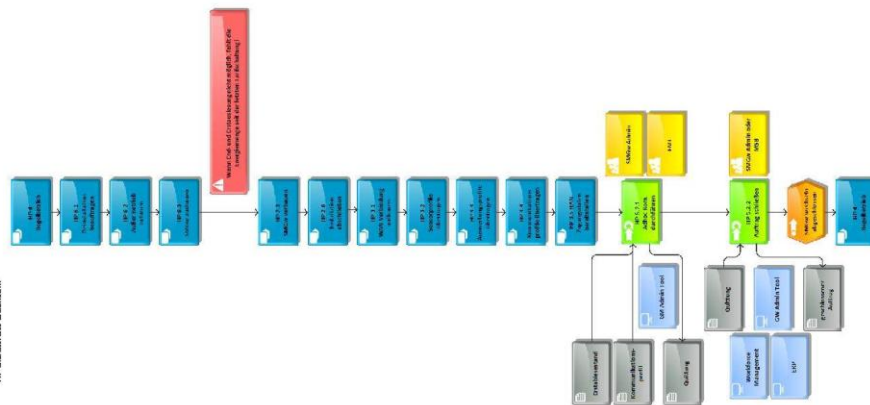


Bild 39: HP 5.2 Wechselprozess, SMGw wechseln

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig angefertigt und mich anderer als der im beigefügten Verzeichnis angegebenen Hilfsmittel nicht bedient habe.

Ort, Datum

Unterschrift