

**Wissensvermittlung durch Infografiken. Eine experimentelle
Untersuchung zu animierten Infografiken, statischen
Infografiken und Text.**

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades eines
Magister Artium im Fachbereich Kommunikationswissenschaft an der
Philosophischen Fakultät der Technischen Universität Dresden

vorgelegt von

Kenneth Ray

Geburtsdatum: 26.10.1975

Anschrift: Wittenberger Str. 33, 01309 Dresden

Abgabedatum: 30.Juli 2003

Erstgutachter: Prof. Dr. Wolfgang Donsbach

Zweitgutachter: PD Dr. Heinz Starkulla

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
1.1	Problemstellung.....	4
1.2	Relevanz der Arbeit.....	6
1.3	Aufbau der Arbeit.....	7
2.	Infografikforschung und kognitionspsychologische Einbettung.....	8
2.1	Definition Infografik.....	8
2.2	Infografik-Typologie.....	10
2.2.1	Numerische Infografiken: Säulen-, Torten - und Liniendiagramm.....	14
2.2.1.1	Gestaltungsprobleme bei Säulen-, Torten- und Liniendiagrammen.....	18
2.2.2	Erklärgrafiken.....	24
2.2.3	Karten.....	26
2.3	Forschungsüberblick: Wissensvermittlung mit Infografiken.....	30
2.3.1	Experimente mit numerischen Infografiken.....	31
2.3.2	Experimente mit Erklärgrafiken.....	36
2.3.3	Experimente mit Karten.....	40
2.3.4	Experimente mit mehreren Infografiktypen.....	43
2.3.5	Zusammenfassende Bewertung der bisherigen Forschung.....	59
2.4	Kognitionspsychologische Einbettung der Thematik.....	63
2.4.1	Verarbeitung und Speicherung: Text vs. Infografiken.....	65
2.4.2	Verarbeitung und Speicherung: statische vs. animierte Infografik.....	72
2.4.3	Ableitung von Hypothesen.....	75
3.	Die Experimentelle Untersuchung.....	75
3.1	Überblick und Untersuchungsdesign.....	75
3.2	Operationalisierung der Unabhängigen Variablen.....	78

3.2.1	Art der Infografik.....	78
3.2.2	Präsentationsmodus.....	79
3.3	Operationalisierung der Abhängigen Variablen und Drittvariablen.....	85
3.3.1	Abhängige Variable: Faktenwissen.....	85
3.3.2	Abhängige Variable: Attraktivität der Infografik.....	90
3.3.3	Drittvariablen: Interesse und Vorwissen.....	91
3.4	Stichprobe, Rekrutierung und Untersuchungsablauf.....	92
4.	Ergebnisse.....	94
4.1	Auswertungsverfahren.....	94
4.2	Ergebnisse und Hypothesenüberprüfung.....	94
5.	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse.....	96
6.	Zusammenfassung und Ausblick.....	100
7.	Anhang.....	102
7.1	Tabellen.....	102
7.2	Fragebogen.....	106
7.3	Testmaterial.....	117
7.4	CD-Anhang (Webseiten Reihenfolge 1, Datensatz, Konferenzpapiere).....	127
8.	Literaturverzeichnis.....	128

Tabellenverzeichnis

Tab 1.	Mittelwertsvergleich für die erreichte Punktzahl im Wissenstest.....	95
Tab 2.	Mittelwertsvergleich für den Attraktivitätsindex.....	96
Tab 3.	Thema Familienpolitik - Einfluss von Präsentationsform und Drittvariablen.....	102
Tab 4.	Thema Medikamente - Einfluss von Präsentationsform und Drittvariablen.....	102
Tab 5.	Thema US-Konsum - Einfluss von Präsentationsform und Drittvariablen.....	103
Tab 6.	Thema Schatzfund - Einfluss von Präsentationsform und Drittvariablen.....	103
Tab 7.	Thema Raumsonde - Einfluss von Präsentationsform und Drittvariablen.....	104

Tab 8. Thema Medikamente: Homogene Untergruppen.....	104
Tab 9. Thema US-Konsum: Homogene Untergruppen.....	104
Tab 10. Thema Raumsonde: Homogene Untergruppen.....	105
Tab 11. Säulendiagramm - optische Bewertung nach Präsentationsform.....	105
Tab 12. Tortendiagramm - optische Bewertung nach Präsentationsform.....	105
Tab 13. Liniendiagramm - optische Bewertung nach Präsentationsform.....	105
Tab 14. Karte - optische Bewertung nach Präsentationsform.....	105
Tab 15. Erklärgrafik - optische Bewertung nach Präsentationsform.....	105

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Beispiel für ein gruppiertes Säulendiagramm.....	15
Abb. 2	Beispiel für ein Flächentortendiagramm	16
Abb. 3	Beispiel für ein multiples Liniendiagramm.....	17
Abb. 4	Beispiel „Chartjunk“	18
Abb. 5	Beispiel für verzerrte Grafik	21
Abb. 6	Beispiel 1 für eine Erklärgrafik.....	25
Abb. 7	Beispiel 2 für eine Erklärgrafik.....	25
Abb. 8	Beispiel 1 für eine Karte.....	27
Abb. 9	Beispiel 2 für eine Karte.....	28
Abb. 10	Auszug - Testmaterial eines Experimentes.....	41
Abb. 11	Modell der dualen Codierung.....	65
Abb. 12	Rahmenmodell.....	70
Abb. 13	Experimentaldesign.....	77
Abb. 14	Artikel zum Thema Familienpolitik.....	117
Abb. 15	Artikel zum Thema Medikamente.....	118
Abb. 16	Artikel zum Thema Familienpolitik.....	119
Abb. 17	Artikel zum Thema Schatzfund.....	120
Abb. 18	Artikel zum Thema Raumsonde.....	121
Abb. 19	Variierende Präsentation beim Thema Familienpolitik.....	122
Abb. 20	Variierende Präsentation beim Thema Medikamente.....	123
Abb. 21	Variierende Präsentation beim Thema US-Konsum.....	124
Abb. 22	Variierende Präsentation beim Thema Schatzfund.....	125
Abb. 23	Variierende Präsentation beim Thema Raumsonde.....	126

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Über den Mordfall Blight wussten die Leser der Londoner *Times* bis ins Detail Bescheid: In welchem Raum hatte das schaurige Ereignis stattgefunden? Wie war die chronologische Reihenfolge der Geschehnisse? Die *Times* hatte auf der Titelseite ihrer Ausgabe vom 7. April mit einer visuellen Darstellung von Tathergang und Tatort - mittels einer Zeichnung des Gebäudes aus der Vogelperspektive mit beigefügter Legende - genügend Antworten auf diese Fragen parat.

Das Bild wurde im Jahre 1806 in der Londoner Traditionszeitung abgedruckt. Heute wird es als die erste „echte“ Informationsgrafik - kurz: Infografik - in der Presse angesehen.¹ Aber auch wenn lange vor dem Durchbruch der Fotografie bereits Infografiken in den Printmedien auftauchten; es gibt wohl kein anderes Gestaltungs- und Informationselement, das so lange im Dornrösschenschlaf gelegen hat. Erst Anfang der 1980er Jahre etablierte sich diese Darstellungsform endgültig in den Massenmedien² - ein Ereignis, das fest mit dem Namen einer Zeitung verbunden ist, die „[...] gerade unter Zeitungswissenschaftlern bis heute mit einer Mischung aus neugieriger Hochachtung und intellektueller Abscheu observiert wird [...]“³: Am 15. September 1982 erschien die erste Ausgabe der *USA Today* mit einem für damalige Verhältnisse innovativen Design. Vierfarbig, fotolastig und durchgestylt kam sie daher; vor allem aber mit einem großen Anteil von bunten, leicht verständlichen, illustrierten Infografiken. Die Darstellungsform wurde zum Luxusobjekt erhoben: 30 Grafiken wurden und werden im Schnitt pro Ausgabe produziert.⁴ Der Aufwand hatte sich für die Eigentümer der *USA Today*, die *Garnett*- Zeitungsgruppe, gelohnt. Bereits Ende der 80er Jahre wurde durch den großen Auflagenerfolg der *Break- Even- Point* erreicht und die *USA Today* avancierte endgültig zum Vorbild für den Redesign zahlreicher amerikanischer Zeitungen und Zeitschriften.⁵ Den Verlegern wurde immer mehr bewusst, dass sie auch in punkto Infografik auf den Druck durch das Konkurrenzmedi-

¹ vgl. Thomas Knieper: Infographiken – Das visuelle Informationspotential der Tageszeitung. München: R. Fischer 1995, S. 118

² vgl. Joachim Blum: Die Zeitung: Ein Multimediu. Konstanz: UVK Medien 1998, S. 54

³ Martin Liebig: Die Infografik. Konstanz: UVK Medien 1999, S. 97

⁴ vgl. ebd., S. 98

um Fernsehen reagieren mussten, konnten doch in Nachrichtensendungen und politischen Magazinen Sachverhalte, Umfrageergebnisse und Hintergrundinformationen durch farbige, zum Teil bewegte, Grafiken transportiert werden. Gleichzeitig ermöglichte die rasante Entwicklung der Computertechnologie eine schnellere und kostengünstigere Produktion von Infografiken auch im Printbereich: Während früher der Zeichner stundenlang mit Entwurf und Reinzeichnung eines Diagramms beschäftigt war, reduzierte nun das DTP (desktop publishing) mit Apple-Computern und benutzerfreundlicher Software den Arbeitsaufwand drastisch. Die Folgen: „Informational graphics, by the late 1980s, had become the rule rather than the exception on the national front pages, and more and more common on inside pages.“⁶ Auch die Ereignislage Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre wird im Zusammenhang mit dem Siegeszug der Infografik - nun auch in den deutschen Redaktionsstuben - gebracht. Die Challenger-Katastrophe, der Reaktorunfall von Tschernobyl und der erste Golfkrieg waren allesamt wichtige Geschehnisse, die nur schwer mit Fotomaterial zu dokumentieren waren.⁷

Heute sind Infografiken in den Massenmedien allgegenwärtig. Doch die Entwicklung geht weiter: Vor allem das Internet eröffnet durch sein multimediales Potenzial seit geraumer Zeit neue Perspektiven für die Präsentation von Infografiken. Der etwas strapazierte Begriff „Multimedia“, mittlerweile fester Bestandteil der Alltagssprache, ist zwar nicht einheitlich definiert - zumindest aus technischer Perspektive findet sich aber häufig die Sichtweise einer Computerapplikation, „[...] die einerseits neben Bild und Text mindestens ein zeitabhängiges Medium enthält, also Video, Ton, Animation oder Simulation, und andererseits über Optionen verfügt, die eine direkte Beeinflussung des Programmablaufes bieten.“⁸ In dieser Arbeit wird der Aspekt der Animation, durch den Infografiken schrittweise aufgebaut und somit wie im Fernsehen eine dynamische Dimension erhalten, herausgegriffen. Geht man davon aus, dass die Infografik nicht nur optisches Beiwerk, sondern eine eigene, ernstzunehmende journalistische Darstellungsform ist, der neben der visuellen Auflockerung auch die

⁵ vgl. Jyotika Ramaprasad: Informational Graphics in Newspapers - Attention, information retrieval, understanding & recall. In: Newspaper Research Journal, Nr. 12 (1991), S. 92 – 101, dort S. 93

⁶ Sandra Utt / Steve Pasternack: Infographics today – Using qualitative devices to display information. In: Newspaper Research Journal, Vol. 14, Nr. 3 / 4 (1993), S. 146 - 157, dort S. 147

⁷ vgl. Thomas Knieper: Infographiken, a.a.O., S. 117

⁸ Felix Friedlaender: Online-Medien als neue Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit. Münster: o. A. . 1999, S. 101

Vermittlung von Faktenwissen⁹ zukommt, ergeben sich in diesem Zusammenhang interessante Fragestellungen: Ist die Aufbereitung einer Infografik für das Internet in Form einer Animation hinsichtlich des Transfers solch eines Wissens überhaupt sinnvoll? Oder muss hier zwischen einzelnen Infografiktypen differenziert werden, weil man z.B. vermuten kann, dass „[...] in der Wahlstatistik die Bewegung vor allem unterhaltenden Charakter hat [...]“.¹⁰ Erfüllt eine konventionelle Infografik oder gar eine rein textliche Darstellung nicht den gleichen Zweck? Und wird eine animierte Infografik von den Rezipienten hinsichtlich ihrer optischen Gestaltung überhaupt besser bewertet als ihr statisches Äquivalent? In dieser Arbeit soll durch ein Experiment der Versuch unternommen werden, mögliche Antworten auf diese Fragen zu finden. Dabei wird auch auf kognitionspsychologische Aspekte einzugehen sein, die vielleicht einen Hinweis darauf geben, wann solch eine Aufbereitung sinnvoll sein kann und wann nicht.

1.2 Relevanz der Arbeit

Es gibt zwar noch keine quantitativen Studien über die Verwendung von animierten Infografiken im Internet, dass diese aber als ein attraktives Gestaltungs- und Informationselement zur Profilierung von Online-Zeitungen zukünftig immer mehr Bedeutung gewinnen werden, ist sehr wahrscheinlich. So haben z.B. in den USA die Medienkonzerne *Knighthrider* und *Tribune* mit *KRT News in Motion* und *KRTinteractive* bereits zwei Abteilungen für die Herstellung von multimedialen Animationen, Kurzvideos, Illustrationen und Grafiken eingerichtet. „Sie produzieren nach Eigenangaben allein zur aktuellen Nachrichtenlage monatlich etwa 90 Animationen, die Webmagazine kaufen und in ihr Angebot einbauen können.“¹¹ Die Herstellung von animierten Schaubildern ist im Gegensatz zu statischen Infografiken mit einem deutlich höheren Zeit- und Kostenaufwand verbunden, da z.B. Infografiker im Umgang

⁹ In der Wissenskluftforschung wird z.B. Faktenwissen häufig definiert als die Identifikation einzelner, isolierter Informationssteile, d.h. von Objekten, Ereignissen und Handlungen (vgl. Werner Wirth: Von der Information zum Wissen. Opladen: Westdeutscher Verlag 1997, S. 103). Gerade solche W-Fragen werden von Infografiken vorrangig beantwortet (Was? Wo? Wie? Wann?). Strukturwissen, also die Verknüpfung zwischen einzelnen Objekten, Ereignissen und Handlungen, wird fast nie vermittelt. Typisches Beispiel: Ein Liniendiagramm stellt einen fallenden Aktienkurs dar. Es kann also schnell eine Wie-Frage beantworten - alleine aber keine Warum-Frage, denn was die möglichen *komplexen Ursachen* (wirtschaftliche- und politische Rahmenbedingungen etc.) für den fallenden Aktienkurs sind, ist nur über einen Text darstellbar.

¹⁰ Angela Jansen: Handbuch der Infografik. Berlin [u.a.]: Springer 1999, S. 68

¹¹ Klaus Meier: Internet-Journalismus: Ein Leitfaden für ein neues Medium. UVK Medien: Konstanz 1999, S. 115

mit zum Teil teuren Multimediaprogrammen geschult werden müssen und die Produktion der Grafiken wesentlich mehr Zeit in Anspruch nimmt.¹² Hier stellt sich die Frage, ob diese Investitionen in Hinblick auf einen Wissenstransfer bzw. der optischen Beurteilung seitens der Rezipienten sinnvoll sind und ob manchmal eine herkömmliche Infografik nicht den gleichen Dienst leistet. In der Forschung zum Thema Infografik stellt seit Ende der 1980er Jahre vorrangig im US-amerikanischen Raum die experimentelle Auseinandersetzung mit dem Potential dieser Darstellungsform für die Vermittlung von Faktenwissen einen Schwerpunkt dar. In der vorliegenden Arbeit soll sich auch kritisch mit diesem Zweig der visuellen Kommunikationsforschung auseinandergesetzt und gleichzeitig der Blick auf die neuen Gestaltungsmöglichkeiten von Infografiken erweitert werden.

1.3 Aufbau der Arbeit

In einer Arbeit, die sich mit den Möglichkeiten der Infografik für die Vermittlung von Faktenwissen auseinandersetzt, erscheint es zunächst sinnvoll, den Untersuchungsgegenstand genauer zu definieren und zu kategorisieren bzw. eine Abgrenzung gegenüber anderen, verwandten visuellen Darstellungsmitteln vorzunehmen (Kap. 2.1 und 2.2). Eine einfache Infografik-Typologie stellt dann das Grundraster dieser Arbeit dar: Sie gibt eine wichtige Orientierungshilfe für die Auswahl des Stimulusmaterial im empirischen Teil dieser Arbeit - aus diesem Grund werden die Vertreter mit ihren Besonderheiten im Einzelnen vorgestellt (Kap. 2.2.1 bis 2.2.3). Besonders die Gestaltung der drei Infografiktypen Säulen-, Torten- und Liniendiagramm wird in der Infografikliteratur stark diskutiert wird, so dass auf problematische Aspekte gesondert einzugehen ist (Kapitel 2.2.1.1). Die Infografiktypologie ermöglicht außerdem eine gewisse Systematik bei der Darstellung des Forschungsstandes zur Wissensvermittlung dieser Darstellungsform (Kap. 2.3). An dieser Stelle sei vorweggenommen, dass in fast allen vorgestellten empirischen Untersuchungen ein theoretischer Bezug zur Bildwahrnehmung fehlt. In Kapitel 2.4. wird daher versucht, die Verarbeitung von Infografiken kognitionspsychologisch einzuordnen, um daraus Hypothesen für den anschließenden Empirieteil (Kap. 3) abzuleiten. Die Darstellung der empirischen Untersuchung beginnt mit der Beschreibung der Experimentalanordnung; anschließend wird auf die Operationalisierung der Variablen, die

¹² vgl. Hanno Sprissler: Infografiken gestalten. Berlin [u.a.]: Springer 1999, S.137

Rekrutierung der Stichprobe sowie den Untersuchungsablauf eingegangen. Die Überprüfung der Hypothesen anhand der Ergebnisse erfolgt im vierten Kapitel. Danach werden die Resultate der experimentellen Untersuchung diskutiert (Kap. 5) und schließlich wird ein Ausblick gegeben (Kap. 6).

2. Infografikforschung und kognitionspsychologische Einbettung

2.1 Definition Infografik

Obwohl sich die Infografik längst als ein eigenes journalistisches Darstellungsmittel etabliert hat, gibt es unterschiedliche Auffassungen über den Bedeutungsumfang des Begriffes. Zunächst ist darauf zu verweisen, dass neben dem Wort „Infografik“ in Forschung und Praxis zahlreiche weitere Bezeichnungen verwendet werden: So zielen im englischsprachigen Raum die Wörter *news graphics*, *mass media graphics*, *information graphics*, *infographics* und *graphics* auf alle möglichen Infografiktypen ab, während mit *graphs*, *newspaper graphs* oder auch *quantitative graphs* lediglich Visualisierungen von Zahlenmaterial, z.B. durch Balken- oder Tortendiagramme, gemeint sind. Der Begriff *charts* wiederum meint sowohl numerische Infografiken als auch Darstellungen von Strukturen bzw. Relationen durch Organigramme (*flow charts*).¹³ Im deutschsprachigen Raum ist die Verwendung des Begriffes ebenfalls gängig; bezieht man sich allerdings nur auf numerische Infografiken, spricht man häufig von *Zahlenbildern* oder *quantitativen Schaubildern*.¹⁴ Für die Infografik im allgemeinen Sinne gibt es wie im angelsächsischen Raum zahlreiche Bezeichnungen, z.B. *Mediengrafik*, *Nachrichtengrafik* oder einfach auch - wie in dieser Arbeit verwendet - *Schaubild*.¹⁵ Neben der uneinheitlichen Namensgebung stiftet die Diskussion darüber, welche Darstellungsformen überhaupt als Infografiken bezeichnet werden können, weitere Verwirrung:

„Die Infografik wird in Aufsätzen, Seminaren, Gesprächen und Konferenzen explizit oder implizit hingestellt als Darstellungs-Variante, die sich entweder dadurch auszeichnet, dass sie nicht exklusiv aus Buchstaben besteht oder dadurch, dass sie ihre Existenz nicht ausschließlich der Druckausübung auf den Auslöser einer Kamera verdankt. [...] Dementsprechend wurden bereits mit dem Titel „Infografik“ geandelt: politische Karika-

¹³ vgl. Jan V. White: *Using charts and graphs*. New York: R.R. Bowker 1984, S. 12 - 95

¹⁴ vgl. Thomas Knieper: *Infografiken*, a.a.O., S. 91

¹⁵ vgl. Martin Liebig a.a.O., S. 16

turen und peppige Logos, schlichte Tabellen und elegante Piktogramme, Listen und Gerichtszeichnungen, bunte Aquarell-Illustrationen und einfache Kolumnen-Leisten genauso wie sechsspaltige Wettersymbolbilder und ganzseitige Text-Bild-Arrangements über das Wesen des Baseball-Spiels als solches.“¹⁶

Wie LIEBIG weiter ausführt, handelt es sich bei all diesen Beispielen zunächst einmal um Pressegrafiken, die durch eine Anordnung von zeichnerischen, typografischen aber auch fotografischen Einzelinformationen zu einer in sich geschlossenen bildlichen Aussage charakterisiert sind.¹⁷ Pressegrafiken haben eine Gemeinsamkeit: Als visuelle Gestaltungsmittel sind sie alle ein wichtiger Bestandteil modernen Mediendesigns, denn „[...] die Frage nach dem optischen Erscheinungsbild eines Blattes ist heute mindestens ebenso bedeutend wie die nach der inhaltlichen bzw. ideologischen Blattlinie [...]“.¹⁸ Allerdings erfüllt jede Pressegrafik über ihre gestalterische Funktion hinaus spezifische Aufgaben, so dass nach LIEBIG eine Unterscheidung in folgende vier Typen sinnvoll ist: 1) *Zuordnungsgrafik*, 2) *Kommentargrafik*, 3) *Unterhaltungsgrafik* und 4) *Infografik*.¹⁹

zu 1) Piktogramme, Logos aber auch Illustrationen, deren Palette von der einfachen Zeichnung bis hin zum aufwendig gestalteten *Spiegel*-Titelbild reicht, sind unter dem Typus der Zuordnungsgrafik zu subsumieren.²⁰ Sie sollen die thematische Struktur eines Blattes optisch verdeutlichen und somit dem Leser eine visuelle Orientierungshilfe geben. So werden z.B. häufig Piktogramme und Logos eingesetzt, um die Wiedererkennung von bestimmten Rubriken zu erleichtern. Zuordnungsgrafiken stehen als bildliche Ordnungselemente immer im engen Kontext zu einem oder mehreren journalistischen Beiträgen, d.h. ihre „[...] Informationsleistung ist produktimmanent; sie können nicht als eigenständige, unabhängige Informationsträger fungieren [...]“.²¹

¹⁶ ebd., S. 18

¹⁷ ebd., S. 19 u. S. 22

¹⁸ Rudi Renger / Franz Rest: Design als Vision. In: Hans Heinz Fabris / Franz Rest (Hg.): Qualität als Gewinn: Salzburger Beiträge zur Qualitätsforschung im Journalismus. Innsbruck: Studien-Verlag 2001, S. 101 – 128, dort S. 111

¹⁹ vgl. Martin Liebig, a.a.O., S. 24 – 35: Obwohl die Unterteilung der Pressegrafik in vier Typen sinnvoll erscheint, lassen sich damit einige besondere Varianten, z.B. Phantom- oder Gerichtszeichnungen, nicht abdecken.

²⁰ vgl. ebd., S. 30 - 32

²¹ ebd., S. 32; Anders als LIEBIG zählt KNIEPER Piktogramme und Logos zu den Infografiken. (vgl. Thomas Knieper, Infographiken, a.a.O., S. 47 - 52).

zu 2) Wie der Name schon sagt, besteht die Funktion der Kommentargrafik - besser bekannt als politische Karikatur - vorrangig darin, bereits bekannte Sachverhalte zu beurteilen. Dem Leser wird mittels überzeichnender oder verzerrender Darstellung eine tendenziöse Bewertung eines realen Geschehnisses dargestellt.

zu 3) Die Unterhaltungsgrafik unterscheidet sich von der Karikatur dadurch, dass eine „[...] echte Wertung, wie sie Kommentargrafiken immanent ist, unterbleibt [...]“.²² Nicht die Meinungsvermittlung zu wirklichen Sachverhalten ist das Ziel, sondern Entspannung und Erheiterung anhand humorvoller, meist fiktionaler Geschichten. Typische Vertreter dieses Funktionstyps sind Cartoons und Comic-Strips; sie sind meistens auf den Seiten zu finden, die sich unter Rubrikentiteln wie „Vermischtes“, „Buntes“ oder „Aus aller Welt“ vorrangig dem Boulevardgeschehen widmen.

zu 4) „Die klassisch journalistische, nachrichtliche Variante der Pressegrafik ist die Infografik.“²³ Sie bereitet einen relevanten natürlichen oder gesellschaftlichen Sachverhalt mit grafischen Argumenten auf. Dabei werden abstrakte und natürliche Vorgänge bzw. Zusammenhänge durch Kombination und Integration von Text und Bild in Form von Handzeichnung, Computergrafik oder Foto visualisiert.^{24 25} Letztendlich ist die Infografik ein Mittel zur Informationsverdichtung, das nicht nur eine Unterstützungs- und Entlastungsfunktion für den Text bietet, sondern auch als eigenständiger Informationsträger fungieren kann.²⁶

2.2 Infografik-Typologie

Eine Möglichkeit, die vielfältigen Infografiktypen vorab zu systematisieren, ist die von LIEBIG vorgenommene Unterscheidung nach der verwendeten Darstellungstechnik. Hier wird danach differenziert, „[...] welche grafischen Versatzstücke -

²² ebd., S. 34

²³ ebd., S. 29

²⁴ vgl. Angela Jansen: Handbuch der Infografik, a.a.O., S. 10, vgl. Ernst Schulte-Holtey: Über Kurvenlandschaften in Printmedien. In: Ute Gerhard / Jürgen Link / Ernst Schulte-Holtey (Hg.): Infografiken, Medien, Normalisierung. Heidelberg: Synchron 2001, S. 102

²⁵ In der Literatur findet man nur Definitionen für Infografiken in der Presse. Diese können problemlos für Schaubilder im Fernsehen und Internet übernommen werden; allerdings kommen hier weitere Gestaltungsmittel wie Audio und Animation hinzu.

²⁶ vgl. Hans-Jürgen Bucher: Textdesign - Zaubermittel der Verständlichkeit. In: Ernest W. B. Hess-Lüttich / Werner Holly / Ullrich Püschel (Hg.): Textstrukturen im Medienwandel. Frankfurt a.M. [u.a.]: Peter Lang 1996, S. 31 – 59, dort S. 37

Zeichnung, Text oder Fotografie - Träger des zentralen Themas, der eigentlichen Aussage sind.“²⁷

Listen, Tabellen und Zeitleisten sind demnach der Kategorie *Textgrafik* zuzuordnen. Wie der klassische Fließtext transportieren sie relevante Informationen in Zeichen mit Lauteigenschaft (Grapheme) bzw. Ziffern; allerdings ordnen sie diese visuell an.²⁸ Während allerdings für LIEBIG Textgrafiken unabhängig von dem Grad ihrer illustrativen Gestaltung als Infografiken anzusehen sind, vertritt KNIEPER die Ansicht, dass „[...] Textbestandteile in nackter Tabellen- oder Kastenform [...] nicht zu den Schaubildern zählen.“²⁹ Zu einer eigenen Infografikform - KNIEPER bezeichnet diese als „Grafische Adaptionen“ - werden sie erst durch Anreicherung mit bildlichen Elementen, die einen illustrativen und zugleich kontextbezogenen Charakter haben.

Zu den *Fotografiken* zählen nach LIEBIG fotografische Abbildungen, bei denen verbale Erläuterungen nicht nur durch einen Bildtext gegeben werden, sondern mithilfe zeichnerischer Elemente direkt ins Bild eingearbeitet sind: „Die einfachste Form einer Informationsgrafik ist ein Foto, das durch einen Pfeil oder ein Kreuz ergänzt wurde, um eine wichtige Einzelheit hervorzuheben.“³⁰

Schließlich sind alle Schaubilder, in denen die Hauptaussage vor allem durch gezielt komponierte Flächen, Linien und Figuren getragen wird, den *Ikonischen Grafiken* zuzuordnen: „Die allermeisten Infografiken, die uns in Presse-Produkten begegnen, sprechen eine ikonische, eine zeichnerische, eine konstruierte Bildsprache.“³¹ Diese Definition ist allerdings als irreführend zu kritisieren: Keine Infografik kann ihre wesentlichen Inhalte alleine durch zeichnerische Mittel kommunizieren. Da für LIEBIG „[...] Karten ebenso ikonische Grafiken sind wie statistische Diagramme [...]“,³² stellt sich die Frage, wie diese Schaubilder ohne Beschriftungen eine sinnvolle Aussage transportieren können. „Ikonische“ Infografiken sind also auf eine enge Verschränkung mit typographischen Elementen angewiesen. Laut BUCHER und

²⁷ Martin Liebig, a.a.O., S. 35

²⁸ vgl. ebd., S. 40 - 44

²⁹ Thomas Knieper, *Infographiken*, a.a.O., S. 52

³⁰ Peter Sullivan: *Zeitungsgrafiken*. Darmstadt: IFRA 1987, S. 41

³¹ Martin Liebig, a.a.O., S. 36

³² ebd., S. 26

BLUM sind dabei folgende Typen dieser Subkategorie gleichzeitig die wichtigsten Schaubildvarianten in den Massenmedien: *Numerische Grafiken, d.h. Säulen-, Torten- und Kurvendiagramm, Erklärgrafiken und Karten.*³³

Die einfache Infografiktypologie von BUCHER und BLUM soll nun - wie in der Einleitung bereits angedeutet - Grundlage aller weiteren Ausführungen bis hin zur Auswahl des Stimulusmaterials im experimentellen Teil dieser Arbeit sein. Sie begrenzt das Blickfeld auf die auch von anderen Autoren als relevant empfundenen Infografiktypen in den Massenmedien³⁴ und deckt sich weitgehend mit den Untersuchungsgegenständen der bisherigen Forschungsarbeiten zur Wissensvermittlung von Infografiken. Allerdings muss betont werden, dass es sich dabei eher um eine intuitive als empirisch begründete Auswahl handelt. Denn ob diese Formen wirklich am häufigsten im publizistischen Bereich vertreten sind, kann ohne aktuelle, auf wichtige nationale und internationale Massenmedien ausgerichtete Inhaltsanalysen, letztendlich nur vermutet werden. In der Forschungsliteratur ist lediglich eine ältere, geographisch eingeschränkte und auf die Tagespresse begrenzte Studie zu finden, in welcher unter anderem der Frage nach der Verteilung bestimmter Infografiktypen auf breiterer empirischer Basis inhaltsanalytisch nachgegangen wurde:³⁵ SMITH und HAJASH untersuchten 30 US-amerikanische Tageszeitungen für den Erscheinungszeitraum von einer Woche auf den Einsatz von Infografiken. Dabei stellten sie für das Merkmal „Grafiktyp“ neun Ausprägungen auf, mit denen neben den bei BUCHER und BLUM aufgeführten Standardinfografiken auch zwei Textgrafikformen (Listen, Tabellen), Punktwolkendiagramme sowie sonstige Grafiken (einschließlich Mischformen) erfasst wurden.³⁶ Insgesamt wurden in den 210 ausgewählten Zeitungsausgaben 947 Infografiken gefunden, wobei Karten mit einem Anteil von 45,6 Prozent die am häufigsten verwendete Variante waren – vermutlich bestand ein großer Teil davon aus Wetterkarten. Säulendiagramme kamen mit 17,1 Prozent am zweithäufigsten vor; gefolgt von Tabellen (11,1 Prozent), Liniendiagrammen (10,5 Prozent), Listen (10,5 Prozent), Erklärgrafiken (3,3 Prozent) und sonstigen

³³ vgl. Hans-Jürgen Bucher, a.a.O., S. 37 – 41, vgl. Joachim Blum, a.a.O., S. 56 - 57

³⁴ vgl. z.B. Christopher Belz: Torten, Balken und Kurven. In: Media-Spectrum, Nr. 4 (1998), S. 30 - 32, dort S. 30

³⁵ Eine weitere ältere Studie ist in ihrer Aussagefähigkeit stark eingeschränkt, da lediglich der Einsatz von Infografiken auf den Titelseiten von fünf US-amerikanischen Tageszeitungen untersucht wurde. (vgl. Paul Lester: Use of visual elements on newspaper front pages, In: Journalism Quarterly, 65 (1988), S: 760 -763)

Grafiken (1,0 Prozent). Erstaunlicherweise entfielen lediglich 0,8 Prozent auf Tortendiagramme, während es nicht verwundert, dass mit einem Anteil von 0,1 Prozent nur ein Punktwolkendiagramm gefunden wurde - solche speziellen numerischen Infografiken scheinen in den Massenmedien keine Rolle zu spielen, denn es „[...] wird auf absehbare Zeit Experten vorbehalten bleiben, Dreiecksdiagramme, Punktwolken oder logarithmische Darstellungen zu entschlüsseln. Die Standard-Aufbereitungen - Balken- und Säulendiagramm, Fieberkurve und Torte - dürften aber der ganz überwiegenden Bevölkerung [...]“ geläufig sein.³⁷

Einen anderen methodischen Weg, den Einsatz verschiedener Infografikvarianten zu erforschen, sind UTT und PASTERNAK in einer aktuelleren Studie gegangen:³⁸ Sie schickten einen Fragebogen an die Chef-Grafikeditoren aller US-amerikanischen Tageszeitungen, die mindestens eine Auflage von 50.000 Stück erreichten (n = 222). Die Rücklaufquote betrug 56,3 Prozent (n = 125). Die angesprochenen Personen sollten neben zahlreichen anderen Fragen - z.B. zur durchschnittlichen Anzahl der täglichen veröffentlichten Infografiken - auch über die Verwendung bestimmter Schaubild-Typen Auskunft geben: „Respondents were asked if they publish particular categories of informational graphics with regularity. The response was: maps (95.9 percent); bar charts (62.9 percent); line graphs (52.4 percent); pie charts (36.8 percent); pictorials (33.3 percent) and three-dimensional (14.5 percent).“³⁹ Was auch immer mit „three-dimensional“ gemeint ist, bleibt bei den Autoren allerdings offen - genauso, ob es sich um offene Fragestellungen handelte oder, wie eher zu vermuten ist, die verschiedenen Infografiktypen den Befragten als Auswahl vorgegeben wurden. Letzteres würde bedeuten, dass wichtige Varianten wie z.B. die Erklärgrafik nicht erhoben wurden bzw. mit „pictorials“ eine Pressegrafikform aufgeführt wurde, die nach LIEBIG zu den Zuordnungsgrafiken zählt. Neben der mangelnden Dokumentation der Fragen ist eine generelle Kritik an der verwendeten Methode dieser Studie angebracht: Auch wenn die subjektive Einschätzung der verantwortlichen Grafikeditoren bezüglich der regelmäßig verwendeten Infografikvarianten interessant

³⁶ vgl. Edward J. Smith / Donna J. Hajash: Informational graphics in 30daily newspapers. In: Journalism Quarterly, 65, 1988, S. 714 - 718

³⁷ Martin Liebig, a.a.O., S. 294; Für einen umfassenden Überblick zu den speziellen Darstellungsmöglichkeiten numerischer Infografiken, die eher im wissenschaftlichen als im publizistischen Bereich verwendet werden vgl. Robert L. Harris: Information Graphics – A Comprehensive Illustrated Reference. Oxford: Oxford University Press 1999

³⁸ vgl. Sandra H. Utt / Steve Pasternak: Update on infographics in American newspapers. In: Newspaper Research Journal, Vol. 21, Nr. 2 (2000), S. 55 -66

erscheinen mag, stellt sich die Frage, warum UTT und PASTERNAK nicht deren *tatsächliche* Häufigkeiten anhand einer Inhaltsanalyse untersucht haben. Solange dieses Forschungsfeld jedoch derart vernachlässigt ist, kann sich eine Auswahl relevanter Infografiken nur auf pragmatische Typologien wie der von BUCHER und BLUM beziehen. Dabei sollte aber beachtet werden, dass neue Inhaltsanalysen zu überraschenden Ergebnissen führen könnten - je nachdem, welche Massenmedien untersucht werden bzw. was überhaupt als Infografik angesehen wird (das heißt, welche Merkmalsausprägungen für die Kategorie „Infografiktyp“ im Codebuch aufgeführt sind). Möglicherweise würde sich dabei wie in der 15 Jahre alten Studie von SMITH und HAJASH zeigen, dass im publizistischen Bereich neben den fünf Standard-Infografiktypen Säulen-, Torten- und Kurvendiagramm, Karte und Erklärgrafik oftmals auch Textgrafiken wie Listen und Tabellen sowie zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten - z.B. Karten mit integrierten Diagrammen und Tabellen - verwendet werden.

2.2.1 Numerische Infografiken: Säulen-, Torten - und Liniendiagramm

Die Hauptaufgabe aller drei numerischen Infografikvarianten besteht darin, Mengenverhältnisse zu visualisieren: „Ob dies durch Säulen, Torte oder Kurve geschieht, entscheidet die Fragestellung, auf die die Grafik antworten will.“⁴⁰

Längenproportionale Darstellungen wie das Säulendiagramm sind in den Massenmedien der „[...] wohl am häufigsten verwendete Typ der quantitativen Schaubilder [...]“.⁴¹ Sie betonen das Verhältnis von Teilmengen untereinander und eignen sich besonders in der horizontalen Ausrichtung - man spricht dann von Balkendiagrammen - zur Darstellung einer Rangfolge einzelner Werte. Säulendiagramme werden häufig für die Visualisierung quantitativer Merkmalsausprägungen eingesetzt, wenn „[...] die Merkmalsträger im Übrigen nur qualitativ voneinander unterschieden sind. Beispielsweise ließe sich so die Umsatzhöhe verschiedener Unternehmen darstellen“⁴² Allerdings können sie auch zur Veranschaulichung von Entwicklungsverläufen verwendet werden - dabei repräsentieren verschiedene Säulen verschiedene Zeit-

³⁹ ebd., S. 59

⁴⁰ Angela Jansen, a.a.O., S. 174

⁴¹ Thomas Knieper: Infographiken, a.a.O., S. 92

⁴² Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen. In: Ludwig J. Issing / Paul Klimas (Hg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Weinheim: Beltz 2002, S. 65 – 81, dort S. 78

punkte der Entwicklung. Hier sollte sich aber aus folgendem Grund nur auf einzelne Entwicklungsverläufe beschränkt werden: Auf der ersten Ebene der kognitiven Verarbeitung von Diagrammen werden nach der Bereitstellung der visuellen Rohdaten durch das Auge einfache Figuren zu größeren Konfigurationen zusammengefasst. Diese Organisationsregeln sind in den Neuronennetzen des menschlichen Gehirns einprogrammiert und bewirken als so genannte Gestaltfaktoren, dass aus dem Angebot der Sinnesdaten stets die einfachste, z.B. regelmäßige und symmetrische Anord-

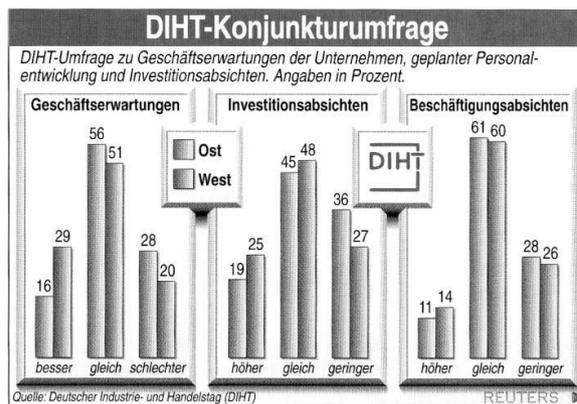


Abbildung 1: Ein Beispiel für ein gruppiertes Säulendiagramm. Auch hier können die beiden Gestaltfaktoren die Rezeption erschweren; vor allem, wenn - wie im Original - für die Säulen der zu vergleichenden Gruppe „Ost“ und „West“ keine markanten Farbunterschiede bzw. Schraffuren verwendet werden. Entnommen aus: Hanno Sprissler, a.a.O., S. 76

nung herausgerechnet wird.⁴³ Bei einer Darstellung mehrerer Entwicklungsverläufe durch unterschiedliche Säulen kann nun die visuelle Zusammenfassung von gleichartigen Säulen nach dem Gestaltfaktor *Ähnlichkeit* Schwierigkeiten bereiten, da zugleich verschiedenartige Säulen nach dem Gestaltfaktor *Nähe* als zusammengehörig wahrgenommen werden.⁴⁴ Für die graphische Umsetzung von Säulendiagrammen, die zwei oder mehr Merkmale visualisieren, stehen zahl-

reiche Möglichkeiten zur Auswahl.⁴⁵ So werden z.B. bei den *gruppierten Säulendiagrammen* die Säulen für jedes Merkmal vergleichend parallel nebeneinander platziert, während sie bei *segmentierten Säulendiagrammen* übereinander gestapelt werden. Für die Darstellung von Negativ-Werten wird oftmals die konventionelle Richtung der Säulen umgedreht; sie wachsen dann vom Nullpunkt nach unten statt nach oben.

Tortendiagramme, auch Kuchen- oder einfach nur Kreisdiagramme genannt, werden verwendet, um die Anteile einzelner Komponenten an einer Gesamtheit darzustellen.⁴⁶ Allerdings ist der Einsatz dieser numerischen Infografikform weniger sinnvoll, wenn die verschiedenen Aufteilungen eines Ganzen miteinander verglichen werden

⁴³ vgl. Steffen-Peter Ballstaedt: Wissensvermittlung. Weinheim: Psychologie-Verlags Union 1997, S.158

⁴⁴ vgl. ebd., S. 74 - 78

⁴⁵ Für einen ausführlichen Überblick vgl. Thomas Knieper: Infographiken, a.a.O., S. 95

⁴⁶ vgl. Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen, a.a.O., S. 78

sollen. DAVID untersuchte dazu in einem Experiment mit Messwiederholung, wie korrekt Probanden die Größenwerte von Kreis- und Säulendiagramm-Segmenten einschätzen können.⁴⁷ Dafür legte er den Versuchspersonen vier Varianten vor (einfaches / ovales Kreisdiagramm, einfaches / segmentiertes Säulendiagramm), die jeweils sieben Anteile enthielten, wobei nur einer mit einem Zahlenwert beschriftet war. Die Größe der Segmente beruhte bei allen Diagrammen auf demselben Verhältnis von sieben zufällig ausgewählten Zahlen, wobei der vorgegebene Zahlenwert auf den Median dieser Zahlenreihe zurückzuführen war: „The median element was treated as standard and assigned a value of either 200, 400, 600 and 800 and the value of the standard changed so that the subjects would not realize that the same data were presented in all the graphs.“⁴⁸ Die Probanden sollten anhand dieses Standardwertes auf die Größe der anderen sechs Diagrammanteile schließen. Es zeigte sich, dass der Fehleranteil, berechnet aus der absoluten Differenz zwischen dem tatsächlichen und dem geschätzten Wert des Segments, beim einfachen Säulendiagramm signifikant am niedrigsten lag, gefolgt vom segmentierten Säulendiagramm und einfachem Kreisdiagramm.⁴⁹ Die meisten Fehler wurden bei dem ovalen Kreisdiagramm



Abbildung 2: Flächentortendiagramme informieren nicht nur über den Anteil einzelner Segmente am Ganzen, sondern setzen zusätzlich verschiedene Gesamtgrößen flächenproportional zueinander in Beziehung. Entnommen aus: Martin Liebig, a.a.O., S. 328

begangen - ein Hinweis darauf, dass die perspektivische Verzerrung dieser Variante problematisch sein kann. In einem weiteren Teilerperiment versuchte DAVID nachzuweisen, dass Kreisdiagramme ihren eigentlichen Zweck, also die Darstellung von prozentualen Teilkomponenten an einer Gesamtgröße, besser erfüllen als Balkendiagramme. Für jedes Diagramm wurden sieben Varianten erstellt, deren zwei Segmentanteile - das eine war schwarz, das andere weiß gehalten - jeweils variierten. Die Probanden sollten je nach Gruppe den Anteil des schwarzen oder weißen Segmentes an der Gesamtsumme von 100 Prozent schätzen. Hier stellte sich zwar wie erwartet heraus, dass die beiden Tortendiagramme mit einem niedrigeren Fehleranteil als die

⁴⁷ Prabu David: Seeing is believing: Comparative performance of the pie and the bar. In: Newspaper Research Journal, Vol. 17, Nr.1 - 2 (1996), S. 89 -104

⁴⁸ ebd., S. 95

⁴⁹ vgl. ebd., S.97

Balkendiagramme abschnitten, allerdings waren die Unterschiede bei $p < 0.1$ nicht signifikant.⁵⁰ Wie viele Segmente ein Tortendiagramm maximal enthalten sollte, ist in der Literatur nicht eindeutig geklärt; die Empfehlungen schwanken von sechs bis zehn Tortenstücken.⁵¹ Als Untergrenze wird häufig die Visualisierung von mindestens drei Anteilen empfohlen - in der Praxis sind aber auch oftmals Tortendiagramme mit lediglich zwei Aufteilungen zu finden. Auch über die Anordnung der Segmente gibt es unterschiedliche Auffassungen: „[...] von groß nach klein, von klein nach groß oder dem Sinn nach - eine einheitliche Definition lässt sich nicht erkennen.“⁵² Weitgehende Einigkeit herrscht lediglich darüber, dass das wichtigste Tortenstück - legt man die Skala einer Uhr und deren Leserichtung im Uhrzeigersinn zugrunde - bei 12 Uhr angesiedelt sein sollte.⁵³

Wie bereits erwähnt wurde, kann das Säulendiagramm auch zur Darstellung von

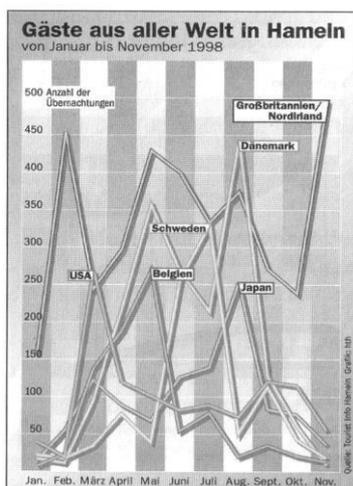


Abbildung 3: Multiple Liniendiagramme können durch die Darstellung zu vieler Linien schnell unübersichtlich werden. Man spricht dann auch von „Spagetti-Grafiken“. Entnommen aus: Martin Liebig, a.a.O., S. 319

Entwicklungsverläufen eingesetzt werden. Kurven bzw. Liniendiagramme werden vor allem benutzt, wenn die grafische Umsetzung sehr vieler Zeitpunkte notwendig ist: „Eine Kurve zeigt eindrücklicher einen Verlauf oder Trend als eine Palisade aus Säulen, die mehr die Einzelwerte betonen und zu Vergleichen und Extrapolationen einladen.“⁵⁴ Auch hier spielen die Gestaltfaktoren eine wichtige Rolle: Werden verschiedene Entwicklungsverläufe durch ein multiples Liniendiagramm dargestellt und miteinander verglichen, dann fällt die Rezeption leichter, weil Linien nach dem Faktor *Geschlossenheit* sofort als Einheiten wahrgenommen werden. Bei der Verwendung von segmentierten oder gruppierten Säulendiagrammen muss der Betrachter erst einmal „[...] - dem Gestaltgesetz der

Geschlossenheit entgegenwirkend - die Einheit der Säulen visuell aufbrechen und eine Neugruppierung der Komponenten vornehmen [...]“.⁵⁵ Eine besondere Darstel-

⁵⁰ vgl. ebd., S. 102

⁵¹ vgl. Thomas Knieper: Infographiken, a.a.O., S. 102; vgl.

⁵² Hanno Sprissler, a.a.O., S. 35

⁵³ vgl. Martin Liebig, a.a.O., S. 329

⁵⁴ Steffen-Peter Ballstaedt, a.a.O., S. 152

⁵⁵ Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen, a.a.O., S. 78

lungsvariante des Liniendiagramms ist das Flächendiagramm: Hier wird der Raum zwischen Achse und Linienzug farbig oder gemustert gefüllt, wobei auch mehrere Verläufe durch unterschiedliche Schichten dargestellt werden können.

2.2.1.1 Gestaltungsprobleme bei Säulen-, Torten- und Liniendiagrammen

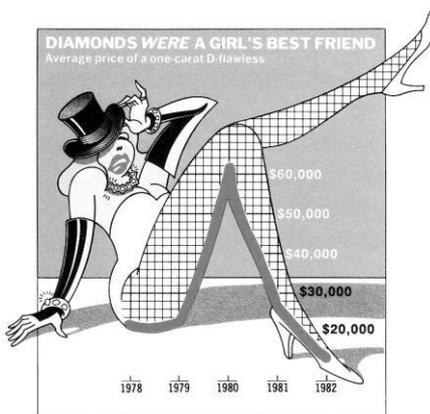


Abbildung 4: Für TUFTE eindeutig „Chartjunk“: Chartoons - eine Mischung aus Cartoon und Diagramm - sind seit Anfang der 1980er Jahre vorrangig in amerikanischen Printmedien zu finden. Entnommen aus: Edward R. Tufte: *Envisioning Information*, a.a.O., S. 34

In der Einleitung wurde angedeutet, dass die Gestaltung numerischer Infografiken besonders stark in der Literatur diskutiert wird. Auf diese Problematik muss auch in dieser Arbeit näher eingegangen werden, weil sie Bestandteil jeder Auseinandersetzung mit den Merkmalen bzw. Eigenschaften dieser Infografiken ist. Die kritische Diskussion um ihr Design ist vor allem mit dem Namen TUFTE verbunden: Der amerikanische Statistiker wendet sich strikt gegen die dekorative Aufbereitung von Diagrammen durch den so genannten „pop journalism“.⁵⁶ Säulen-, Torten- und Liniendiagramme mit ausschmückenden Elementen sind für ihn schlimmstenfalls grafische Abfallprodukte, in denen relevante Da-

ten entweder untergehen oder von vornherein gar nicht enthalten sind: „Chartjunk promoters imagine that numbers and details are boring, dull, and tedious, requiring ornament to enliven. Cosmetic decoration, which frequently distorts the data, will never salvage an underlying lack of content.“⁵⁷ In seinem Buch „*The Visual Display of Quantitative Information*“, mittlerweile ein Klassiker in der Literatur zur visuellen Kommunikation, stellte er sogar eine Art Formel auf, die ein Beurteilungskriterium für Diagramme sein soll. TUFTE geht davon aus, dass Dateninformationen möglichst effizient vermittelt werden sollen - aus diesem Grund sollten alle Grafikbestandteile, die keine Daten oder für die Vermittlung der Daten zwingend notwendige Elemente sind (Beschriftungen, Skalen etc.), aus numerischen Infografiken entfernt werden. Ein Gütemaß ergibt sich seiner Meinung nach, wenn man die Tinte, die für die Darstellung aller notwendigen Bestandteile gebraucht wurde („data-ink“), durch

⁵⁶ vgl. Edward R. Tufte: *Visual Explanations*. Cheshire: Graphics Press 1997, S. 37

⁵⁷ Edward R. Tufte: *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press: 1990, S. 34

die tatsächlich verwendete Menge („total ink used“) teilt.⁵⁸ Je näher das Daten-Tinten-Verhältnis („data-ink-ratio“) bei 1 liegt, umso besser ist seiner Meinung nach ein Diagramm gestaltet; tendiert es gegen 0, dann spricht er von „chartjunk“. Allerdings findet man bei TUFTE keine Beispiele, anhand derer er seine Formel durchrechnet. Das kann auch kaum verwundern, da er nicht angibt, wie „data-ink“ und „total ink used“ exakt ermittelt werden können. Abgesehen davon ist der Sinn dieser „Gleichung“ in Frage zu stellen, wenn man sich ihre konsequente Anwendung vor Augen führt: „Ein Diagramm aus fünf pechschwarzen Säulen verschlingt möglicherweise viel Tinte, ohne an informativer Klarheit einzubüßen, wäre aber nach Tufte Theorie nichts wert [...]“.⁵⁹ Es sollte aber daran erinnert werden, dass Zahlenbilder in den Massenmedien - wie alle anderen Infografiken auch - nicht nur der Faktenvermittlung dienen, sondern auch eine gestalterische Funktion haben.

Dass eine Dekoration nicht per se negativen Einfluss auf die Erinnerung von Diagramminhalten haben muss, deutete sich bei KELLY an: Er untersuchte in theoretischer Anlehnung an TUFTE die Wirkung von Balkendiagrammen mit hohem bzw. niedrigem Daten-Tinten-Verhältnis auf die Behaltensleistung.⁶⁰ Als „Chartjunk“-Version kamen zehn - mit Schatteneffekten und Illustrationen dekorierte - Grafiken aus der *USA Today* zum Einsatz, auf deren Grundlage weitere zehn Varianten produziert wurden, die keine überflüssigen Bestandteile enthielten. Von den 120 Versuchspersonen, allesamt Journalistikstudenten, bekam jede ein Balkendiagramm zufällig zugeteilt. Die Probanden hatten 15 Sekunden Zeit, die Grafik zu betrachten; anschließend sollten sechs offene Fragen beantwortet werden. Alle Antworten, die sich auf Zahlenangaben im Diagramm bezogen, wurden als richtig bewertet, wenn sie nicht mehr als zehn Prozent vom tatsächlichen Wert abwichen. Die Auswertung richtete sich nach der Anzahl der Falschantworten. Zunächst verglich KELLY die Gruppenmittelwerte allgemein nach der Version (puristisch vs. dekoriert); hier konnte er keinen signifikanten Unterschied feststellen.⁶¹ Dann nahm er für jedes einzelne Balkendiagramm-Paar einen Gruppenvergleich vor, wobei sich nur bei einem von

⁵⁸ vgl. Edward R. Tufte: *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press 1983, S. 93

⁵⁹ Martin Liebig, a.a.O., S. 110

⁶⁰ vgl. James D. Kelly: *The data-ink ratio and accuracy of newspaper graphs*. In: *Journalism Quarterly*, Nr. 66 (1989), S. 632-639

⁶¹ vgl. ebd., S.

zehn Fällen eine Abweichung zu Ungunsten der ausgeschmückten Version ergab.⁶² Auch die Studie von TANKARD gibt einen Hinweis darauf, dass der Einsatz dekorierte Diagramme unproblematisch zu sein scheint:⁶³ Daten bzw. Zusammenhänge, die in schlichten Säulen-, Torten- und Liniendiagrammen präsentiert wurden, konnten in einem Experiment mit Messwiederholung von den Probanden (insgesamt 86 Studenten der Kommunikationswissenschaft) nicht besser behalten werden, als wenn sie - bei gleicher Zeitvorgabe von 60 Sekunden - in Chartoons und 3-D-Diagrammen dargeboten wurden.⁶⁴ Allerdings wurden die ausgeschmückten Versionen fast immer als attraktiver eingeschätzt: „These findings back up the arguments of graphics editors and computer graphics packages that these kinds of graphs have `vibrancy` and `pizzazz`.“⁶⁵

Die beiden Studien deuten also in die gleiche Richtung; trotzdem ist bei einer Verallgemeinerung der Ergebnisse Vorsicht angebracht: Zum einen verwendeten beide Autoren relativ schlicht gestaltete „Chartjunk“-Versionen, was zumindest TANKARD selbstkritisch eingesteht.⁶⁶ Es erscheint plausibel, dass Säulen-, Linien- und Tortendiagramme durch die exzessive Verwendung grafischen Beiwerks wie 3-D-Effekten oder komplizierten Farbverläufen den Blick auf die wesentlichen Informationen verstellen können: „Undoubtedly, at a certain point, the addition of ‘non ink data’ serves no useful purpose, and may actually be harmful, but it is difficult to know, when this point has been reached on the basis of introspection alone.“⁶⁷ Zum anderen stand den Probanden in beiden Experimenten relativ viel Zeit für die Rezeption der Grafiken zur Verfügung - ein engeres Zeitlimit hätte möglicherweise gezeigt, dass besonders bei Diagrammen ohne 3-D-Elementen eine effizientere Vermittlung von Informationen stattfindet. In diese Richtung deuten zumindest neuere psychologische Studien, in denen die Verarbeitungsdauer erhoben wurde und sich herausstellte, dass „[...] 3-D graphs had a clear disadvantage, in that the subjects re-

⁶² Hier erscheint allerdings die statistische Absicherung bei einer Einzelgruppengröße von lediglich sechs Personen bedenklich.

⁶³ vgl. James W. Tankard: Effects of Chartoons and Three-Dimensional Graphs on Interest and Information Gain. In: Newspaper Research Journal, Nr. 10 (1988), S. 91- 103

⁶⁴ vgl. ebd., S. 98 - 100

⁶⁵ ebd., S. 99

⁶⁶ vgl. ebd., S. 100

⁶⁷ Ian Spence / Stephan Lewandowsky: Graphical Perception. In: John Fox / J. Scott Lang (eds.): Modern Methods of Data Analysis. Newsbury Park: Sage 1990, S.13 – 57, dort S. 31

quired more time to evaluate them.”⁶⁸ Alles in allem ist also eine zurückhaltende Dekoration von numerischen Infografiken angebracht: Während der Einsatz von dezenten Illustrationen oder Fotos noch sinnvoll sein mag, wenn diese als grafische „Schlagzeile“ das Thema eines quantitativen Schaubildes widerspiegeln und somit eine bessere thematische Einordnung ermöglichen, sollte bei der Gestaltung der informationstragenden Elemente - also der Tortenstücke, Säulen, Linien, Achsen und Zahlen - nicht unbedingt das ganze gestalterische Potential moderner Grafiksoftware ausgereizt werden: „Denn allzu oft ist das Motiv hinter 3D-Datengraphiken weniger die Liebe zu den Daten als zum eigenen Computer.“⁶⁹ Wesentlich brisanter als die Diskussion, wie viele und welche Dekorationselemente in numerischen Infografiken enthalten sein sollen, ist eine Auseinandersetzung mit den verschiedenen Manipulationsmöglichkeiten bei der Gestaltung von Säulen-, Torten- und Liniendiagrammen: „To fool a reader, the

designer merely needs to make the graph look as if there is more extent or area of one visual element than of another, and the reader will automatically assume that the entities represented vary in the same way.“⁷⁰ So können bei Säulen- und Liniendiagrammen Ausschnitte aus der senkrechten Achse stark vergrößert dargestellt werden. Sie beginnen nun nicht mehr am Nullpunkt, sondern bei einem entsprechend hohen Wert - dadurch kann man beispielsweise eine Kurve, die eine nur minimale Steigung aufweist, grafisch zu einem gewaltigen Trend aufblähen. Dieser Eindruck kann noch verstärkt werden, indem die y-Achse gedehnt bzw. die x-Achse gestaucht wird. „Geradezu kriminelle Dimensionen erreichen diese Eingriffe in den grafischen Übersetzungsprozess, wenn man die waagerechte Achse je nach Abschnitt abweichend skaliert.“⁷¹ Außerdem kann die optische Illusion eines Aufwärts- oder auch Abwärts-



Abbildung 5: Eine Kombigrafik mit drei potentiellen Verzerrungen: Abgeschnittene Kurve, Verwendung von 3-D-Piktogrammen anstelle von Säulen (Volumina entsprechen dabei nicht den Werten) und deren Platzierung auf unterschiedlichen Ebenen. Entnommen aus: Martin Liebig, a.a.O. S. 333

⁶⁸ Michael Siegrist: The use and misuse of three-dimensional graphs to represent lower-dimensional data. In: Behaviour & Information Technology, Vol. 15, Nr.2 (1996), S. 96 – 100; vgl. auch: Martin H. Fisher: Do irrelevant Depth Cues Affect the Comprehension of Bar Graphs? In: Applied Cognitive Psychology. Nr. 14 (2000), S. 151 - 162

⁶⁹ Walter Krämer: Statistik verstehen. München: Piper 2001, S. 214

⁷⁰ Stephen M. Kosslyn: Elements of graph design. New York: W. H. Freeman 1994, S. 208

⁷¹ Walter Krämer: Verborgene Botschaften in Infografiken. In: Ute Gerhard / Jürgen Link / Ernst Schulte-Holtey (Hg.): a.a.O., S. 56 – 62, dort S. 57

trends durch ein Verschieben des Zeitfensters erzeugt werden, das in der Grafik abgebildet wird. Allerdings gibt es auch Fälle, in denen etwa der Einsatz abgeschnittener Achsen sinnvoll sein kann: Soll beispielsweise in einem Liniendiagramm der Kurs einer Aktie dargestellt werden, dann ist für Anleger oftmals nur die Veränderung des Kurses innerhalb eines Zeitraumes und dessen Tendenz interessant: „Hier die Null-Linie einzuzeichnen wäre absolut unsinnig, da der Aktienkurs wie eine Waagerechte aussehen würde und keine Interpretationsmöglichkeiten über die Aktienentwicklung zuließe.“⁷² Der Einsatz von beschnittenen Diagrammen ist also eine schwierige Gratwanderung zwischen einer Verdeutlichung oder Verzerrung von Informationen. Oftmals werden sie aus platzökonomischen Gründen verwendet, weil z.B. bei Aktienwertverläufen die gleichzeitige Darstellung von Gesamtentwicklungen und Tagesschwankungen „[...] wohl die mächtigsten Zeitungsformate der Republik sprengen [...]“⁷³ würde.

Eine weitere Möglichkeit der grafischen Manipulation ergibt sich, wenn Säulen durch andere bildliche Darstellungen, z.B. flächige- oder räumliche Piktogramme, ersetzt werden (vgl. Abbildung 5). Eine seriöse visuelle Übersetzung der Daten zeigt sich in der exakten proportionalen Darstellung von Flächen bzw. Volumina. Soll etwa ein Datenverhältnis von 1:2 durch zwei rechteckige Piktogramme A und B visualisiert werden, darf B daher nicht einfach doppelt so hoch und breit sein wie A. Dann verhalten sich zwar die Seitenränder „[...] korrekt wie zwei zu eins, aber darauf kommt es hier doch gar nicht an. Bei zweidimensionalen Figuren setzen wir Größe doch mit *Fläche*, nicht mit Seitenlänge gleich.“⁷⁴ Die Fläche von B ist in diesem Fall jedoch viermal so groß - würden A und B zwei räumliche Piktogramme (Quader) sein, läge das Volumenverhältnis gar bei 1:8. Während die proportionale Darstellung von Daten durch Bildsymbole, die auf einfachen Figuren wie einem Rechteck beruhen, noch leicht zu bewerkstelligen ist, kann die exakte Berechnung komplexerer Körper eine geometrische Herausforderung sein: „Doch diese Mühe machen sich die wenigsten. Viele behelfen sich damit, dass sie den Körper, einmal gezeichnet, einfach in ihrer Flächenwahrnehmung verändern oder - noch schlimmer - nur eine Dimension, zum Beispiel der Höhe. Beides verzerrt die Wahrnehmung potentiell be-

⁷² Hanno Sprissler, a.a.O., S. 30

⁷³ Martin Liebig, a.a.O., S. 312

⁷⁴ Walter Krämer: So lügt man mit Statistik. München: Piper 2002, S. 112

trächtlich.“⁷⁵ Wie hoch die Verzerrung in den Grafiken im Einzelnen ist, lässt sich nach TUFTE durch den Quotienten aus dem dargestellten Datenverhältnis im Piktogramm und dem wirklichen Datenverhältnis quantifizieren. Ist der so berechnete „Lügenfaktor“ gleich 1, „[...] then the graphic might be doing a reasonable job of accurately representing the underlying numbers. Lie Factors greater than 1.05 or less than .95 indicates substantial distortions, far beyond minor inaccuracies in plotting.“⁷⁶ Die Wirkung solcher Bildsymbole wurde auch in Experimenten erforscht: So untersuchte DAVID anhand von acht, durch Piktogramme verzerrend gestalteten Diagrammen der *USA Today*, wie korrekt Probanden mittels eines vorgegeben Wertes andere fehlende Werte einschätzen können (das Versuchsdesign benutzte er auch in seinem Experiment zu Säulen- und Tortendiagrammen, siehe S. 16).⁷⁷ Allerdings ist die Validität dieser Studie in Frage zu stellen, denn zur Kontrolle verwendete DAVID nicht - wie man eigentlich erwarten müsste - Replikationen dieser Grafiken, in denen die Größenverhältnisse mit den *gleichen* Gestaltungsmitteln in der *richtigen* Proportion dargestellt wurden. Stattdessen produzierte er als Kontrollstimuli simple Säulen- oder Tortendiagramme mit korrekter Wiedergabe der Datenverhältnisse, so dass in den jeweilig zu vergleichenden Infografikpaaren nicht nur der Experimentalfaktor Verzerrung variierte, sondern die komplette Gestaltung.⁷⁸ Insofern ist sein Ergebnis, dass bei fünf von acht optisch irreführenden Grafiken auch signifikant mehr Schätzfehler begangen wurden, mit Vorsicht zu interpretieren.⁷⁹

Mit größerer methodischer Sorgfalt arbeitete dagegen BELZ, der in seinem Experiment die Wirkung flächenverzerrter Piktogramme durch Grafiken kontrollierte, die - abgesehen von der richtige Darstellung der Datenverhältnisse - gestalterisch identisch waren.⁸⁰ Er beschränkte sich nicht nur auf diese Manipulationsvariante, sondern untersuchte unter anderem auch Säulen- und Liniendiagramme, in denen die senkrechte Achse abgeschnitten und gestreckt war. Zu jeder Grafik wurde den Probanden im Anschluss an die Untersuchung Multiple-Choice-Fragen zu einzelnen Werten bzw. Zusammenhängen gestellt. Bei allen Schaubildern belegten die Ergebnisse,

⁷⁵ Martin Liebig, a.a.O., S. 334 - 335

⁷⁶ Edward R. Tufte: *The Visual Display of Quantitative Information*, a.a.O., S. 57

⁷⁷ Prabu David: Accuracy of Visual Perception of Quantitative Graphics: An Exploratory Study. In: *Journalism Quarterly*, Vol. 69, Nr. 2 (1992), S. 273 - 292

⁷⁸ vgl. ebd., S. 282 - 283

⁷⁹ vgl. ebd., S. 285

⁸⁰ vgl. Christopher Belz: Trügerische Trends – Die Wahrnehmung von verzerrten Schaubildern im Experiment. In: *Media Spectrum*, Nr. 10 (1998), S. 20 – 24

„[...] dass verzerrt dargestellte Diagramme auch verzerrt wahrgenommen werden. Die verzerrte Darstellung von Prozentanteilen führt bei Versuchspersonen dazu, dass sie den größten Prozentanteil überschätzen, die kleinen Anteile hingegen unterschätzen.“⁸¹ Bei Liniendiagrammen gab es hinsichtlich der Abfrage von Anfangs- und Endwerten zwar keine Unterscheide zwischen beiden Darstellungsvarianten, allerdings wurden „[...] die verzerrten Diagramme als extremer wahrgenommen. Offensichtlich bilden die Vpn. also nicht die Differenz aus Anfangs- und Entwert, um eine Entwicklung einzuschätzen. Dabei spielt scheinbar weniger die Arithmetik als die Optik der Grafik eine Rolle.“⁸² Außerdem wurden die Probanden im Schlussteil des Fragebogens zu ihrem Gesamteindruck der Zeitreihendarstellung befragt. Dabei zeigte sich, dass Versuchspersonen, die in einem Liniendiagramm eine extrem dargestellte Zunahme gesehen hatten, den Anstieg auch stärker einschätzen als solche, denen die nicht verzerrte Variante dargeboten wurde.⁸³ Dass schon in der künstlichen Situation eines Experimentes unterschiedliche visuelle Aufbereitungen auch zu unterschiedlichen Erinnerungen an Werte und Zusammenhänge führen - dabei wurde ja bei BELZ das verzerrte und das nicht verzerrte Stimulusmaterial immer mit den gleichen Zahlen versehen - ist bedenklich. Es kann plausibel vermutet werden, dass dieser Effekt in einer natürlichen Rezeptionssituation noch stärker ist, weil nicht davon ausgegangen werden kann, dass „[...] sämtliche Leser sich der kritischen Analyse von Ziffern und Achse widmen möchten.“⁸⁴ Säulen-, Linien- und Tortendiagramme - die Gestaltung dieser vermeintlich schnell und einfach produzierbaren Infografikvarianten birgt also aus journalistischer Sicht einige Risiken. Gerade weil Infografiken die nachrichtliche Variante der Pressegrafik sind (siehe S. 10), ist auch bei ihrer Aufbereitung „[...] der Kodex des Deutschen Presserates anzuwenden, und der beinhaltet einen ganz wesentlichen Imperativ: die Verpflichtung der journalistisch Tätigen auf Sorgfalt.“⁸⁵

2.2.2 Erklärgrafiken

Erklärgrafiken werden als die anspruchsvollste Form der Infografik angesehen, weil ihre sorgfältige Gestaltung im Vergleich zu quantitativen Schaubildern oftmals besonders viel Zeit bei der Faktenrecherche bzw. der technischen Umsetzung benö-

⁸¹ ebd., S. 22; Ob sich die Mittelwerte auch signifikant unterschieden, geht bei BELZ nicht hervor.

⁸² ebd., S. 22

⁸³ vgl. ebd., S. 22

⁸⁴ Martin Liebig, a.a.O., S. 310

tigt.⁸⁶ Die Bezeichnung „Erklärgrafik“ ist zwar nicht trennscharf - auch Säulen-, Linien- und Tortendiagramme erklären ja bestimmte (quantitative) Zusammenhänge -, allerdings hat sie sich neben zahlreichen anderen, gleichermaßen unpräzisen Terminologien wie z.B. „Erklärende Visualisierung“⁸⁷ oder „how graphics“⁸⁸ in der Infografikliteratur eingebürgert, so dass sie auch in dieser Arbeit verwendet wird. Diese

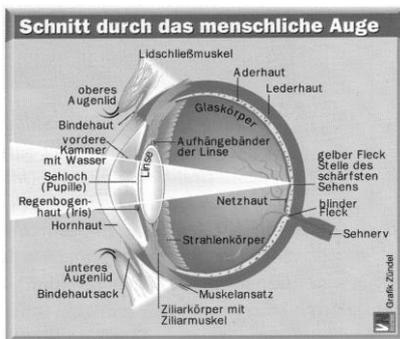


Abbildung 6: Eine Erklärgrafik im virtuellen Raum und ohne dynamischen Bezug. Entnommen aus: Martin Liebig, a.a.O., S. 69

Infografikvariante veranschaulicht Aussehen, Strukturen, Beziehungen und Verhaltensweisen von Objekten, wobei diese mit statischem oder dynamischem Bezug in geographische oder virtuelle, bestenfalls exemplarische Räume / Ausschnitte platziert werden (siehe Abbildung 6 und 7).⁸⁹ Die dargestellten Objekte können dabei auch abstrakter Natur sein, wenn z.B. in einem Organigramm das Wahlsystem eines Landes veranschaulicht wird.⁹⁰ Häufiger werden jedoch reale Dinge visualisiert,

wie beispielsweise der Ablauf eines Unfalls (sehr beliebt bei den *Voralberger Nachrichten*, die neben dem *Focus* im deutschsprachigen Raum Vorreiter beim Infografikeinsatz waren⁹¹), der Querschnitt durch einen Vulkan oder die Aufstellung einer Fußballmannschaft auf dem Spielfeld. Für die Veranschaulichung dynamischer Aspekte stehen bei unanimierten Erklärgrafiken verschiedene visuelle Strategien zur Verfügung. Besonders häufig werden Pfeile verwendet, weil sie die Darstellung zeitlich auseinander liegender Momente in ein und demselben Bild ermöglichen. Allerdings

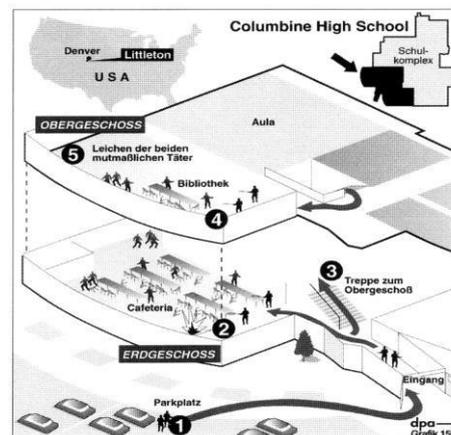


Abbildung 7: Eine Erklärgrafik mit dynamischem Bezug, in welcher der Ablauf des Littleton-Dramas im „exemplarischen“ Raum visualisiert wird. Entnommen aus: Martin Liebig, a.a.O., S. 282

kann eine Grafik durch die Verwendung vieler Pfeile, die sich womöglich auch noch

⁸⁵ ebd., S. 303

⁸⁶ vgl. Joachim Blum, a.a.O., S.56; vgl. Martin Kunz: Werkstattbericht – Die Infografiker bei Focus. In: *journalist - SAGE & SCHREIBE Werkstatt*, Nr. 6 (1999), S. 6 - 7

⁸⁷ vgl. Thomas Knieper: *Infographiken*, a.a.O., S. 54

⁸⁸ vgl. Edward J. Smith / Donna J. Hajash, a.a.O., S. 716

⁸⁹ vgl. Martin Liebig, a.a.O., S. 261 - 285

⁹⁰ vgl. Angela Jansen, a.a.O., S. 128

überschneiden, unübersichtlich werden - in diesem Fall bietet es sich an, einen Ablauf zusätzlich mit Hilfe von Nummern zu gliedern. Schließlich kann eine Erklärgrafik in mehrere Bilder aufgeteilt werden, wobei markante Szenen visuell eingefroren und in eine logische Reihenfolge gebracht werden.⁹² Erklärgrafiken, die sich tiefgehend mit den Funktionsprinzipien bestimmter Objekte befassen, sind in den Massenmedien wohl weitaus seltener zu finden als in Schulbüchern, Lernsoftware oder „[...] how-things-work books and do-it-yourself instruction manuals.“⁹³ Der vorrangig didaktische Charakter solcher komplexen Grafiken spiegelt sich darin wieder, dass sich nicht die Kommunikationswissenschaft, sondern die Pädagogik unter dem Aspekt eines (erhofften) höheren Lernerfolges intensiver mit ihnen auseinandersetzt. Hier interessiert man sich zwar auch für einen Wissenstransfer, allerdings geht es dabei nicht - wie in der publizistischen Forschung - um die Vermittlung reiner Fakten, sondern vielmehr um das Erkennen von Prinzipien und deren Anwendung auf neue Sachverhalte. Vor allem MAYER hat sich in seinen Forschungsarbeiten mit der Frage befasst, inwieweit verschiedene multimediale Aufbereitungsmöglichkeiten (Sound, Animation, Interaktivität) instruktiver Erklärgrafiken (Funktionsweise von Pumpen, Kolben etc.) einen Einfluss auf solch ein Transferwissen, z.B. dem Erkennen eines physikalischen Prinzips und dessen Anwendung auf einen neuen Sachverhalt, haben.⁹⁴ Im Kontext dieser Arbeit sind derartige Experimente letztlich auch irrelevant, weil sie nur ein sehr spezielles, unter pädagogisch-didaktischen Gesichtspunkten ausgewähltes und somit für die Massenmedien untypisches Stimulusmaterial verwenden. Wie alle anderen Infografiken in den Massenmedien gehen Erklärgrafiken schon aufgrund ihrer nachrichtlichen Zielrichtung fast nie über eine Faktenvermittlung hinaus.

2.2.3 Karten

Wie bereits erwähnt wurde, sind Erklärgrafiken zum Teil im geographischen Raum angesiedelt. So können beispielsweise in Länderkarten Migrationsströme oder - wie

⁹¹ vgl. Peter Brielmaier / Eberhard Wolf: Zeitungs- und Zeitschriftenlayout. Konstanz: UVK Medien 1997, S. 108

⁹² vgl. Martin Liebig, a.a.O., S. 283 - 285

⁹³ Peter Wildbur: Information Graphics. New York: Van Nostrand Reinhold Company 1989, S. 111

⁹⁴ vgl. Richard Mayer / J.K. Gallini: When is an illustration worth ten thousands words. In: Journal of Educational Psychology. Nr. 4 (1990), S. 715 – 726; vgl. Richard Mayer / Valerie K. Sims: For Whom Is a Picture Worth a Thousand Word? In: Journal of Educational Psychology, Nr. 3 (1994), S. 389 – 401; vgl. Richard Mayer: Cognitive Constraints on Multimedia Learning: When Presenting

bei den Infografiken zum ersten und zweiten Golfkrieg häufig zu sehen war - Truppenbewegungen durch verschieden Pfeile und Figuren visualisiert werden. Der Übergang bestimmter Erklärgrafiken zu Karten (und umgekehrt) ist also fließend und eine klare Grenzziehung in der Literatur nicht zu finden.⁹⁵ Gemäß einer allgemeinen Definition ist eine Karte ein „[...] verebnetes, maßstabsgebundenes, generalisiertes und inhaltlich begrenztes Modell räumlicher Informationen.“⁹⁶ Karten können nach KNIEPER in thematische Karten, topografische Karten, kartenverwandte Darstellungen und angewandte Karten unterteilt werden.⁹⁷ Angewandte Karten dienen praktischen, meist relativ spezifischen Verwendungszwecken: „Klassische Beispiele sind Wander-, Straßen-, Auto-, Schifffahrts-, Luftfahrt- oder Fliegerkarten.“⁹⁸ Zu den Kartenverwandten Darstellungen zählen Globen und alle kartografischen Visualisierungen,



Abbildung 8: Beispiel für eine topografische Karte. Entnommen aus: Angela Jansen, a.a.O., S. 143

die aufgrund anderer Projektionstechniken oder veränderter Lage der Projektionsebene nicht als Karten im engeren Sinne gesehen werden können, aber sich diesen dennoch hinsichtlich ihres Objekt- und Maßstabsbereiches ähneln (Panoramen, Profile etc.).⁹⁹ Rechnet man Wetterkarten, eine spezielle Form der thematischen Karte, nicht ein, dann stellen wohl topografische Karten den größten Kartenanteil in den Massenmedien - zumindest zeigte sich dies in einer Untersuchung von

SCHARFE, in der knapp 2000 Presse-Karten aus 34 ausgewählten deutschen Tageszeitungen untersucht wurden.¹⁰⁰ Topografische Karten dienen der räumlichen Orientierung, das heißt, sie zeigen Orte oder Gebiete, in denen bestimmte Begebenheiten stattgefunden haben. Diese müssen grafisch prägnant hervorgehoben werden, was in

More Material Results in Less Understanding. In: Journal of Educational Psychology. Nr. 1 (2001), S. 187 – 198

⁹⁵ vgl. Ferjan Ormeling: Mass Media Maps as Objects of Cartographic Thought and Theory. In: Wolfgang Scharfe (Hg.): International Conference on Mass Media Maps. Berlin: Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften FU Berlin 1997, S. 26 – 33, dort S. 25 - 26

⁹⁶ Herbert Wilhelmy: Kartographie in Stichworten. Unterägeri: Verlag Ferdinand Hirt 1990, S. 18

⁹⁷ vgl. Thomas Knieper: Infographiken, a.a.O., S. 65

⁹⁸ Thomas Knieper: Mehr Mut zur Visualisierung. In: Günter Bentele / Michael Haller (Hg.): Aktuelle Entstehung von Öffentlichkeit: Akteure - Strukturen - Veränderungen. Konstanz: UVK Medien 1997, S.576 – 586, dort S. 579

⁹⁹ Thomas Knieper: Infographiken, a.a.O., S. 84 - 90

¹⁰⁰ vgl. Wolfgang Scharfe: Lückenfüller oder „Infotainment“ – Landkarten in Tageszeitungen. In: forschung – Mitteilungen der DFG, Nr. 3 (1996), S. 9 - 11

der Regel durch einen Pfeil, eine Pfeilspitze oder ein anderes auffälliges Zeichen in Kombination mit dem Namen des Ortes erfolgt. Daneben sollte auch die „[...] räumliche Umgebung des Ereignisses z.B. durch größere Siedlungen, Gewässer, Verkehrslinien, Gebirge und Länder und ihre Namen dargestellt werden. Dadurch erhält der Leser eine zusätzliche Möglichkeit, um den Ort des Ereignisses in seine Raumvorstellungen einzuordnen.“¹⁰¹ Allerdings sind topografische Karten in den Massenmedien längst nicht so aufwendig gestaltet wie Landkarten im traditionellen Sinne. Letztere sind grafisch sehr detaillierte Umsetzungen aufwendiger und meist langwieriger Datenerhebungen über die genaue Lage und die exakt festgelegten Merkmale von Objekten. Solche „Langzeit“-Karten werden in der Kartographie vorrangig für einen allgemeinen Zweck oder ein übergreifendes Thema hergestellt, während die schnell produzierten und eher skizzenhaft gehaltenen „Kurzzeit“-Karten im Fernsehen und Printmedien meist nur der räumlichen Aussage einer speziellen aktuellen Information dienen.¹⁰² Wie SCHARFE in einer repräsentativen Leserbefragung feststellte, bevorzugen Rezipienten in Tageszeitungen einfache, prägnante Darstellungen.¹⁰³ Den teilnehmenden Personen wurden drei Versionen einer topografischen Karte zu einem Eisenbahnanschlag in Peru vorgelegt. Den größten Zuspruch fand dabei die Variante, in der nur wenige geografische Merkmale verzeichnet waren und eine kontrastreiche Bildgestaltung vorlag:

„Der Wunsch nach Übersichtlichkeit, Deutlichkeit und der Möglichkeit, die wesentlichen Informationen in der Karte sofort zu erkennen, steht eindeutig vor dem Verlangen nach Karten mit vielen Einzelheiten.“¹⁰⁴ Auch die Aussagenvielfalt thematischer Karten - einer Kartenvariante, in der die Verbreitung einer Erscheinung oder mehrerer Erscheinungen zu einem be-

stimmten Thema im Vordergrund steht - sollte bei Verwendung in den Massenmedien „[...] durch grafische bzw. begriffliche Umgestaltung erheblich verringert werden,

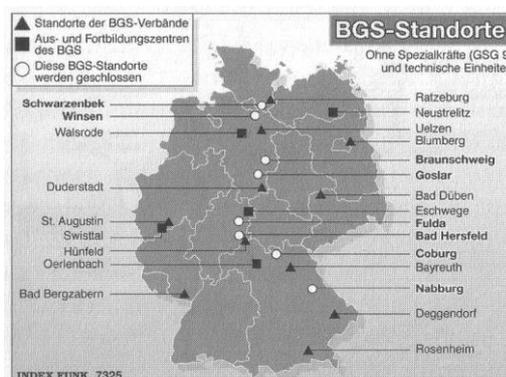


Abbildung 9: Beispiel für eine Thematische Karte. Entnommen aus: Martin Liebig, a.a.O., S. 65

¹⁰¹ Angela Jansen, a.a.O., S. 148

¹⁰² vgl. ebd., S. 140 – 142; vgl. Thomas Knieper: Mass Media Maps. In: Wolfgang Scharfe (Hg.): International Conference on Mass Media Maps. Berlin: Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften FU Berlin 1997, S. 192 - 203, dort S. 194 - 195

¹⁰³ vgl. Wolfgang Scharfe, a.a.O., S. 11

¹⁰⁴ ebd., S. 11

wenn die Infografik übersichtlich und rasch verständlich sein soll.“¹⁰⁵ In zahlreichen Fachgebieten werden überaus komplexe thematische Karten (z.B. Vegetationskarten in der Geografie oder Forstwirtschaft) mit jeweils spezifischen Zeichensystemen verwendet.¹⁰⁶ Dabei können sie ein Quelle neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse sein, weil Tatsachen, die ohne kartografische Darstellung nicht überschaubar sind, klar werden (z.B. Zusammenhang zwischen mehreren Variablen wie Bodenbeschaffenheit, Niederschlag und Pflanzenwachstum). Thematische Karten, die sich an ein Massenpublikum richten, haben kaum diesen Anspruch, sondern vermitteln meist einfachere Fakten und Zusammenhänge (siehe Abbildung 9).

Trotz dieser niedrigeren Anforderungen ist eine sorgfältige Gestaltung wichtig, denn gerade bei dieser Kartenvariante ist eine subtile Informationsverzerrung möglich. So ist etwa das Ausfüllen von Arealen mit Dunkelwerten problematisch, wenn dadurch absolute Werte oder Prozentwerte dargestellt werden sollen: „If the map must emphasize magnitudes such as the number of inhabitants rather than intensities such as the number of persons per square mile, point symbols varying in size are more appropriate than area symbols varying in graytone.“¹⁰⁷ Solch eine Kombination von Fläche und Ton bei der Darstellung von Daten, die kein Verhältnis zu Flächen haben, kann nach einer Studie von MULLER zur Verwirrung führen.¹⁰⁸ Der Autor untersuchte in einem Experiment die Wirkung von thematischen Karten, in denen die Verteilung der Zweitstimmen von SPD und CDU bei der Bundestagswahl in ausgewählten Wahlbezirken von Hannover visualisiert wurde. Dazu produzierte er sechs Kartenpaare, wobei fünf die Verteilung der Stimmen in den einzelnen Bezirken durch verschiedene kartografische Techniken korrekt¹⁰⁹ wiedergaben (bei diesen wird bei näherer Betrachtung deutlich, dass die SPD insgesamt mehr Stimmen erhielt). Im irreführenden Kartenpaar wurden die Flächen der Bezirke einfach nach der Anzahl der Stimmen in Prozent eingefärbt (je größer, umso dunkler der Farbton), was eine Multiplizierung des jeweiligen visuellen Gewichtes des Prozentwertes mit der Fläche

¹⁰⁵ Angela Jansen, a.a.O., S. 150

¹⁰⁶ vgl. Jaques Bertin: Graphische Darstellungen und die grafische Weiterverarbeitung der Information. Berlin [u.a.]: De Gruyter 1982, S. 151 - 175

¹⁰⁷ Mark Monmonier: How to Lie with Maps. Chicago: The University of Chicago Press 1991, S. 22

¹⁰⁸ vgl. Jean-Claude Muller: Wahrheit und Lüge in thematischen Karten. In: Kartographische Nachrichten, Nr. 2 (1985), S. 44 - 52

¹⁰⁹ Eine Variante, die man manchmal auch bei Wahl-Infografiken findet, ist das Einzeichnen proportionaler Kreise in die Wahlbezirke. Je größer dabei die absolute Stimmenanzahl ist, umso größer ist der entsprechende Kreis. Dabei sieht man, dass die Stimmenanzahl nicht von der Flächengröße der Bezirke abhängen muss.

des dazugehörigen Areals bedeutet.¹¹⁰ Wie erwartet, schätzte hier die Mehrzahl der Probanden im Gegensatz zu den anderen Kartenvarianten die Aussage falsch ein: „Nach 91% der Studenten erhielt die CDU mehr Stimmen als die SPD.“¹¹¹ Wie schon bei numerischen Infografiken ist also auch bei Karten in den Massenmedien eine gewisse Sensibilität hinsichtlich verschiedener gestalterischer Verzerrungsmöglichkeiten angebracht (das gilt auch für Erklärgrafiken, wenngleich die Problematik bei dieser Infografikvariante in der Literatur bisher nicht thematisiert wurde). Natürlich muss jede Karte „lügen“, weil sie allein schon durch die Auswahl von Millionen Daten und die flächige Projektion der Erdkugel nie die ganze Wahrheit zeigen kann: „No flat map can match the globe in preserving areas, angles, gross shapes, distances, and directions and any map projection is a compromise solution.“¹¹² Zwischen solchen notwendigen Verzerrungen bzw. Vereinfachungen und mehr oder weniger plumpen Propagandakarten¹¹³ liegt allerdings ein breites Spektrum von Möglichkeiten, Aussagen (bewusst oder unbewusst) in eine bestimmte Richtung zu gewichten, wobei dies besonders bei thematischen Karten oftmals nicht auf den ersten Blick erkennbar ist.

2.3 Forschungsüberblick: Wissensvermittlung mit Infografiken

Nachdem in den bisherigen Ausführungen versucht wurde, die Darstellungsform Infografik näher zu definieren bzw. abzugrenzen sowie Merkmale und problematischen Aspekte ihrer wichtigsten Vertreter herauszuarbeiten, sollen nun alle gesichteten Untersuchungen (ab 1990) vorgestellt werden, die sich mit deren Wirkung auf die Wissensvermittlung im Vergleich zu textlichen Darstellungen bzw. Animationen beschäftigten. Aufgrund des Forschungsgegenstandes stammen diese allesamt aus der Kommunikationswissenschaft. Wie schon auf S. 26 angedeutet wurde, finden sich auch in anderen Fachgebieten Untersuchungen zu grafischen Darstellungen. Für die Betrachtungen dieser Arbeit sind sie aber nicht von Bedeutung, weil sie sich nicht mit den faktenvermittelnden Infografiken der Massenmedien auseinandersetzen, sondern z.B. a) auf statischer Ebene nur sehr spezielle, wissenschaftliche Dia-

¹¹⁰ vgl. Jean-Claude Muller, a.a.O., S. 45 - 46

¹¹¹ ebd., S. 51

¹¹² Mark Monmonier, a.a.O., S. 13

¹¹³ Für einen historischen Überblick zum Missbrauch von Pressekarten als Propagandamittel vgl. Wolfgang Scharfe: *The Development of Consciousness in Cartography of Mass Media*. In: Wolfgang Scharfe (Hg.): *International Conference on Mass Media Maps*. Berlin: Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften FU Berlin 1997, S. 1 - 21, dort S. 3 - 14; vgl. Mark Monmonier, a.a.O., S. 87 - 112

gramme *miteinander* vergleichen und dabei Fragen zu Verarbeitungsprozessen etc. nachgehen¹¹⁴) oder b) sich auf multimedialer Ebene pädagogisch-instruktiven Bildern oder multimedialen Lernprogrammen zuwenden, wobei es hier - es wurde schon erwähnt - sehr oft um das Verstehen und Anwenden bestimmter Prinzipien geht (Multimedialernprogramme für Kinder etc.).¹¹⁵ Die Systematik des folgenden Forschungsüberblicks ergibt sich aus dem verwendeten Stimulusmaterial der jeweiligen Arbeiten: Zuerst wird auf Experimente eingegangen, die nur mit einem der drei Infografiktypen arbeiteten (die Reihenfolge der Darstellung folgt den bisherigen Ausführungen); danach werden Arbeiten vorgestellt, in denen mehrere Varianten zum Einsatz kamen (die Reihenfolge der Darstellung ist chronologisch).

2.3.1 Experimente mit numerischen Infografiken

WARD stellte sich in seiner Studie die Frage, „[...] whether a modern, computer-generated bar chart that accomponied a news story aided reader comprehension.“¹¹⁶ Zu diesem Zweck entwarf er drei Hypothesen, die allerdings - wie sooft in Experimenten zur Wissensvermittlung von Infografiken - ohne Bezug zu einem theoretischen Hintergrund (etwa der Kognitionspsychologie) aufgestellt wurden:

“H1 A bar chart or table that accompanies a news story is more effective than a sidebar story in conveying numerical information.

H2 A bar chart or table that accompanies a news story is more effective than a sidebar story in aiding comprehension of the main story.

H3 A bar chart that accompanies a news story is more effective than a table in conveying numerical information and in aiding comprehension of a main story.”¹¹⁷

Als Grundlage für das Stimulusmaterial seines Experimentes verwendete er einen Zeitungsartikel über die Okkupation Kuwaits durch den Irak, in dem vorrangig die wirtschaftlichen Folgeerscheinungen für die USA durch die Besetzung der Ölfelder

¹¹⁴ vgl. Gerald L. Lohse: The role of working memory on graphical information processing. In: Behaviour and Information Technology, Vol. 16, No. 6 (1997), S. 297 – 308, Susan N. Friel / Frances R. Curcio / George W. Bright: Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. In: Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 32, Nr. 2 (2001), S. 124 - 158

¹¹⁵ vgl. z.B.: Irene C. Michas / Dianne C. Berry: Learning a Procedural Task: Effectiveness of Multimedia Presentations. In: Applied Cognitive Psychology, Nr. 14 (2000), S. 555 – 575, John Sweller / Paul Chandler: Why some material is difficult to learn. In: Cognition and Instruction, Vol. 12, Nr. 3 (1994), S. 185 - 233

¹¹⁶ Douglas B. Ward: The Effectiveness of Sidebar Graphics. In: Journalism Quarterly, Vol. 69, Nr. 2 (1992), S. 318 – 328, dort S. 318

thematisiert wurden.¹¹⁸ Von dem Artikel wurden fünf Versionen produziert, wobei vier inhaltlich gleiche Zusatzinformationen - allerdings in einer jeweils anderen Darstellungsvariante - enthielten: In Version 1 wurden neben dem Text drei schlichte Balkendiagramme platziert, welche die Länder mit den meisten Erdölreserven und die größten Produzenten und Konsumenten dieses Rohstoffes zeigten. Version 2 stellte diesen Sachverhalt in einer Tabelle dar, während für Version 3 wiederum Balkendiagramme benutzt wurden - allerdings waren sie diesmal mit Schatteneffekten und Illustrationen versehen. In der Version 4 vermittelte ein Textbeitrag, der in einen extra Kasten gesetzt wurde („sidebar story“), die Fakten, während Version 5 keine Zusatzinformationen enthielt. Die verschiedenen Versionen wurden auf 237 Studenten (Fachbereich Marketing und Kommunikationswissenschaft) zufällig verteilt: „The students were asked to read the material as they would something they found in a newspaper.“¹¹⁹ Dafür wurden den Teilnehmern zehn Minuten Zeit gegeben; anschließend sollten sie einen Fragebogen ausfüllen.

Während WARD das Stimulusmaterial vorbildlich dokumentierte, legte er den Fragebogen nicht offen. Er gibt lediglich an, dass er dreizehn Fragen zum Testen der Hypothesen verwendete. Vermutlich arbeitete WARD mit Multiple-Choice-Fragen, denn die Punkte für die Fragen wurden folgendermaßen vergeben: „Incorrect answers in each questionnaire were subtracted from correct answers, providing an accuracy score. A value of zero was given to don't know expressions.“¹²⁰ Warum diese umständliche Methode gegenüber dem einfachen Auszählen der richtigen Antworten (Falsche Antworten, „Weiß nicht“- Antworten oder freigelassene Antwortfelder werden dabei nicht gezählt) vorgezogen wurde, macht der Autor allerdings nicht plausibel. Um die drei Hypothesen zu überprüfen, untersuchte WARD anhand mehrerer t-Tests, ob sich die Mittelwerte in den fünf Gruppen signifikant unterschieden hatten.¹²¹ Dieses statistische Auswertungsverfahren ist jedoch zu kritisieren, da der paarweise Vergleich mehrerer Gruppen durch eine Reihe von t-Tests problematisch ist. Bei diesem Verfahren besteht im Gegensatz zu multiplen Vergleichstests, wie sie die Einfaktorielle ANOVA ermöglicht, in besonderem Maße die Gefahr, dass eine Mittelwertdifferenz auch dann unterstellt wird, wenn in Wirklichkeit kein Mittel-

¹¹⁷ ebd., S. 321

¹¹⁸ vgl. ebd., S. 326 - 328

¹¹⁹ ebd., S. 322

¹²⁰ ebd., S. 322

¹²¹ vgl. ebd., S. 323

wertsunterschied vorliegt.¹²² Die Verwendung eines inadäquaten statistischen Verfahrens sowie die fehlende Offenlegung der Wissensfragen erschwert daher die Interpretation der Ergebnisse (besonders für H2): Die Punktvergabe für Hypothese 1 (Balkendiagramme und Tabellen vermitteln numerische Informationen besser als eine Textbox) beruhte auf vier Fragen, die sich nur auf Fakten bezogen, die in der Zusatzinformation enthalten waren. Diese Hypothese musste WARD zurückweisen, da es keinen signifikanten Mittelwertsunterschied zwischen den vier Versionen gab.¹²³ Auch H2 konnte er nicht bestätigen: Probanden, die die Zusatzinformation in der Textbox erhielten, erreichten bei sechs Wissensfragen zum Haupttext einen signifikant höheren Mittelwert als die Versuchspersonen, denen das schlichte bzw. ausgeschmückte Balkendiagramm oder die Tabelle vorgelegt wurde. Schließlich musste WARD auch die dritte Hypothese verwerfen, bei der alle dreizehn Fragen die Basis für die Punktevergabe bildeten: „The scores of the students who saw the graphics were not significantly different from the scores who saw the table.“¹²⁴

Die überraschenden Befunde führt der Autor auf zwei Faktoren zurück. Zum einen hätten die Balkendiagramme solch einen hohen Komplexitätsgrad aufgewiesen, dass sie bei manchen Versuchsteilnehmern eher Verwirrung stifteten: „After the study, one subject said he was confused by similar-size bars in the three columns of the graphic (version 1), even though the numbers in each were drastically different.“¹²⁵ Zum anderen sei das ausgeschmückte Balkendiagramm nicht professionell genug gestaltet gewesen, um das Interesse der Probanden zu wecken.¹²⁶ Eine alternative Erklärung, auf die der Autor jedoch nicht eingeht, ist die mangelnde Kontrolle der Experimentalsituation. Möglicherweise hatte die Mehrheit der Probanden die Balkendiagramme und Tabellen nur als Layoutelemente des Hauptartikels wahrgenommen und sich nur kurz oder gar nicht mit diesen befasst, zumal es um relativ „trockene“ Wirtschaftsdaten ging (das Interesse der Teilnehmer für bestimmte Themen hatte WARD nicht erfasst). Jeder Versuchsteilnehmer wurde ja darauf hingewiesen, dass er sich beim Lesen möglichst „natürlich“ verhalten soll - insofern mag die Studie in punkto Übertragbarkeit auf andere Rezeptionssituationen über eine gewisse externe Validität verfügen. Allerdings ist die interne Validität in Frage zu stellen, weil nicht

¹²² vgl. Jürgen Bortz: Statistik für Sozialwissenschaftler. Berlin [u.a.]: Springer 1999, S. 239 - 240

¹²³ vgl. Douglas B. Ward, a.a.O., S. 323

¹²⁴ ebd., S. 324

¹²⁵ ebd., S. 325

¹²⁶ vgl. ebd. S. 236

auszuschließen ist, dass eine wichtige Störvariable, nämlich die Zuwendungszeit der Probanden zu den einzelnen Zusatzinformationen (Textbox, Tabelle und Balkendiagramme) des Artikels mit der erreichten Punktzahl im Wissenstest konfundierte. Diese Problematik betrifft aber nicht nur die Studie von WARD, sondern alle folgend vorzustellenden Untersuchungen, in denen Probanden unterschiedlich gestaltete Zeitungsartikel in Papierformat frei lesen konnten.

GRIFFIN und STEVENSON interessierten sich in ihrer Untersuchung für „[...] the effectiveness of simple graphics such as pie charts and line graphs in conveying basic statistical information.“¹²⁷ Da die Autoren keine Hypothesen aufstellen, kann ihre Studie nicht als Prüf- sondern als Erkundungsexperiment angesehen werden.¹²⁸ Ihrer Forschungsfrage sind sie anhand eines 2 × 2 Designs (Faktor Text: vorhanden vs. nicht vorhanden, Faktor Grafik: vorhanden vs. nicht vorhanden) nachgegangen: Von einem Zeitungsartikel der *USA Today*, in dem die Ankunft des damaligen Präsidenten Georg Bush und einer amerikanischen Wirtschaftsdelegation in Japan zu Verhandlungen über den Abbau von Handelsbarrieren thematisiert wurde, produzierten die Autoren vier unterschiedliche Versionen. Eine enthielt nur den Artikel und keinerlei Extra-Informationen (Kontrollgruppe), während in den anderen drei Varianten die gleichen wirtschaftlichen Zusatzinformationen durch verschiedene Darstellungsvarianten vermittelt wurden: 1) Visualisierung in zwei Liniendiagrammen (Entwicklung der Marktanteile japanischer Autohersteller in den USA über die letzten zehn Jahre, Vergleich der amerikanischen Exporte bzw. japanischer Importe über die letzten zehn Jahre) und zwei Tortendiagrammen (Herkunft von Importen nach Japan, Ziele japanischer Exporte), 2) redundante Darstellung, d.h. Verwendung der gleichen Infografiken und nochmalige textlicher Einbau dieser Fakten in den Artikel, 3) nur textlicher Einbau der Fakten in den Artikel.¹²⁹ Für die abhängige Variable verwendeten GRIFFIN und STEVENSON acht Multiple-Choice-Fragen, die sich allesamt auf die Zusatzinformationen bezogen: „Correct answers were summed to produce a single scale with a range of 0 to 8“¹³⁰ Mehr Angaben machen die Autoren allerdings nicht, so dass unklar bleibt, wie die Fragen gestaltet waren (Was wurde abgefragt -

¹²⁷ Jeffrey L. Griffin / Robert L. Stevenson: The influence of statistical graphics on newspaper reader recall. In: *News Photographer*, Vol. 51, Nr. 7 (1996), S. 9 – 11, dort S. 9

¹²⁸ vgl. Walter Hussy / Anita Jain: *Experimentelle Hypothesenprüfung in der Psychologie*. Göttingen: Hogrefe-Verlag 2002, S. 31

¹²⁹ vgl. Jeffrey L. Griffin / Robert L. Stevenson (1996), a.a.O., S. 10

¹³⁰ ebd., S. 10

konkrete Werte oder Zusammenhänge? Wie viele Antwortvorgaben gab es?). Außerdem zeigt die Summierung, dass alle vier Grafiken in der Auswertung zusammenflossen - eine differenzierte Betrachtung nach Linien- und Tortendiagramm konnte so nicht vorgenommen werden. Positiv hervorzuheben ist allerdings, dass GRIFFIN und STEVENSON im Gegensatz zu WARD auch die Wirkung von Drittvariablen, die neben der Präsentationsart einen Einfluss auf die Erinnerung der Zusatzinformationen haben konnten, berücksichtigten. So sollten die Probanden auf einer Vierer-Skala „[...] with response choices of very, fairly, not very and not at all interested/informed [...]“¹³¹ angeben, wie sehr sie sich für das Auslandsgeschehen interessieren bzw. wie sie ihr Wissen zu diesem Gebiet einschätzen. Außerdem wurden allgemeine Fragen zur Mediennutzung gestellt: Hier sollten die Teilnehmer angeben, an wie vielen Tagen sie in der Woche vor der Untersuchung Tageszeitungen gelesen und Abendnachrichten im Fernsehen gesehen hatten bzw. an wie vielen Wochen sie in den letzten vier Wochen vor der Untersuchung Nachrichtenmagazine gelesen hatten.

Die vier Versionen des Stimulusmaterials wurden mit den verschlossenen Fragebögen zufällig auf Kommunikationswissenschaft - und Journalistikstudenten verteilt (wie viele Personen teilnahmen, geht aus dem Aufsatz nicht hervor), wobei sich diese zum Lesen der Artikel soviel Zeit nehmen konnten, wie sie wollten. Wie kaum zu überraschen vermag, zeigte die deskriptive Auswertung, dass die redundante Präsentation der Zusatzinformationen in Text und Grafiken zur höchsten Punktzahl (6.0) führte, während die Kontrollgruppe (keinerlei Zusatzinformationen) immerhin durchschnittlich 2.72 Punkte erreichte. „If information was available in just one place, recall was higher when the information was in the text (5.32) than when it was available only via the graphic (4.28).“¹³² Die Autoren führten außerdem eine Varianzanalyse durch, in der sie den Einfluss der Kovariaten Interesse, Vorwissen und Mediennutzung berücksichtigten. Hier zeigte sich, dass zwar die Haupteffekte (Mittelwertsunterschiede zwischen Text- und Kontrollgruppe bzw. Grafik- und Kontrollgruppe) signifikant waren; allerdings konnte kein Interaktionseffekt nachgewiesen werden: “In other words, the higher level of recall for subjects who received both the information in both the text and via graphic represents the effect of repetition, not any additional recall that can be attributed to the interaction of the

¹³¹ ebd., S. 10

two.”¹³³ Von den Drittvariablen hatten nur das Interesse und das Vorwissen der Probanden einen signifikanten Einfluss, während die Mediennutzung keine Rolle spielte. Alles in allem scheinen die Befunde der Autoren in die gleiche Richtung zu weisen wie bei WARD, so dass zumindest der Nutzen (statischer) numerischer Infografiken bei der Wissensvermittlung im Vergleich zum Text fraglich ist - wie aber bereits erwähnt, muss auch bei dieser Studie die mangelnde Kontrolle der Experimentalsituation hinsichtlich der Zuwendungszeit der Probanden zu den Zusatzinformationen berücksichtigt werden.

2.3.2 Experimente mit Erklärgrafiken

Ausgehend von einem Artikel der *Detroit News* über einen Flugzeugabsturz in Detroit, Michigan, untersuchten STARK und HOLLANDER die Bedeutung einer Erklärgrafik für die Wissensvermittlung: „Our interest is the effectiveness of a how-to graphic accompanying the text of a story, that did not include additional information for the reader, but was a visual explanation of the text.“¹³⁴ Anhand des erwähnten Beitrages produzierten die Autoren vier Titelseiten einer fiktiven Zeitung, die jeweils dieselbe Schlagzeile enthielten („154 die in airliner crash at City Airport“),¹³⁵ sich aber in folgenden Punkten unterschieden: Während in Version T+O alle Informationen über den Flugzeugabsturz im Text enthalten waren, stellte Version T+G bestimmte Sachverhalte (Flugroute, Verlauf des Absturzes etc.) nur in einer Erklärgrafik dar. In Version T+P wurde neben dem Text ein Foto der Unglücksstelle eingebaut, das die Überreste des Flugzeuges sowie Bergungsarbeiten zeigte. Schließlich enthielt Version T+P+G sowohl das Foto als auch die Erklärgrafik.¹³⁶ Ohne Bezugnahme zu einem theoretischen Hintergrund stellten die Autoren nun folgende Hypothesen auf:

„We hypothesize that those in the T+O condition will remember less, be less accurate, be less interested, and be more likely not to answer questions than those in the other conditions. It is expected that those receiving a graphic will be more likely to outperform those receiving a photograph (except in interest, involvement, and emotional re-

¹³² ebd., S. 11

¹³³ ebd., S. 11

¹³⁴ Pegie M. Stark / Barry A. Hollander: Information Graphics: Do they help readers understand news events? Paper presented to the Visual Communication Division of the Association for Education in Journalism and Mass Communication: Minneapolis 1990, S.1 – 25, dort S. 6; Anmerkung: Das Konferenzpapier ist bei der AEJMC nur in Papierformat erhältlich und musste entsprechend bestellt werden. Zur Dokumentation wurde der Aufsatz gescannt, wobei die einzelnen Seiten im GIF-Format auf der CD im Anhang dieser Arbeit zu finden sind.

¹³⁵ vgl. ebd., S. 8

¹³⁶ vgl. ebd., S. 7

sponse), while those receiving all three informational cues will outperform all other categories.”¹³⁷

Die Untersuchung wurde in zwei Studien aufgeteilt: Am ersten Experiment nahmen 294 Studenten der Kommunikationswissenschaft einer größeren Universität im Südosten der USA teil, am zweiten 114 Studenten der visuellen Kommunikation einer größeren Universität im mittleren Westen. In jeder Gruppe wurden die vier Versionen zufällig auf die Probanden verteilt. „Students were then instructed to read as much of the newspaper page as they wished, with no more than 20 minutes allotted for his task.”¹³⁸ Anschließend wurden die Artikel eingesammelt und die Fragebögen ausgegeben. Zunächst sollten die Probanden frei alle Sachverhalte des Artikels auflisten, an die sie sich erinnern konnten. Was damit gemessen werden sollte, bleibt angesichts der verwendeten Auswertungsstrategie allerdings rätselhaft: „These responses were coded simply as the number given regardless of being correct or incorrect.“¹³⁹

Danach wurden acht offene Fragen zum Flugzeugabsturz gestellt. Hier wäre zu erwarten gewesen, dass sich alle Fragen nur auf die Sachverhalte bezogen hätten, die in der Präsentation variierten - tatsächlich sollten die Probanden auch folgende Frage beantworten: „How many people were killed in the crash of Midway Flight 260.“¹⁴⁰ Die Antwort darauf gab ja bei allen Versionen bereits die gleiche Schlagzeile und nicht die unterschiedlichen Aufbereitungsvarianten vor. Bei einer anderen, relativ komplexen Frage („Please describe the path the plane took after it hit the ground.“¹⁴¹) dokumentieren die Autoren kein Kriterium, ab wann eine Antwort als richtig bewertet wurde. Welchen Vorteil STARK und HOLLANDER darin sahen, die Punktvergabe für die acht Fragen nach vier Kriterien, die alle miteinander zusammenhängen (Anzahl der richtigen Antworten, Anzahl der falschen Antworten, Anzahl der nichtbeantworteten Fragen, „Genauigkeitsindex“ = Anzahl der richtigen Antworten minus Anzahl der falschen Antworten),¹⁴² einzeln zu betrachten, machten sie nicht deutlich (vgl. auch Punktevergabe bei WARD, S. 32). Neben den Wissensfragen sollten die Probanden schließlich auf einer Skala von 1 bis 7 angeben, wie interessiert, involviert und emotionalisiert sie beim Lesen des Artikels waren und wie

¹³⁷ ebd., S. 9

¹³⁸ ebd., S. 10

¹³⁹ ebd., S. 11

¹⁴⁰ ebd., S. 32

¹⁴¹ ebd., S. 32

oft sie in der Woche Tageszeitungen lesen. Da der Flugzeugabsturz mit vielen Todesopfern ein spektakuläres und emotionales Thema war, bei dem man plausibel vermuten konnte, dass viele Versuchsteilnehmer aufgrund der Berichterstattung in den Massenmedien ein relativ hohes Vorwissen in die Untersuchung einbrachten (der zeitliche Abstand zwischen dem Ereignis und dem Experiment geht bei den Autoren nicht hervor), stellt sich die Frage, warum diese wichtige Drittvariable nicht erfasst wurde. All diese methodischen Probleme relativieren neben der mangelnden Kontrolle über die Zuwendungszeit zu den variierenden Elementen der jeweiligen Artikel - bei solch einem Thema haben sich die Probanden der Gruppe T+G und T+G+P vermutlich länger mit der Grafik befasst, als die Probanden der Gruppe T+O und T+P mit den entsprechenden Textabschnitt - die Aussagekraft der Ergebnisse: In der ersten Studie konnten STARK und HOLLANDER die Hypothese bezüglich der Anzahl der richtigen Antworten, der Anzahl der nichtbeantworteten Fragen und dem „Genauigkeitsindex“ teilweise bestätigen, in der zweiten Studie bezüglich der Anzahl der richtigen Antworten und dem „Genauigkeitsindex“.¹⁴³ So war in der ersten Studie der Mittelwert für die Anzahl der richtigen Antworten in der Gruppe, die den Text mit der Erklärgrafik (T+G) vorgelegt bekam, mit 5,5 Punkten signifikant höher als in der Gruppe mit der reinen Textversion (T+O; 3,9 Punkte). Version T+G+P, schnitt mit 6,0 Punkten signifikant besser ab als T+P (4,8 Punkte) und T+O.¹⁴⁴ Bei beiden Studien zeigte sich, dass die Nutzung von Tageszeitungen nur sehr schwach mit dem „Genauigkeitsindex“ korrelierte, während es nicht überrascht, dass die Probanden bei Version T+G+P nach ihrer Selbstauskunft am meisten interessiert, involviert und emotionalisiert waren.¹⁴⁵ Ihre Ergebnisse veranlassten die Autoren dazu, folgende optimistische Schlussfolgerung bezüglich des Einsatzes von Erklärgrafiken zu ziehen: „If newspapers use graphics to explain events, they appear to be helping readers remember more facts accurately and in turn helping readers understand the world around them more clearly.“¹⁴⁶

RAMAPRASAD sieht dagegen als Konsequenz der Ergebnisse ihrer Untersuchung den Einsatz dieser Infografikvariante mit einer gewissen Skepsis: „Despite high ex-

¹⁴² vgl. ebd., S. 11

¹⁴³ vgl. ebd., S.13 u. S.20

¹⁴⁴ vgl. ebd., S. 13, Die Berechnungen beruhen auf der einfaktoriellen ANOVA mit Anwendung des Scheffé- Tests für den multiplen Vergleich der Gruppen.

¹⁴⁵ vgl. ebd., S. 15 - 19

¹⁴⁶ ebd., S. 24

pectations of the informational benefits of graphics, the reported performance of the graphics in this experiment fell short.“¹⁴⁷ Ob die Erkenntnisse der Autorin angesichts methodischer Probleme der Untersuchung verwertbar sind, scheint jedoch fraglich. Ausgehend von dem Konzept der nützlichen Redundanz aus der Informationstheorie, untersuchte sie die Wirkung einer Erklärgrafik, die ergänzend zur textlichen Information eingesetzt wurde: „Do informational graphics help readers to attend to, retrieve information from, understand and recall a story?“¹⁴⁸ Diese Forschungsfrage (Hypothesen wurden nicht aufgestellt) versuchte RAMAPRASAD anhand eines einfachen Zwei-Gruppen-Experiments zu beantworten. Von einem Nachrichtenmagazin-Artikel über ein großes Erdbeben in San Francisco stellte sie zwei Versionen her (das Stimulusmaterial hatte sie nur beschrieben und nicht dokumentiert). In der ersten wurden zwei zum Text redundante Erklärgrafiken des Originals als vergrößerte Schwarz-Weiß-Reproduktionen eingearbeitet, in denen jeweils ein geologisch / tektonischer Gebietsquerschnitt von San Francisco und Los Angeles mit diversen Beschriftungen dargestellt wurde.¹⁴⁹ Die zweite Version enthielt lediglich den Text. Die Stimulusvarianten wurden auf 114 Studenten, die an einem Einführungskurs für Werbung teilnahmen, so verteilt, dass - ohne Zeitvorgabe - alternierend jeweils eine Sitzreihe die erste Version und eine die zweite Version lesen sollte.

Eine fehlende zufällige Verteilung auf die einzelnen Probanden birgt allerdings die Gefahr, dass unkontrollierte Verzerrungen auftreten können. So ist es sehr wahrscheinlich, dass in einer Hörsaalsituation befreundete Studenten zusammensitzen, das heißt Personen, bei denen man vermuten kann, dass sie ein ähnliches Sozialverhalten etc. haben. Dies ist besonders problematisch, da der anschließend ausgegebene Fragebogen zahlreiche Bewertungsfragen enthielt: „Subjects' self-reports were used to measure attention, information retrieval and understanding.“¹⁵⁰ Zu kritisieren ist weiterhin, dass diese abhängigen Variablen nicht nur auf den allgemeinen Eindruck des Artikels bezogen waren, sondern auch auf Infografiken an sich. Beispielsweise sollten die Probanden unter der Kategorie Aufmerksamkeit auf einer fünfstufigen Skala angeben, wie sehr sie folgenden Aussagen zustimmen: „Info graphics are attention-getters“ und „More likely to read stories with info graphics.“¹⁵¹ Die Mittel-

¹⁴⁷ Jyotika Ramaprasad, a.a.O. S. 99

¹⁴⁸ ebd., S. 93

¹⁴⁹ vgl. ebd., S. 96

¹⁵⁰ ebd., S. 96

¹⁵¹ ebd., S. 97

werte der beiden Gruppen können aber gar nicht sinnvoll verglichen werden, weil die Probanden in der Gruppe mit der reinen Textversion zur Beantwortung notgedrungen auf ihre allgemeinen Vorstellung von Infografiken referieren mussten (vielleicht dachten dabei alle an Säulen- oder Tortendiagramme als typische Vertreter), während die Teilnehmer der anderen Gruppe auch noch darauf hingewiesen wurden, dass sie sich bei ihren Angaben auf die vorgelegte Erklärgrafik beziehen sollen.¹⁵² Worin daher der Erkenntniswert folgender Feststellung liegt, ist nicht nachzuvollziehen: „In fact, control group members rated the potential of informational graphs to facilitate cognitive effects significantly higher than the experimental group members rated the informational graph to which they had been exposed.“¹⁵³ Während RAMAPRASAD der Selbstauskunft der Probanden bezüglich der kognitiven Effekte viel Platz einräumte, spielte in ihrer Untersuchung die Operationalisierung direkterer beobachtbarer Indikatoren für den Wissenstransfer nur eine untergeordnete Rolle. Sie gibt lediglich an, dass verschiedene Aussagen abgefragt wurden und der T-Test zeigte, dass der Mittelwertsunterschied der beiden Gruppen (Text+Grafik=4,72, Text=4.58) nicht signifikant war.¹⁵⁴ Welche Fragen konkret gestellt wurden und wie sie gestaltet waren, legte RAMAPRASAD jedoch nicht offen. Immerhin berücksichtigte die Autorin, dass die Probanden schon vor der Untersuchung über Kenntnisse der spektakulären Thematik des Artikels verfügen konnten. Bis auf eine Person gaben alle Teilnehmer (N=114) an, von dem großen Erdbeben in San Fransisco gehört zu haben, wobei für die meisten (N=88) das Fernsehen die Hauptinformationsquelle darstellte. „The majority of both the experimental and control groups said the source of their knowledge in answering recall questions dealing with geology was the sample story.“¹⁵⁵

2.3.3 Experimente mit Karten

Das Phänomen, dass sich die meisten US-Amerikaner kaum für das Auslandsgeschehen interessieren und oftmals nur über mangelnde geografische Kenntnisse verfügen, stellte für GRIFFIN und STEVENSON den Ausgangspunkt ihrer Untersuchung zum Einsatz einfacher topografischer Karten („locator maps“) im Printbereich dar: „The media face a special challenge, given Americans` fundamental lack of knowledge

¹⁵² vgl. ebd., S. 96

¹⁵³ ebd., S. 98

¹⁵⁴ vgl. ebd., S. 97

¹⁵⁵ ebd., S. 97

about physical and cultural geography, history and politics, and about the world in general: How to provide a contextual framework that will help readers understand international stories?¹⁵⁶ Wie in ihrer späteren Untersuchung zu numerischen Infografiken (siehe S. 34) verwendeten sie ein 2 × 2 Design mit den Faktoren „Text“ und „Grafik“ in den zwei Ausprägungen „vorhanden“ und „nicht vorhanden“, um Antworten auf diese Forschungsfrage zu finden. Ausgangsbasis der vier produzierten Stimulusvarianten war ein Artikel der *New York Times* über militärische Auseinandersetzungen zwischen litauischen Nationalisten und sowjetischen Truppen, der zahlreiche Hintergrundinformationen über Litauen sowie eine schlichte topografische Karte des Landes enthielt. Eine Variante diente lediglich als Kontrolle und enthielt

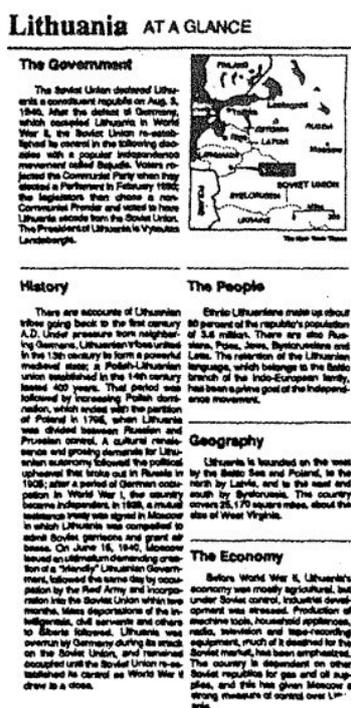


Abbildung 10: Dies sollte die Präsentation der Hintergrundinformationen in der „Grafikvariante“ darstellen. Entnommen aus: Jeffrey L. Griffin / Robert L. Stevenson: *Influence of Text and Graphics*, a.a.O., S. 94

nur den Hauptartikel aber keinerlei Hintergrundinformationen. In der Textvariante waren die Hintergrundinformationen im Hauptartikel eingearbeitet, während sie in der „Grafikvariante“ in einem Extrakasten dargestellt wurden (vgl. Abbildung 10), der die topografische Karte enthielt. Schließlich enthielt die redundante Version die Hintergrundinformationen jeweils im Haupttext und in der grafischen Präsentation. Die verschiedenen Präsentationsvarianten wurden zufällig auf 283 Journalismus- und Kommunikationswissenschaft-Studenten verteilt, wobei ihnen kein Zeitlimit zum Lesen des Artikels gegeben wurde.¹⁵⁷ Anschließend sollten sie zehn Fragen beantworten, wobei für jede richtige Antwort ein Punkt vergeben wurde. Der deskriptive Vergleich der Mittelwerte zeigte, dass die Gruppe mit den redundanten Informationen am besten abschnitt (7.88 Punkte), gefolgt von der Textgruppe (6.90 Punkte) und der Gruppe mit der „Grafikversion“ (6.37). Erwartungsgemäß erreichte die Kontrollgruppe die niedrigste

Punktzahl (4.00). Die teilweise Offenlegung des Stimulusmaterials und der Fragen enthüllt allerdings bestimmte Unschärfen der Studie: „The dependent variable was a set of 10 multiple-choice questions about the government, history, people and geo-

¹⁵⁶ Jeffrey L. Griffin / Robert L. Stevenson: *Influence of Text and Graphics in Increasing Understanding of Foreign News Context*. In: *Newspaper Research Journal*, Nr. 13 (1992), S. 84 – 99, dort S. 92

¹⁵⁷ vgl. ebd., S. 95

graphy. For example: Lithuania's president is...a) Algirdas Saudargas b) Thelonius Eduardas c) Sajudus Bilonius d) Vytautas Landsbergis."¹⁵⁸ Es wurden also Fakten abgefragt, die gar nicht grafisch, nämlich über die Karte, sondern wiederum nur rein textlich präsentiert wurden (vgl. Abbildung 10). Oder anders: Tatsächlich hatten GRIFFIN und STEVENSON nur untersucht, ob die Auslagerung textlicher Information in einem Kasten mit einer Karte, die allenfalls als Dekorationselement diente, vorteilhaft gegenüber einer Vermittlung im Haupttext ist oder nicht. Ihre Darstellung hinterlässt jedoch den Eindruck, als hätten sie die Wirkung einer Infografik überprüft: „This experiment suggests that either addition of background to the text of a story or use of separate graphic accompanying the text – or better, using both – significantly increases knowledge of the history, background and context of a dramatic event.”¹⁵⁹ Wie in ihrer Studie zu numerischen Infografiken hatten die Autoren die Wirkung der Drittvariablen Interesse, Vorwissen und Mediennutzung erhoben (Operationalisierung siehe S. 35) und als Kovariaten in die Varianzanalyse einbezogen, wobei sich auch hier zeigte, dass nur die ersten beiden Variablen einen signifikanten Einfluss hatten.

In einer Folgestudie mit gleichem Experimentaldesign produzierten GRIFFIN und STEVENSON die vier Stimulusvarianten wieder anhand eines Artikels der *New York Times*, der diesmal von einem Konflikt zwischen der Regierung und einer Separatistenbewegung im Senegal handelte.¹⁶⁰ „Can a locator map effectively complement or even supplant text in communicating contextual geographical information to newspaper readers?“¹⁶¹ Den Versuchspersonen (139 Studenten) wurde nach Lesen des Artikels mit freiem Zeitlimit acht Multiple-Choice-Fragen gestellt, die sich alle auf die Geografie des Landes bezogen: „Examples of the questions are: Senegal is located in: (A) North Africa (B) West Africa (C) East Africa (D) Southern Africa; Senegal has a coast on which body of water: (A) Indian Ocean (B) Pacific Ocean (C) Atlantic Ocean (D) none - Senegal is landlocked.”¹⁶² Offenbar hatten GRIFFIN und STEVENSON diesmal Fragen zu Fakten gestellt, die auch in einer Karte und nicht einfach durch einen ausgelagerten Text vermittelt wurden. Ob dies auch für die ande-

¹⁵⁸ ebd., S. 93

¹⁵⁹ ebd., S. 97

¹⁶⁰ vgl. Jeffrey L. Griffin / Robert L. Stevenson: The Effectiveness of Locator Maps in Increasing Reader Understanding of the Geography. In: *Journalism Quarterly*, Vol. 71, Nr. 4 (1994), S. 937 - 946, dort S. S. 941

¹⁶¹ ebd., S. 941

ren sechs Fragen zutraf, kann nicht beurteilt werden, da diese nicht dokumentiert wurden. Auch das Stimulusmaterial wurde diesmal nicht ausschnittsweise dokumentiert, so dass nicht überprüft werden kann, ob der Komplexitätsgrad einer einfachen topografischen Karte die Abfrage von acht Fakten überhaupt ermöglichte. Wie in Kapitel 3.3.1 (S.89) dieser Arbeit noch näher dargestellt wird, sind bei Fragen mit Antwortvorgaben besondere Beschränkungen zu beachten. Wie schon im ersten Experiment erzielte beim deskriptiven Vergleich der Mittelwerte die Gruppe, der die redundante Version vorgelegt wurde (geografische Informationen im Haupttext und in der Grafik) die höchste Punktzahl (6.64), gefolgt von der Textversion (geografische Informationen nur Haupttext) mit 5.20 Punkten und der Grafikversion (4.37 Punkte). Wie nicht anders zu erwarten war, lag die Kontrollgruppe (keinerlei geografische Informationen) auf dem letzten Platz.¹⁶³ Immerhin erreichte sie aber 2.03 Punkte und auch in der Vorgängerstudie schnitt sie ja mit einem Mittelwert 4.00 (bei zehn Fragen) nicht schlecht ab. Auf diesen Aspekt gehen die Autoren nicht ein - er könnte aber ein Indiz dafür sein, dass manche Fragen zu leicht waren, was bei Multiple-Choice-Fragen z.B. durch die Vorgabe völlig unplausibler Alternativen zur richtigen Lösung auftreten kann. Oder die Probanden erreichten diese Punktzahl bei einer Trefferwahrscheinlichkeit von 25% durch bloßes Raten, weil keine „Weiß nicht“-Kategorie vorgegeben wurde und die Versuchsteilnehmer nicht instruiert wurden, bei Nichtwissen die betreffenden Fragen frei zu lassen. Die Kontrolle der Drittvariablen ergab das gleiche Bild wie in der Vorgängerstudie, d.h. die Mediennutzung hatte im Gegensatz zum Vorwissen und Interesse der Probanden keinen signifikanten Einfluss: „This general relationship, of course, is consistent with most other studies that fail to document any meaningful correlation between media use and the kinds of cognitive factors – knowledge, interest, etc. – that ought to be a product of such media use.“¹⁶⁴

2.3.4 Experimente mit mehreren Infografiktypen

WANTA und REMY gingen in ihrer Untersuchung der Frage nach, inwieweit vier unterschiedliche Aufbereitungsmöglichkeiten von Fakteninformationen - darunter auch durch Infografiken - jungen Lesern bei der Wissensvermittlung helfen: „This experiment examines the ability of high school students to process and recall infor-

¹⁶² ebd. S. 942

¹⁶³ vgl. ebd., S. 942

mation contained in story texts, graphics, index boxes and pullout quotes.“¹⁶⁵ ¹⁶⁶ Dass die Autoren angesichts gravierender methodischer Mängel ihres „Experiments“ gar keine sinnvollen Aussagen dazu treffen konnten, soll im Folgenden dargestellt werden: Ausgangspunkt ihrer Studie ist die Kritik an Untersuchungen, in denen verschiedene Stimulusvarianten eines Zeitungsartikel verwendet wurden: „Many previous studies used only one story and / or one graphic as their experimental treatments. While this allows researchers to isolate variables, the treatments are nonetheless artificial.“¹⁶⁷ Aus diesem Grund wählten WANTA und REMY als Stimulusmaterial die Titelseiten von 20 amerikanischen Tageszeitungen, die am gleichen Tag erschienen und deren Hauptartikel auf das gleiche Thema bezogen waren (es ging um Verhandlungen zwischen dem amerikanischen und irakischen Außenminister).¹⁶⁸ Ansonsten variierten die Zeitungen in ihrer optischer Präsentation und der Verwendung anderer Beiträgen beträchtlich: „For example, some used some typ of Gulf crisis graphic. Several used pullout quotes. Many used an inside box. Others ran stories dealing with such diverse topics as gang murders and high schoolgirls´ use of chewing tobacco.“¹⁶⁹

An der Untersuchung nahmen 204 Schüler aus neun High Schools von Illinois teil, wobei jeder Proband zufällig auf eine der 20 (unveränderten) Originalausgaben zugeteilt wurde. Die Teilnehmer wurden instruiert, dass sie 20 Minuten Zeit zum Lesen der Titelseite hatten; dann wurde der Fragebogen ausgeteilt. Er enthielt bei allen Zeitungen zwei Fragen zu Zitaten im Text sowie zwei Fragen zu den anderen Elementen, sofern diese in der betreffenden Zeitung überhaupt vorhanden waren (Drittvariablen wurden nicht erhoben): „Depending upon elements contained on pages included in the study, subjects were asked two questions dealing with source of pullout quotes, and / or information contained in graphics and / or information contained in index items [...]“¹⁷⁰ Bei Fragen zu nichtquantitativen Inhalten vergaben die Autoren zwei Punkte für jede richtige Antwort und null für jede falsche. Bei Fragen zu quan-

¹⁶⁴ ebd., S. 944

¹⁶⁵ Wayne Wanta / Jay Remy: Information recall of 4 elements among young readers. In: Newspaper Research Journal, Vol.16, Nr. 2 (1995), S. 112-123, dort S. 112

¹⁶⁶ „Index boxes“ sind kleine Textkästen auf der Titelseite von Zeitungen, die als Vorschau für Artikel bzw. zur Seitennavigation dienen. „Pullout quotes“ sind Zitate, die – meist mit größerer Schrift als im Haupttext - im Seitenlayout freigestellt werden, z.B. in einem extra Kasten.

¹⁶⁷ Wayne Wanta / Jay Remy, a.a.O., S. 118

¹⁶⁸ vgl. ebd., S. 116 - 117

¹⁶⁹ ebd., S.118

¹⁷⁰ ebd., S.118

titativen Fakten unterschieden sie, ob die Antwort über 10 Prozent von der richtigen Lösung abwich oder nicht: „For example, a question dealing with a graphic in the Atlanta Journal asked: Approximately how many Americans are killed each year by passive smoke?“¹⁷¹ Die richtige Antwort (hier: 53.000) wurde mit zwei Punkten bewertet, falsche Antworten zwischen 47.700 und 58.300 mit einem Punkt und alle anderen Antworten mit null Punkten. Da die meisten Titelseiten nicht alle vier Präsentationsvarianten auf einmal enthielten, fügten WANTA und REMY bei diesen zusätzliche Fragen zu den Artikeln hinzu, die nicht in die Auswertung gingen, sondern lediglich dazu dienten, den Fragebogen gleich lang zu halten. Außerdem enthielten die „Pullout quotes“ häufig nur ein Zitat: „In those cases only one question was asked about pullout quotes. To maintain consistency, then, all knowledge recall measures were divided by the number of questions dealing with each element.“¹⁷² In ihrer Datenauswertung verglichen die Autoren dann über eine Reihe von T-Tests (zur Problematik dieses Verfahrens vgl. S. 32), ob die Mittelwertsunterschiede für die erreichte Punktzahl der vier Präsentationsarten signifikant waren. So zeigte der paarweise Vergleich, dass die Infografiken gegenüber zwei Varianten signifikant schlechter abschnitten („Pull out quotes“ vs. Infografiken: 1.27 Punkte vs. 0.61 Punkte / „Index boxes“ vs. Infografiken: 1.08 Punkte vs. 0.53 Punkte“¹⁷³), was sie zur Schlussfolgerung führt, dass „[...] the finding point to an inability of young readers to process and recall information contained in graphics [...]“¹⁷⁴

Tatsächlich ist diese Konklusion unzulässig, weil die Studie von vornherein so angelegt war, dass sie gar keinen Vergleich verschiedener Präsentationsformen ermöglichte, sondern lediglich unverwertbares Datenmaterial produzierte: Zunächst einmal ist anzumerken, dass WANTA und REMY nicht darstellen, wie viele Infografiken auf den 20 verschiedenen Originaltitelseiten abgedruckt waren und um welche Typen es sich handelten. Außer der lapidaren Bemerkung, dass es sich bei manchen um „Golfkriegsgrafiken“ handelte (Karten? Erklärgrafiken? Numerische Infografiken?) bzw. der Beispielfrage zu einer Grafik des *Atlanta Journal* geben die Autoren keinerlei Hinweise (die Titelseiten und die Fragen wurden nicht dokumentiert). Das entscheidende Problem ist allerdings, dass höchstwahrscheinlich in jeder einzelnen der

¹⁷¹ ebd., S.118

¹⁷² ebd., S.119

¹⁷³ vgl. ebd., S. 120

¹⁷⁴ ebd., S. 122

vier Präsentationsformen jeder einzelnen Tageszeitung immer ein inhaltlich völlig anderer Sachverhalt dargestellt wurde und auch die Hauptartikel variierten (auch wenn sie ein gemeinsames Hauptthema hatten - die 20 Tageszeitungen werden kaum inhaltlich identisch berichtet haben). Oder, an einem Beispiel: Im *Boston Globe*, einer der 20 verwendeten Tageszeitungen, wurde vielleicht im Hauptartikel eine prominente Persönlichkeit zu einem brisanten Aspekt zitiert und die Aussage in Form einer „Pullout quote“ noch einmal stark hervorgehoben (z.B. ein Statement des US-Präsidenten zum Golfkrieg). Der *San Francisco Examiner* druckte dagegen ein kleines Liniendiagramm ab, das die Benzinpreisentwicklung der letzten Wochen zeigte. Dass die Probanden der einen Gruppe nun eine Frage zum Zitat beantworten konnten - vielleicht weil schon ein hohes Vorwissen und Interesse vorhanden war oder die Information letztendlich redundant vorlag - , während die Mehrzahl der anderen Probanden eine Frage zu einem völlig anderen Inhalt, der in einer Infografik präsentiert wurde, aus vielerlei Gründen (kein Interesse am Inhalt bzw. gar nicht erst angeschaut) nicht beantworten konnte, hat schlicht keinerlei Aussagewert. Wie die Autoren überhaupt auf die Idee kamen, Elemente von Zeitungen gegenüberzustellen, die von vornherein völlig verschiedene Funktionen und damit auch Inhalte haben, ist rätselhaft (da die Autoren 20 verschiedenen Zeitungen benutzten, variierten die Inhalte höchstwahrscheinlich auch noch auf der Ebene der gleichen Elemente). Eine „Index box“ oder ein „Pullout quote“ vermittelt schon aufgrund ihrer Aufgabe im Blatt völlig andere Informationen als eine Infografik. Trotzdem verglichen WANTA und REMY Nichtvergleichbares ohne diesen schwerwiegenden Fehler auch nur ansatzweise zu reflektieren: „The lack of recall of graphic information, on the other hand, is puzzling. It may be as Covey said, that there is ‘far too much graphics garbage.’ In other words, the graphics here may have been done poorly. Or they may have been overly complex and therefore atypical.”¹⁷⁵ Mit anderen Worten: Keine der 20 amerikanischen Tageszeitungen sollte nach Ansicht der Autoren in der Lage gewesen sein, mit professionell gestalteten Infografiken zu arbeiten. An dieser Stelle möchte man fragen, wo solche Grafiken denn sonst zu finden sein sollen - hier wurde sogar noch das unwahrscheinlichste aller Argumente aufgeführt.

¹⁷⁵ ebd., S. 121

Auch HALLER arbeitete in seinem Experiment zum Wissenstransfer mit infografisch aufbereiteten Artikeln mit mehreren Schulklassen.¹⁷⁶ Dem Testmaterial lagen hier ein Bericht aus dem *Spiegel* über Polizeiübergriffe in Hamburg und ein komplexer Artikel aus dem *Focus* über Sinn und Zweck des Abiturs als Voraussetzung für ein Hochschulstudium zugrunde. Davon erstellte der Autor in Zusammenarbeit mit fünf Studenten eines Projektseminars jeweils zwei Versionen (diese wurden ausschnittsweise dokumentiert¹⁷⁷). Version 1 des Polizeitextes enthielt ein großformatiges emotionales Foto, in der eine auf dem Boden liegende verletzte Person zu sehen war, die von drei Polizisten umringt war. Außerdem waren drei kleinere Porträtfotos von Hamburger Politikern abgedruckt. Version 2 war dagegen mit einem Säulendiagramm, einem ausgeschmückten Balkendiagramm und einer topografischen Deutschlandkarte illustriert, in der die Orte von Polizeiübergriffen der letzten Jahre eingetragen waren. „Der Fließtext der Version 1 enthält die Daten und Aussagen, die in der Version 2 infographisch dargestellt sind; umgekehrt haben wir dem Text der 2. Version eine szenische Schilderung eingefügt, die der Situation auf dem Foto der Version 1 entsprach.“¹⁷⁸ Nach dem gleichen Prinzip wurde auch mit dem Schultext verfahren: Hier umfasste Version 1 acht Balkendiagramme, drei Tortendiagramme, ein Liniendiagramm und eine Erklärgrafik, wobei alle Infografikvarianten illustriert waren. Außerdem enthielt sie zehn Fotos, sowie mehrere Zuordnungsgrafiken (Piktogramme und Illustrationen). Version 2 bestand dagegen nur aus Texten und umfasste dementsprechend auch weniger Seiten (drei statt sechs in Version 1): „Hier haben wir sämtliche Informationen der Infografiken der Version 1 vertextet und als Supplement-Kästen zum Fließtext gestellt. Die auf den Fotos und Faksimiles der Version 1 gezeigten Aussagen wurden in den Fließtext integriert; die Info-Kästen in der Version 1 haben wir um die Bildaussagen der Sachfotos erweitert“¹⁷⁹

Die beiden Versionen enthielten also jeweils die gleiche Menge faktizierbarer Informationen und erlaubten nach Ansicht von HALLER auch folgendes zu kontrollieren: „Die Präsentation der Fotos im Polizeitext bzw. deren vollständige Substitution im Schultext der 2. Version gestattete es, auf besondere Effekte durch die illustrierenden

¹⁷⁶ Michael Haller: Vertextete oder visualisierte Information? Zur Informationsleistung unterschiedlicher Präsentationsformen am Beispiel „Focus“ und „Spiegel“. In: Günter Bentele / Michael Haller (Hg.), Aktuelle Entstehung von Öffentlichkeit: Akteure - Strukturen - Veränderungen. Konstanz: UVK Medien 1997, S. 561 - 575

¹⁷⁷ vgl. ebd., S. 568 - 571

¹⁷⁸ ebd., S. 566

Bildaussagen zu achten.“¹⁸⁰ Tatsächlich konnte er diese Effekte damit gar nicht überprüfen: Dazu hätte sich HALLER zumindest für ein 2×2 Experiment entscheiden müssen, in dem die Variable Foto mit der Ausprägung vorhanden / nicht vorhanden und die Variable Präsentationsart von Informationen mit der Ausprägung Text / Grafik auf Grundlage des *gleichen* Stimulusmaterial variierten. Das heißt, er hätte entweder vier verschiedene Varianten produzieren müssen, die nur auf dem Schultext oder nur auf dem Polizeitext beruhten (auch dann kann man nur einen und nicht mehrere Bildeffekte überprüfen). Die Missachtung elementaren Methodendesigns hat zur Folge, dass eigentlich nur noch ein Vergleich auf der Ebene der gleichen Thematik möglich ist, was aber wiederum folgendes Problem nach sich zieht: Um bei dem Polizeiartikel eine sinnvollen Gegenüberstellung zwischen der Darstellung von Sachverhalten in Infografik oder im Text zu machen, dürfen auch nur diese zwei Gestaltungsarten variieren - nun hatten aber auch andere Elemente variiert, weil nur der Textartikel die Fotos enthielt (gerade das emotionale Foto hatte vermutlich einen großen Einfluss auf das Rezeptionsverhalten der Probanden). Das gleiche traf dann natürlich auch auf den Schultext zu - hier enthielt wiederum die Infografikversion viel mehr zusätzliche Elemente (Fotos, Piktogramme etc.) als die Textversion.

Warum der Autor dieses Problem nicht im Vorfeld berücksichtigt hatte, ist auch angesichts des beträchtlichen Aufwands für die Produktion des Stimulusmaterials und die Datenerhebung verwunderlich: Die Untersuchung wurde in sieben Gymnasien der Stadt Leipzig durchgeführt, wobei insgesamt 136 Schüler im Alter zwischen 17 und 19 Jahren teilnahmen.¹⁸¹ Die teilnehmenden Klassen wurden jeweils in einer Freistunde zufällig in zwei Gruppen aufgeteilt und bekamen entweder Version 1 oder Version 2 des Schul- und Polizeitextes vorgelegt. Außerdem erhielt jede Gruppe einen identischen Literaturtext, der als „[...] Kontrolle für die Merkfähigkeit der einzelnen Schülergruppen in den verschiedenen Gymnasien [...]“ diente.¹⁸² Der Fragebogen wurde erst nach zwei Unterrichtsstunden, die sich an die Freistunde anschlossen, ausgeteilt. Zu seinem Inhalt gibt HALLER lediglich an, dass er aus 60 Fragen mit folgenden vier Schwerpunkten bestand: Fragen zur Mediensozialisation und -

¹⁷⁹ ebd., S. 566

¹⁸⁰ ebd., S. 566

¹⁸¹ vgl. ebd., S. 572

¹⁸² ebd., S. 567; Eigentlich müsste schon auf der Ebene der Klassen die zufällige Zuteilung der Versuchspersonen zu den Gruppen dafür gesorgt haben, dass dieses Merkmal – sofern überhaupt vorhan-

nutzung im persönlichen Umfeld, Wissensfragen zu faktizierbaren Aussagen des Testmaterials, Verständnisfragen zum Kontext der Informationen im Testmaterial und Fragen über die Empfindungen zu Bildern und Infografiken, soweit sich die Probanden an diese erinnern konnten.¹⁸³ Wie viele Fragen nun konkret zu den Informationen gestellt wurden, die jeweils in Infografik oder Text vorhanden waren bzw. wie die Punktevergabe erfolgte, wird nicht deutlich (es wurden keinerlei Fragen im Aufsatz dokumentiert, auch nicht auszugsweise oder als Beispiele). Die Darstellung der entscheidenden Ergebnisse fällt folgendermaßen aus:

„Der wichtigste Befund: Zwischen den Lesern der infografischen Fassungen und denen der rein textlichen Fassungen konnte in Bezug auf die Erinnerungsleistung kein signifikanter Unterschied festgestellt werden: Mal war die Erinnerung der einen Gruppe, mal die der anderen leicht besser, doch unterscheiden sich beide Lesergruppen auf das Insgesamt aller Merkmale, nur geringfügig.“¹⁸⁴

Mehr als diese Angabe zu den gesamten Wissensfragen bezüglich der verschiedenen präsentierten faktizierbaren Aussagen - darunter waren ja auch Fotos etc. - macht HALLER nicht. So werden keine Tabellen oder Grafiken dargelegt, aus denen z.B. ersichtlich wäre, wie die Gruppen bezüglich der Wissensfragen abschnitten, die nur auf Informationen in Infografiken und entsprechenden Textpassagen bezogen waren bzw. ob bei der Transferleistung zwischen verschiedenen Infografikvarianten differenziert werden muss (angesichts der erwähnten methodischen Probleme wären die Daten letztendlich auch gar nicht interpretierbar). Während der Autor nur knapp auf die Ergebnisse eingeht, die sich auch auf das vorher gesetzte Erkenntnisziel der Studie beziehen, räumt er der Darstellung letztlich irrelevanter Befunde genügend Platz ein: „Der zweite wichtige Befund: Die Merk- und Gedächtnisleistung war praktisch bei allen Lesern der beiden Schultexte um fast 35 Prozent besser als bei den Lesern der Polizeitexte.“¹⁸⁵ Einen ganzen Absatz widmet HALLER nun der einfachen Erklärung, dass die Probanden - es handelte sich ja um Schüler - bei diesem Thema persönlich betroffen waren. Dies alles mag ja interessant sein oder auch nicht; es hat jedenfalls nichts mit dem Forschungsgegenstand einer Studie zu tun, die für sich selber proklamiert, eine auf Validität bedachte Untersuchung zum Transfer von Faktenwissen mit Infografiken zu sein.¹⁸⁶

den (die Probanden waren ja allesamt Gymnasiasten) – bei der Betrachtung über alle Gruppen hinweg gleich streute. HALLER geht in seinen weiteren Ausführungen nicht mehr darauf ein.

¹⁸³ vgl. ebd., S. 572

¹⁸⁴ ebd., S. 573

¹⁸⁵ ebd., S. 573

¹⁸⁶ vgl. ebd., S. 564

JENZOWSKY, KNIEPER und REGINEK haben sich in ihrem Experiment mit der Wirkung animierter und statischer Infografiken im Fernsehen auseinandergesetzt.¹⁸⁷ Positiv ist zunächst hervorzuheben, dass hier eine Studie vorliegt, in der Hypothesen zum Wissenstransfer nicht einfach ad hoc aufgestellt, sondern aus einem kognitionspsychologischen Hintergrund abgeleitet werden:

„Following the dual coding theory, information derived from news graphics should be encoded in the perceptual memory coding system and also in the verbal memory system. [...] Following an activation / attention approach, the dynamic (moving) graphics should have an influence on memory due to the fact that they draw viewers' attention and enrich their motivation to process the information.“¹⁸⁸

Vor allem auf die Theorie der Dualen Codierung von Allan Paivio und darauf aufbauender bzw. integrierender Modelle wird auch in dieser Arbeit noch näher einzugehen sein, weil sie Anknüpfungspunkte zu der Frage darstellen, wie zunächst einmal das Behalten von Informationen aus Infografiken (ob nun animiert oder nicht) und rein textlichen Darstellungen unterschieden werden kann (S.65 - 72). Der Ansatz, dass animierte Infografiken bei den Rezipienten eine höhere Aufmerksamkeit und Motivation zur Informationsaufnahme generieren, was wiederum zu einer besseren Speicherung von Informationen führt, mag in einer natürlichen Situation richtig sein - allerdings ist er nicht für Vorhersagen anhand eines Laborexperimentes zu Fernsehinfografiken brauchbar, da eher davon auszugehen ist, dass die Probanden aufgrund der Künstlichkeit der Situation bei jeder Präsentationsart von Informationen aufmerksam sind (da auch in diesem Experiment Studenten der Kommunikationswissenschaft rekrutiert wurden, wussten sie vermutlich, dass im Nachhinein ein Fragebogen ausgestellt wird). Die Autoren postulierten mehrere Hypothesen zur allgemeinen Wirkung von Infografiken, deren Variablen allesamt über Selbstauskunft der Probanden auf einer Skala mit bipolaren Adjektivpaaren mit einem Range von 0 bis 100 Prozent in 10 Prozent-Intervallen operationalisiert wurden (z.B. Fernsehbeiträge mit Infografiken werden von Rezipienten als relevanter und professioneller einge-

¹⁸⁷ Stefan A. Jenzowsky / Thomas Knieper / Klaus B. Reginek: Learning News Through the Mind's Eye: The Impact of Supporting Graphics in Television News. Paper presented to the Visual Communication Division of the Association for Education in Journalism and Mass Communication: Chicago 1997, S. 1 – 24; Anmerkung: Das Konferenzpapier ist über das Online-Archiv der AEJMC (<http://www.aejmc.org/convention/>) als unformatierte Textfile erhältlich. Auf der CD im Anhang dieser Arbeit ist es in diesem Format dokumentiert – alle Seitenangaben beziehen sich auf einen PC – Ausdruck des Dokuments.

¹⁸⁸ ebd., S. 8

schätzt etc.). Konkret zur Wissensvermittlung stellten sie drei Haupthypothesen. Die erste lautete: „The information presented in supporting graphics is better recalled and recognized than information that is not supported by graphic means.“¹⁸⁹

Hypothese 2 postulierte diese Vorteile noch einmal für die animierten Grafiken im Vergleich zu den statischen Versionen, während Hypothese 3 auf einen gänzlich anderen Zusammenhang bezogen war: „The information presented in supporting news graphics is better recalled and recognized in a graphic memory test. Analogously, the information presented only verbally is recalled and recognized more easily in a verbal memory test.“¹⁹⁰ Die Autoren arbeiteten nach eigenem Bekunden daher mit einem 3×2 Experiment, in dem die Variable Präsentationsart in den Ausprägungen keine Infografik, statische Infografik und animierte Infografik vorlag und die Variable Gestaltung der Wissensfragen in den Ausprägungen grafische oder textliche Unterstützung.¹⁹¹ Da sie aber ausdrücklich betonten, dass sie auch den Einfluss verschiedener Infografikvarianten (Erklärgrafik, Säulendiagramm und Karte) überprüfen wollten,¹⁹² handelt es sich in Wirklichkeit um ein $3 \times 2 \times 3$ Experiment.

Weil JENZOWSKY, KNIEPER und REGINEK mit einem Versuch arbeiteten, in dem die Probanden mit der Präsentation mehrerer Infografikvarianten auch mehreren experimentellen Bedingungen unterlagen, hätten bei dieser Variable Positionseffekte durch variierende Anordnung der Infografikreihenfolge ausgeglichen werden sollen (vgl. S. 76). Dies wurde jedoch nicht realisiert - vermutlich weil durch die daraus resultierende hohe Anzahl an Kombinationsstufen auch viel mehr Probanden nötig gewesen wären. Die drei Grafiken waren in drei Beiträgen verschiedener PRO-7 Hauptnachrichten enthalten: Die Erklärgrafik in einem Beitrag über die Flut an Rhein und Mosel, das Säulendiagramm in einen Beitrag über die Baubranche in Ost- und Westdeutschland und die Karte in einem Beitrag über die Entführung eines russischen Passagierflugzeuges. Diese Beiträge wurden - nicht direkt nacheinander, aber immer in derselben Rangfolge - in eine „fiktive“ Nachrichtensendung eingebaut, die siebzehn weitere ausgewählte Beiträge aus verschiedenen PRO-7-Hauptnachrichten enthielt: „These news stories covered various topics, ranging from UN peace efforts fort he Bosnia civil war to a story on a space walk by NASA astronauts as well as the

¹⁸⁹ ebd., S. 8

¹⁹⁰ ebd., S. 9

¹⁹¹ vgl. ebd. S. 9

¹⁹² „The attempt of the present study is to investigate the memory impact of not only one type of mass media graphics, but to put to test various types of mass media graphics.“ (ebd., S. 10)

weather report.“¹⁹³ Die einzelnen Segmente wurden von einem professionellen Nachrichteneditor zu einer Sendung zusammengestellt, wobei auch das jeweils variierende Erscheinungsbild des Moderators bei den einzelnen Beiträgen eliminiert wurde: „As a show that has been assembled from various segments would feature the anchor with a variety of different hairstyles and clothes, these anchor sequences were produced from scratch by the professional production crew.“¹⁹⁴ Auch die Produktion der verschiedenen Präsentationsvarianten war aufwendig: Mittels Digitaltechnik wurden die animierten Grafiken entweder ganz aus dem Beitrag genommen (d.h. die darin dargestellten Sachverhalte wurden nur noch über den Audiokanal vermittelt) oder in die statische Form transferiert, welche die gleiche Informationsmenge enthielt. Am Ende lagen drei Aufnahmeversionen vor, in denen jeweils die Präsentation der drei Beiträge variierte. Die 64 Probanden, Studenten der Universität München und der FU Berlin, wurden zufällig auf diese drei Versionen verteilt und bekamen nach der Videovorführung eine der zwei Fragebogenvarianten ausgehändigt. Wie bereits erwähnt wurde, variierten diese hinsichtlich der Wissensfragen in der Gestaltung: Zum einen wurden sie mit grafischer Unterstützung abgefragt, was etwa bei dem Säulendiagramm bedeutete, dass in den Antwortvorgaben mehrere Säulendiagrammvarianten mit entsprechenden Werten vorgegeben wurden, von denen nur eine die richtige Lösung enthielt (wie viel Alternativen es gab, wird bei den Autoren nicht deutlich). In der reinen textlichen Abfrage wurden nur die entsprechenden Zahlenwerte vorgegeben. Bei der Erklärgrafik und der Karte wurde ähnlich verfahren:

„Recognition questions for the remaining two stories were constructed in the same fashion, showing the loss of water capacity of straightened rivers in bar graphics or without and featuring a map of Europe to indicate origin destination, destination and landing points of the hijacked airplane. The same graphical elements shown in the original news story were, of course, not used. Instead, a different map or different bar graphs were used.“¹⁹⁵

Auf den ersten Blick scheint es plausibel, das Wiedererkennen von Informationen danach zu unterscheiden, ob es im gleichen Kontext der Informationsentnahme erfolgt oder nicht. Eine Wissensüberprüfung mit rein verbalen Aufgaben erfasst nur einen Teil der Informationen, die eine Infografik übermittelt. Auf den zweiten Blick ist jedoch ein visuelles Testen nur sinnvoll, wenn z.B. untersucht werden soll, wie verständlich verschiedene Aufbereitungsvarianten einer Grafik sind. In Kapitel 2.2.2.1

¹⁹³ ebd., S. 10

¹⁹⁴ ebd., S. 10

¹⁹⁵ ebd., S. 11

wurden Studien erwähnt, in denen die Wirkung unterschiedlich gestalteter numerischer Infografiken erforscht wurde. Hier hätte auch eine Wissensüberprüfung mit Bildern zum Einsatz kommen können. Nach BALLSTAEDT gibt es z.B. folgende Möglichkeiten zur Evaluation numerischer Infografiken:¹⁹⁶ Bei der Bildergänzung werden Details einer Grafik gelöscht und müssen ergänzt werden (so kann in einem Liniendiagramm nur eine Kurve dargestellt werden, während die Vergleichskurve eingezeichnet werden soll), während bei der Beschriftung Diagramme ohne alphanumerische Labels vorgegeben und anschließend Skalen, Segmente, Säulen oder Kurven beschriftet werden. Schließlich sollen bei der Bildkorrektur fehlerhafte Abweichungen der vorgelegten Diagramme vom Original erkannt werden.

JENZOWSKY, KNIEPER und REGINEK hatten aber nicht nur innerhalb der Infografiken, sondern auch zwischen diesen und einer nichtgrafischen Informationsvermittlung verglichen. Bei grafischer Unterstützung der Wissensfragen waren dann aber beide Grafikgruppen von vornherein im Vorteil gegenüber der nichtgrafischen Gruppe, weil sie zumindest bei der Karte und dem Säulendiagramm eine Lösungshilfe besaßen: Beides hatten ja die Probanden der Grafikgruppen im Gegensatz zu der anderen Gruppe *zusätzlich* zur Audioinformation schon einmal in den Beiträgen - wenn auch nicht in identischer Form, wie die Autoren erklären¹⁹⁷ - gesehen. Trotzdem berechneten hier die Autoren Mittelwertsunterschiede über den Faktor grafische vs. nichtgrafische Information, was auch schon angesichts der Tatsache bedenklich ist, dass dabei zwei sehr unterschiedlich große Gruppen verglichen wurden. Die Autoren geben erst gar keine Tabellen an, in denen auch einzelne Gruppengrößen dargestellt werden; bei insgesamt 64 Teilnehmern wurde aber vermutlich ein Vergleich zwischen ca. N = 20 (beide Grafikgruppen) und N=10 (Gruppe ohne Grafik) gemacht. Das Resultat: „The aided recognition of story produced a significant effect only for mass media map. For the mass media map, hypothesis 1 could clearly be supported.”¹⁹⁸ Die Infografikgruppen erreichten hier zusammen einen Mittelwert von 2.74 Wissenspunkten gegenüber 0.82 Wissenspunkten in der Gruppe ohne infografi-

¹⁹⁶ vgl. Steffen-Peter Ballstaedt, a.a.O., S. 192

¹⁹⁷ Die Autoren geben keine konkrete Auskunft, wie sich z.B. die Grafikhilfe bei der Karte vom Original unterschieden hatte. War es eine einfachere Kartenversion, in der die Fluglinie anhand mehrerer eingetragener Punkte nachgezeichnet werden musste? Inkonsistent ist auch folgendes: “The story about reasons for the development of flooding featured a visualized elucidation [...]” (Stefan A. Jenzowsky / Thomas Knieper / Klaus B. Reginek, a.a.O., S. 10). Warum erfolgte bei einer Erklärgrafik die grafische Hilfestellung dann auf einmal über Balkendiagramme (siehe Zitat S. 47)?

¹⁹⁸ Stefan A. Jenzowsky / Thomas Knieper / Klaus B. Reginek, a.a.O., S. 11

sche Unterstützung - angesichts der eben erwähnten Probleme einer grafisch gestützten Abfrage ist dieser Unterschied aber schwer interpretierbar. Im Übrigen handelte es sich um das einzig signifikante Ergebnis der ganzen Studie zu den drei Hypothesen zur Wissensvermittlung.¹⁹⁹ Angesichts der Punktvergabe verwundert dies auch nicht: Die Karte war auch die einzige Infografik, zu der die Autoren vier Fragen gestellt hatten und damit auch Punkte von 0 - 4 vergeben konnten. Zu den anderen Infografiken wurde nur eine Frage gestellt, so dass bei einer Punkteskala von 0 - 1 von vornherein kaum Varianz erzeugt werden konnte (eine bestimmte Trefferwahrscheinlichkeit bei Fragen mit Antwortvorgaben trägt dazu noch ihr übriges bei). Dies räumen die Autoren auch selbstkritisch ein: „Therefore a similar effect might have emerged if a wider measure would have been taken for the visualized elucidation and for the quantitative diagram [...]“ Prinzipiell sollte solch eine fundamentale Überlegung aber vor einem Experiment gestellt werden - zumal es sich hier um eine Untersuchung handelte, in der das Stimulusmaterial unter hohem technischem Aufwand produzierte wurde und der Wissenstest letztendlich der einzig direktere empirisch beobachtbare Indikator zur Vermittlung von Faktenwissen war, auf dem die drei Hypothesen aufbauten.²⁰⁰ Wahrscheinlich hatten JENZOWSKY, KNIEPER und REGINEK darüber gänzlich vergessen, dass zwei der Fernsehgrafiken solch inhaltlich schlichter Natur waren, dass am Ende jeweils nur eine Information faktizierbar war.

Mit der Wirkung animierter und statischer Infografiken im Vergleich zu rein textlichen Darstellungen im Bereich der Computervermittelten Kommunikation haben sich FORSTER, STIEMERLING und KNIEPER in einem Experiment auseinandergesetzt.²⁰¹ Ausgangspunkt ihrer Untersuchung ist die Überlegung, dass Infografiken,

¹⁹⁹ vgl. ebd., S. 11 - 19

²⁰⁰ Eine weiterer Indikator für den Wissenstransfer sollte folgende subjektive Einschätzung der Probanden auf einer Elferskala zu den drei Beiträgen darstellen: „In percent between 0 and 100, what would you say, is your memory of the story content?“ (ebd., S. 12). Damit kann man wohl vieles messen, z.B. das Selbstvertrauen der Probanden bezüglich ihrer Erinnerungseinschätzung nach unterschiedlichen Präsentationsarten - es ist aber kein direkterer empirisch beobachtbarer Indikator für die Wissensvermittlung und daher zumindest zur Überprüfung der von den Autoren aufgestellten Hypothesen zur Wissensvermittlung nutzlos.

²⁰¹ vgl. Klaus Forster / Sabine Stiemerling / Thomas Knieper: Evaluating Animated Infographics – A Step towards Multimedia Research. Paper presented to the Visual Communication Division of the Association for Education in Journalism and Mass Communication: Miami 2002, S. 1 – 20; Anmerkung: Das Konferenzpapier ist über das Online-Archiv der AEJMC (<http://www.aejmc.org/convention/>) als Textfile und als PDF-File auf der Homepage von Klaus Forster (<http://www.klaus-forster.de/>) erhältlich. Auf der CD im Anhang dieser Arbeit ist es im PDF-Format dokumentiert – alle Seitenangaben beziehen sich darauf.

besonders in der animierten Variante, beim Aufbau mentaler Modelle hilfreich sind.²⁰² Was mentale Modelle nun darstellen, wird von den Autoren aber nicht weiter erläutert - in dieser Arbeit wird darauf einzugehen sein, weil es sich um ein Konstrukt handelt, das trotz seiner Unschärfe (oder gerade deswegen?) in der Kognitionspsychologie immer wieder gerne aufgegriffen wird (vgl. S.69). Insgesamt testeten die Autoren die Wirkung von sieben Grafiken: Neben den fünf „Standard“-Varianten kamen auch eine dekorierte Zeitleiste und eine Auflistung zum Einsatz, die bei KNIEPER ohne weitere Unterklassifikation der Infografik zuzuordnen ist, während sie LIEBIG noch einmal unter der Kategorie „Textgrafiken“ subsumiert (vgl. S. 11). Da die Autoren das Stimulusmaterial offen legten,²⁰³ erscheint ein Aspekt sofort problematisch: Außer den drei numerischen Infografiken thematisierten alle vier Grafiken Inhalte, die in der Zeit der Datenerhebung (Juli 2000) sehr populär waren. Zum einen ging es um die Europäische Währungsunion - hier stellte eine thematische Karte die EU-Mitgliedstaaten dar und hob dabei hervor, welche Länder den Beitritt zur Währungsunion bereits vollzogen hatten bzw. welche diesen anstrebten oder nicht. In der Zeitleiste wurde die zeitliche Umsetzung der Währungsunion dargestellt und in der Auflistung Merkmale der neuen Banknoten und Münzen. Eine schlichte Erklärgrafik zeigte schließlich, wie das Schaf Dolly geklont wurde.

Alle beiden Themen waren damals in den Medien ständig präsent (auch durch Infografiken), so dass von einem relativ hohen Vorwissen und auch Interesse der Probanden - 60 Studenten der Kommunikationswissenschaft an der Universität München - ausgegangen werden musste. Zur Kontrolle dieser wichtigen Drittvariablen äußern sich die Autoren lediglich folgendermaßen: „In the pretest we obtained (1) some general information on the participants, (2) measured the interest they had in the tested topics and (3) controlled their knowledge of the topics previous to the treatment.“²⁰⁴ Wie das Interesse und Vorwissen gemessen wurden, geben FORSTER, STIEMERLING und KNIEPER nicht an und auch in der Ergebnispräsentation wird der Einfluss dieser in diesem Fall besonders wichtigen Variablen auf den Wissenstransfer nicht dargestellt. Dies alles hinterlässt den Eindruck, als ob sie lediglich pro forma erhoben wurden. Parallelisiert wurden die Probanden aufgrund dieser Variablen jedenfalls nicht, weil sie zufällig auf sechs Versuchsreihen zugeteilt wurden, die

²⁰² vgl. ebd., S. 2

²⁰³ vgl. ebd., S. 6 - 7

²⁰⁴ ebd., S. 7

sich folgendermaßen ergaben: Die Grafiken wurden nach drei Themenblöcken angeordnet: Block 1 enthielt jeweils ein schlichtes Linien-, Balken- und Säulendiagramm zum Thema Urlaubsreisen (mit jeweils unterschiedlichen Inhalten), Block 2 die genannten Grafiken zum Thema Europäische Währungsunion und Block 3 die Grafik zum Klonen. Jede Versuchsperson bekam alle Themen in dieser festen Reihenfolge zu sehen - allerdings in variierender Präsentationsform. Das heißt, dass z.B. ein Proband Thema 1 als Text, Thema 2 als Infografik und Thema 3 als animierte Infografik gesehen hat. Die Reihenfolge der Präsentationsformen wurde vollständig ausbalanciert, so dass sich die besagten sechs Versuchsreihen ergaben. Die Autoren geben an, dass sie damit Carry-over-Effekte - das sind Störeffekte, die davon herrühren, dass eine frühere experimentelle Bedingung eine spätere beeinflusst - vermeiden wollten.²⁰⁵ Die scheint bei dieser Versuchsanordnung zunächst sinnvoll, weil sonst z.B. Versuchspersonen vielleicht überrascht gewesen wären, wenn sie nach einem Text auf einmal eine Animation gesehen hätten. Wenn nun bei allen Probanden die Animation immer auf den Text folgen würde, könnte diese Verzerrung nicht kontrolliert werden. Problematisch erscheint allerdings, dass FORSTER, STIEMERLING und KNIEPER keine seriellen Positionseffekte bei der Präsentation der Themen ausgleichen konnten. Wie erwähnt, wurden die Inhalte immer in derselben Reihenfolge präsentiert, so dass an erster Stelle stets über die Urlaubsreisen informiert wurde (bei grafischer Präsentation war als erstes immer ein Liniendiagramm zu sehen) und an letzter Stelle über das Klonschaf. In der Gedächtnispsychologie ist mit den Begriffen „primacy effect“ and „recency effect“ das Phänomen gemeint, dass Informationen, die am Anfang und am Ende einer seriellen Anreihung von Informationen stehen, besser behalten werden. Zumindest aus Studien zu Fernsehnachrichten ist bekannt, dass dieser Effekt sowohl von der Präsentationsform (Meldungen mit Bildmaterial bzw. ohne) als auch von der Art der Behaltensmessung abhängig ist.²⁰⁶ Positionseffekte, die bei allen Experimenten mit Messwiederholung neutralisiert werden müssen, sind z.B. die aufkommende Langeweile der Probanden oder auch die Aufregung bzw. Ungewissheit zu Beginn der Untersuchung.²⁰⁷ Insgesamt wollten die Autoren drei Hypothesen überprüfen:

²⁰⁵ vgl. ebd., S. 4

²⁰⁶ vgl. Hans-Bernd Brosius: Alltagsrationalität in der Nachrichtenrezeption. Opladen: Westdeutscher Verlag 1995, S.46 - 47

²⁰⁷ vgl. Oswald Huber: Das psychologische Experiment: Eine Einführung. Bern [u.a.]: Verlag Hans Huber 2000, S. 153 - 155

H1: Animated presentations will produce more memorized knowledge than still infographics and texts (retention rate).

H2: Animated presentations will be better rated than still infographics and texts (subjective assessment)

H3: The subjects will deal more intensely with animated presentations than with still infographics and texts (intensity of labor)²⁰⁸

Wie bereits erwähnt, bekamen die Probanden jeweils alle drei Präsentationsformen zu sehen. Allerdings gab es nur für die statischen und animierten Infografiken eine feste Zeitvorgabe, während sie für die rein textliche Aufbereitung merkwürdigerweise freigelassen wurde: „The plain text versions contain the same information as the two visual presentations, the reading time was not restricted.“²⁰⁹ Da es sich um sehr kurze Texte handelte, die allesamt innerhalb der Zeitvorgabe für die Infografiken hätten gelesen werden können, verwundert dieses Vorgehen. Hier hätten sich die Probanden viel mehr Zeit lassen und die Informationen mehrfach durchlesen können (dass am Ende Fragen gestellt werden, hatten sie sicherlich vermutet). Die erste Hypothese zum Wissenstransfer wurde mit jeweils sieben Fragen zum Thema Urlaubsreisen und Europäische Währungsunion und vier Fragen zum Thema Klonen überprüft. Für jede richtig beantwortete Frage wurde ein Punkt vergeben - da die Autoren sieben Infografiktypen einzeln überprüften, ergibt sich dabei folgendes Problem: Für vier Grafiken wurden nur zwei Fragen gestellt, so dass bei einer Punktespanne von 0 - 2 wieder einmal von vornherein wenig Varianz erzeugt werden konnte (siehe auch S. 54). Bei zwei Grafiken (Auflistung und Tortendiagramm) wurden immerhin drei Fragen gestellt und bei der Erklärgrafik vier.

Obwohl alle Fragen gleich bewertet wurden und auch zusammen in die Auswertung einfließen, lagen ihnen unterschiedliche Messungen der Behaltensleistungen zugrunde. Der Fragebogen wurde zwar nicht offengelegt; die Beispielangaben lassen aber erkennen, dass die Informationen in der jeweiligen Infografik mit unterschiedlichen Methoden abgefragt wurden (offen Erinnerungsfragen, gestützte offene Fragen und Wiedererkennungsfragen²¹⁰). Unterschiedliche Fragemethoden messen aber auch unterschiedliche Gedächtnisleistungen: Das Wiedererkennen ist z.B. eine sehr sensi-

²⁰⁸ Klaus Forster / Sabine Stiernerling / Thomas Knieper, a.a.O., S. 3

²⁰⁹ ebd., S. 4

²¹⁰ Bei der Erklärgrafik (Klonschaf Dolly) wurde z.B. abgefragt: „The extracted ovum was a) fertilized b) unfertilized“ (ebd., S. 7). Eine Frage zu einem Sachverhalt zu stellen, der nur zwei Antwortvorgaben ermöglicht (Trefferwahrscheinlichkeit bei Nichtwissen: 50 Prozent) - und das noch bei einem Thema, dass damals in aller Munde war - scheint mehr als problematisch.

tive Form der Behaltensleistung, weil auch schwache Spuren der abgespeicherten Information wiedererkannt werden, während die Beantwortung offener Fragen auf stärkere Spuren angewiesen ist.²¹¹ Wenn also schon verschiedene Gedächtnisleistungen gemessen werden, scheint es auch sinnvoll, danach differenzierend auszuwerten. Angesichts der wenigen Punkte, die in diesem Experiment für die meisten Grafiken vergeben wurde, war dies wohl nicht möglich. Die einzige Infografik, für die Hypothese 1 teilweise bestätigt werden konnte, war die Grafik, bei der auch die höchste Punktzahl vergeben wurde (0 - 4): Der Mittelwertvergleich zeigte, dass die animierte Version der Erklärgrafik mit 3,40 Punkten signifikant besser abschnitt als die textliche Darstellung des Sachverhaltes (2.70 Punkte), während die Mittelwertsunterschiede zwischen animierter und statischer Infografik bzw. Text und statischer Infografik zwar in die Richtung der Hypothese deuteten, aber bei $p < 0.5$ nicht signifikant waren.²¹² Zur Überprüfung der zweiten Hypothese sind die Autoren zunächst so vorgegangen: „To assess the influence of the presentation mode on the subjects' perception, they were asked to rate the different information units according German school grades ranging from 1 (best possible grade) to 6 (lowest possible grade).²¹³ Hier stellt sich die Frage, was sie damit eigentlich messen wollten. Bei solch einer allgemeinen Vorgabe zielten vermutlich die vergebenen Schulnoten für die rein textlichen Information auf den inhaltlichen Aspekt ab, d.h. die Probanden dachten möglicherweise, dass sie einschätzen sollten, wie interessant z.B. der dargebotene Textinhalt war. Bei den animierten und statischen Infografiken werden sie wohl eher auf den gestalterischen Eindruck der Grafiken und weniger auf den Inhalt rekurriert haben. Wie daher die Mittelwertsunterschiede sinnvoll zu interpretieren sind, lassen FORSTER, STIEMERLING und KNIEPER offen und stellen sie einfach nur formal dar (der Mittelwert der Schulnoten war meistens beim Text höher als bei den Grafiken - was sagt das aber aus?).²¹⁴

Außerdem sollten die Probanden auf je einem siebenstufigen bipolaren Adjektivpaar angeben, wie sie die Ästhetik und die strukturelle Qualität der dargebotenen Informationen einschätzen - auch hier ist fraglich, ob sie zumindest mit dem ersten Merkmal in Hinblick auf die Beurteilung des reinen Bildschirmtextes überhaupt etwas anfan-

²¹¹ vgl. Walter Hussy / Anita Jain, a.a.O., S. 97 – 98, vgl. in diesem Zusammenhang auch: Werner Wirth, a.a.O., S.100 - 102

²¹² vgl. ebd., S. 9

²¹³ ebd., S. 10

²¹⁴ vgl. ebd., S. 10 - 13

gen konnten. Es ist wenig überraschend, dass der Text fast immer als weniger attraktiv eingeschätzt wurde als eine der beiden Grafiken (beim Vergleich zwischen den Grafiken schnitt nur die Erklärgrafik signifikant besser ab in der animierten Version). Auffällig ist jedoch, dass beim Text die Mittelwerte bei einer Skala von 1 bis 7 eher im mittleren Bereich lagen. Möglicherweise ist dies ein Hinweis darauf, dass die Probanden eher die Mitte angekreuzt haben, weil die Mehrzahl - verständlicherweise - nicht wusste, wie sie einen reinen Fließtext in Blockformat bzw. eine simple Auflistung hinsichtlich des Kriteriums „Ästhetik“ beurteilen sollte.²¹⁵ Die dritte Hypothese wurde ebenfalls mit einer Selbstauskunft der Probanden auf der erwähnten Skala geprüft (das Adjektivpaar wurde nicht genannt). Hier sollten die Versuchspersonen angeben, wie intensiv sie sich mit den unterschiedlichen Aufbereitungsvarianten beschäftigt hatten. Dabei wurden, bis auf das statische Tortendiagramm und den entsprechenden Text, keine signifikanten Unterschiede gefunden.²¹⁶ Auch dieser Befund ist wenig überraschend, da sich die Probanden aufgrund der Künstlichkeit der Experimentalsituation vermutlich mit allen präsentierten Informationen intensiv beschäftigt hatten - unabhängig davon, ob diese nun in einem kurzen Fließtext oder als einfache Infografik vorlagen.

2.3.5 Zusammenfassende Bewertung der bisherigen Forschung

Der Großteil der vorgestellten Untersuchungen setzte sich mit Infografiken in Zeitungen auseinander. Hier hätten Hypothesen für den empirischen Teil dieser Arbeit abgeleitet werden können, die sich auf die rein textliche und (statisch) infografische Präsentation von Informationen auf einer Webseite beziehen. Dabei wäre vorausgesetzt worden, dass sich die Lesebedingungen für eine Zeitung im Papierformat und eine entsprechenden Internetausgabe nicht allzu stark unterscheiden. Allerdings führt vor allem bei älteren PC-Monitoren die Unterlegenheit der Bildschirmdarstellung (geringerer Kontrast, schlechtere Auflösung, Flackern etc.) gegenüber dem gedruckten Papier dazu, dass das Lesen am PC als wesentlich anstrengender empfunden wird.²¹⁷ Moderne Flachbildschirme mögen diese Nachteile wettmachen - es bleibt aber der Vorteil der traditionellen Zeitung, dass sie bequemer und flexibler gehandhabt werden kann und auch eine schnellere Orientierung ermöglicht (vor allem, wenn

²¹⁵ vgl. ebd., S. 5 – 7 u. S. 13 - 14

²¹⁶ vgl. ebd., S.16 - 17

²¹⁷ vgl. Werner Degenhardt: Screendesign im World Wide Web. In: Peter Ludes / Andreas Werner (Hg.): Multimedia-Kommunikation. Opladen: Westdeutscher Verlag 1997, S. 203 – 217, dort S. 206

viele Informationen pro Seite dargestellt werden). Während es sich hier eher um technische Gesichtspunkte handelt, die eine Übertragbarkeit der Untersuchungen zu (Papier)Zeitungsinfografiken auf das Internet nicht von vornherein ausschließen, spricht ein anderer, weitaus wichtigerer Aspekt gegen die Hypothesenableitung aus dieser Forschungsliteratur: Es gibt keine einheitlichen Befunde zur Wissensvermittlung von Zeitungsinfografiken im Vergleich zu textlichen Darstellungen. Mal schnitt eine Grafik besser ab (S. 38), mal gab es keine Unterschiede (S. 40), mal war die textliche Informationsaufbereitung besser (S. 33). Die inkonsistenten Ergebnisse sind sicherlich auch darauf zurückzuführen, dass es keine systematisch vorgehende Infografikforschung in der Kommunikationswissenschaft gibt - sieht man einmal von den Studien von GRIFFIN und STEVENSON ab. Zumindest bei einem Experiment wurde aber deutlich, dass die Autoren entgegen ihrer Darstellung nicht wirklich die Wirkung einer Infografik im Vergleich zur textlichen Informationsaufbereitung untersuchten (S. 41). Trotzdem sind ihre Studien positiv hervorzuheben, weil in ihnen stets der Einfluss wichtiger Drittvariablen auf den Wissenstransfer berücksichtigt und die Fakteninformationen mit einheitlicher Fragetechnik abgefragt wurden. Dabei zeigte sich immer wieder, dass das Interesse und Vorwissen der Probanden zwei wichtige Einflussfaktoren sein können, während die Mediennutzung keine Rolle spielt - jede empirische Untersuchung zur Wissensvermittlung mit Infografiken sollte daher die Wirkung der ersten beiden Faktoren berücksichtigen (vgl. S. 91).

Dass die Infografikforschung noch keine Befunde hervorgebracht hat, die in eine bestimmte Richtung weisen, mag vielerlei Gründe haben: Zunächst wird zwar in allen Studien die gleiche abhängige Variable, nämlich der Transfer von Faktenwissen gemessen. Dies ist auch sinnvoll, weil eine Infografik - der Name dieser Pressegrafikform drückt es eigentlich schon aus - fast nie etwas anderes vermitteln kann. Das Faktenwissen wurde jedoch in verschiedenen Studien unterschiedlich gemessen. Manche Autoren hatten den Wissenstransfer mit offenen Fragen gemessen, andere dagegen mit Antwortvorgaben, d.h. es wurde das Wiedererkennen von Fakten erhoben oder gar einer bunte Mischung von drei Methoden (offene Fragen, gestützte offene Fragen, Wiedererkennungsfragen) - wie bereits erwähnt, werden damit aber auch jeweils verschiedene Gedächtnisleistungen erhoben. Schließlich legten einige Autoren erst gar nicht dar, was sie eigentlich gemessen hatten (vgl. S. 40 u. S. 49). Eine andere Ursache für die divergierenden Befunde könnte das jeweils verwendete

Stimulusmaterial und Experimentaldesign der einzelnen Studien sein: Manche Studien arbeiteten mit Textmaterial, dem ein hochemotionales Thema zugrunde lag (vgl. S. 36), bei anderen basierte es dagegen auf nichtemotionale Themen. In einer Untersuchung variierte das auf die Experimentalgruppen verteilte Stimulusmaterial nicht nur in Hinblick auf den zu untersuchenden Faktor, das heißt der Informationspräsentation in Textform oder als Infografik (vgl. S. 48). In einem anderen Experiment wurde wiederum durchgängig Nichtvergleichbares miteinander verglichen (vgl. S. 46).

Ein generelles Problem von Untersuchungen, in denen Probanden verschiedene Zeitungsversionen in Papierformat lesen sollen, wurde bereits angedeutet: Das Grundprinzip von Experimenten ist ja neben der systematischen Variation mindestens einer Variable auch die Kontrolle von Störvariablen. Im Zusammenhang mit dem Wissenstransfer ist dies neben dem Interesse und Vorwissen vor allem der Faktor der Zuwendungszeit: Kann in solch einer Experimentalsituation überhaupt kontrolliert werden, dass sich die Probanden der variierenden Präsentationsform überhaupt zuwenden - und wenn ja, über welchen Zeitraum? Offensichtlich nicht, denn wie lange und ob sich die Versuchsteilnehmer überhaupt mit einer Infografik befassen, die neben dem Hauptartikel abgedruckt wird, liegt völlig außerhalb der Kontrolle des Versuchsleiters (erst recht, wenn den Probanden auch noch gesagt wird, dass sie den Artikel so lesen können, wie sie wollen). Vermutlich werden sich Teilnehmer intensiv mit dem Hauptartikel befassen und darüber eingearbeitete Informationen, die bei einer anderen Gruppe in der Infografik dargestellt werden, aufnehmen (vielleicht auch, weil sie nur zum Artikel Fragen erwarten). Insofern könnte ein Wissenstest zu Ungunsten der Infografik auch so interpretiert werden, dass diese als Layoutelemente nur flüchtig betrachtet wurde - letztendlich kann aber keine klare Aussage darüber getroffen werden, ob sie nun zur Faktenvermittlung geeignet ist oder nicht. In der logischen Schrittfolge müsste eigentlich ein Experiment, in der die interne Validität durch Kontrolle der Zuwendungszeit zu den variierenden Aufbereitungsformen gegeben ist, vor solchen Untersuchungen stehen.²¹⁸ Oder anders: Zunächst wird einmal untersucht, ob Infografiken an sich sinnvoll zur Wissensvermittlung sind oder nicht. Danach kann in einem Feldexperiment - und diesen Charakter hatte z.B. die aus methodischer Sicht dennoch problematische Studie von HALLER - untersucht werden, was Rezi-

pienten tatsächlich mit diesen Infografiken anfangen (externe Validität). Die Kontrolle der Zuwendungszeit würde bei einem Experiment, dass die Wirkung von Infografiken ohne Computerunterstützung (und teure Blickkamas) untersuchen will, folgendes bedeuten: Eine Versuchsgruppe enthält nur eine Infografik in Papierformat, eine andere nur die textliche Darstellung des entsprechenden Schaubilds (diese würde wohl relativ knapp ausfallen). Nach einer festen Zeit werden beide Versionen eingesammelt und die nächste Grafik bzw. Textdarstellung ausgeteilt - offensichtlich handelt es sich um eine äußerst obstruktive Kontrolle, in welcher der Versuchsleiter stark in den Versuchsablauf eingreift. Es überrascht nicht, dass keine Studien gefunden wurden, in denen nach diesem Prinzip vorgegangen wurde.

Die vorgestellte Untersuchung zur Wirkung von Infografiken im Fernsehen verfügte über diese interne Validität, weil die Zuwendungszeit automatisch durch die gleiche Länge der Beiträge gewährleistet war (vorausgesetzt, die Probanden hatten sich den Beitrag auch aufmerksam angesehen - davon ist aber in einem Laborexperiment auszugehen). Dennoch können aus der Studie keine Hypothesen bezüglich animierter Infografiken für den empirischen Teil dieser Arbeit abgeleitet werden: Zum einen wurden die Information nicht nur über den visuellen Sinneskanal, sondern auch auditiv dargeboten: Bei der Version ohne Infografik nur über die Sprecherstimme, bei den anderen beiden Versionen zusätzlich mit den Infografiken. Da JENZOWSKY, KNIEPER und REGINEK sich nicht dazu äußerten, ob sie die Beschriftungen der Grafiken gelöscht hatten, lagen diese vermutlich redundant vor (z.B. beim Säulendiagramm: visuelle Informationsvermittlung über Beschriftungen und Werte der Grafik und gleichzeitige auditive Informationsvermittlung über die Sprecherstimme). Die Informationen wurden also doppelt - über zwei verschiedene Sinnesmodalitäten²¹⁹ - vermittelt, wodurch sie grundsätzlich eine andere Wirkung entfalten können als Grafiken, die auf einem Computerbildschirm ohne zusätzlichen Audiomodus präsentiert werden. Zum anderen wurde bereits erwähnt, dass das einzige signifikante Ergebnis dieses Experimentes zum Wissenstransfer auf eine Abfrage mit grafischer Unterstützung beruhte und die Autoren bei den anderen zwei Grafiken jeweils nur einen Punkt

²¹⁸ Zum Vorrang der internen Validität als dem Grund, warum Experimente überhaupt durchgeführt werden vgl. Walter Hussy / Anita Jain, a.a.O., 139 - 141

²¹⁹ Zur Unterscheidung verschiedener Sinnesmodalitäten bei multimedialen Präsentationen vgl.: Bernd Weidemann: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In: Ludwig J. Issing / Paul Klimas (Hg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Weinheim: Beltz 2002, S. 45 - 62, dort S. 46 - 47

vergeben konnten, so dass schon im Vorfeld klar gewesen sein musste, dass die Studie für diese Schaubilder nicht zu verwertbaren Resultate führen konnte (vgl. S. 54). In der Untersuchung zu Computerpräsentierten Infografiken wurde nur die Zuwendungszeit für die Grafiken kontrolliert. Wie dargestellt wurde, kommen dazu noch andere methodische Probleme (sehr prominente Themen, Einfluss der Drittvariablen Interesse und Vorwissen wurde nicht thematisiert, maximal 0 - 2 Punkte für die meisten Grafiken, Wissensfragen zu den einzelnen Grafiken hatten verschiedene Behaltensleistungen gemessen), so dass eine Hypothesenableitung anhand der Studie nicht möglich ist. Um im empirischen Teil dieser Magisterarbeit dennoch hypothesengeleitet zu arbeiten, soll nun der Versuch unternommen werden, den Transfer von Fakteninformationen mit animierten und statischen Infografiken bzw. der rein textlichen Präsentation von Informationen in möglichst komprimierter Form in kognitionspsychologische Aspekte einzuordnen.

2.4 Kognitionspsychologische Einbettung der Thematik

Bei einer Betrachtung aus kognitionspsychologischer Perspektive sollte noch einmal in Erinnerung gerufen werden, wie die fünf „Standardvarianten“ aus bildtheoretischer Sicht zu beschreiben sind. In Kapitel 2.1. wurde dargestellt, dass die Infografik nach LIEBIG die nachrichtliche Variante der Pressegrafik ist, wobei Pressegrafiken durch die Anordnung von zeichnerischen, typografischen oder auch fotografischen Einzelinformationen zu einer in sich geschlossenen bildlichen Aussage charakterisiert sind. Wie bereits erwähnt, ordnet der Autor dann numerische Infografiken, Erklärgrafiken und Karten der „ikonischen Infografik“ zu und hinterlässt - etwas im Widerspruch zu seiner allgemeinen Definition der Pressegrafik stehend - den Eindruck, dass diese Schaubilder ihre Inhalte allein über Bilder vermitteln können. Dagegen wurde der Einspruch erhoben, dass diese Infografiken ebenfalls stark auf textliche Bestandteile angewiesen sind, weil z.B. ein Säulendiagramm ohne jegliche Beschriftung keine sinnvolle Aussage transportieren kann. Es muss daher betont werden, dass numerische Infografiken, Erklärgrafiken und Karten als eng miteinander verschränkte Text-Bild-Kombinationen²²⁰ zu betrachten sind, als in sich abgeschlossene „Informationspakete“, die ihre Aussagen erst durch das Zusammenwirken beider Komponenten vermitteln. Somit kommunizieren sie mit zwei verschiedenen Zei-

chen, den Symbolzeichen und den ikonischen Zeichen.²²¹ Die Worte der natürlichen Sprache als Lautzeichen oder als Schriftbilder gehören zu den Symbolzeichen, weil sie mit dem bezeichneten Gegenstand lediglich aufgrund einer Konvention verknüpft sind: „Dementsprechend gehören auch die aus ihnen gebildeten gesprochenen und geschriebenen Sätze und Texte zu dieser Zeichenkategorie.“²²² Ikonische Zeichen sind dagegen mit dem Bezeichneten aufgrund gemeinsamer Strukturmerkmale wie z.B. durch äußere Ähnlichkeit verbunden (Gemälde, Fotografien, Zeichnungen und Piktogramme).

Gerade Infografiken verwenden neben eindeutig als symbolisch (z.B. Beschriftungen) oder ikonisch klassifizierbaren Zeichen (z.B. Karten als Abbilder realer geographischer Strukturen) zahlreiche Elemente, die auf den ersten Blick nicht eindeutig zugeordnet werden können. Torten, Linien oder Säulen besitzen keine äußere Ähnlichkeit mit dem Dargestellten, zumal sie häufig Sachverhalte repräsentieren, die der Wahrnehmung gar nicht zugänglich sind. Ihre Formen sind durch Konventionen festgelegt, so dass z.B. die Fähigkeit zum Verstehen eines Diagramms eine spezifische Kulturtechnik ist, die jeweils erlernt werden muss.²²³ Bei oberflächiger Betrachtung könnten sie daher den Symbolzeichen zugeordnet werden - allerdings sind sie ebenfalls mit dem dargestellten Sachverhalt durch gemeinsame Strukturmerkmale, wenn auch in Form einer Analogierelation, verbunden (z.B. können in einem Säulendiagramm durch räumliche Distanzen - also unterschiedlich hohe Säulen - auch nicht-räumliche Merkmale wie etwa Einfuhrquoten oder Stimmenanteile visualisiert werden). Diese Elemente sind daher ebenfalls als ikonische Zeichen anzusehen, wenngleich sie keine konkrete sondern eine eher abstrakte Form haben.²²⁴ „Die Verwendung von Symbolzeichen und ikonischen Zeichen führt zu jeweils unterschiedlichen Arten der Repräsentation - zu deskriptionalen und depiktionalen Repräsentationen.“²²⁵ Inwieweit sich diese zwei verschiedenen Repräsentationen - eine bildliche

²²⁰ vgl. Bernd Weidemann: Psychologische Aspekte zur Optimierung des Wissenserwerbs mit Bildern. In: Klaus Sachs Hombach / Klaus Rehkämper (Hg.): Bild – Bildwahrnehmung - Bildverarbeitung. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag 1998, S. 243 – 253, dort S. 250 - 251

²²¹ vgl. Bernd Weidemann: Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern. Bern [u.a.]: Verlag Hans Huber 1988, S. 58 - 61

²²² Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Multimedia. In: Unterrichtswissenschaft, Vol. 29, Nr. 4 (2001), S. 292 – 312, dort S. 296

²²³ Zur Bedeutung von Grafikschemata für die Verarbeitung von Diagrammen vgl. Steven Pinker: A Theory of Graph Comprehension. In: Roy Freedle (eds.): Artificial Intelligence and the Future of Testing. London: Erlbaum 1990, S. 73 - 126, dort S. 94 – 107

²²⁴ Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Multimedia, a.a.O., S. 297

²²⁵ Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen, a.a.O., S. 67

und eine sprachliche - auf die Informationsspeicherung auswirken können, soll nun näher dargestellt werden.

2.4.1 Verarbeitung und Speicherung: Reiner Text vs. Infografiken

Wenn man sich mit der Frage auseinandersetzt, wie in der Kognitionspsychologie die Verarbeitung und Speicherung von bildlichen und sprachlichen Informationen betrachtet wird, trifft man immer wieder auf den Begriff des mentalen Bildes bzw. der mentalen Repräsentation: „The study of mental imagery involves a fundamental issue in cognitive psychology, one frequently puzzled over in this book: how is information stored in memory?“²²⁶ Mentale Bilder als innere Repräsentationen von Objekten, die vor dem geistigen Auge wahrgenommen werden können (man stellt sich bestimmte Objekte vor, z.B. die Gegenstände in einem Raum), waren bereits vor dem Siegeszug des Behaviorismus ein Forschungsgegenstand der so genannten introspektiven Psychologie.²²⁷ Erst nachdem Mitte der 1960er Jahre der Behaviorismus immer mehr in die Kritik geriet, weil seine Erklärungen rein auf beobachtbare Verbindungen zwischen Reiz (Stimuli) und Reaktion (Responses) beschränkt waren, wurden mentalen Repräsentationen wieder zum Gegenstand experimenteller Forschungen. Eine wichtige Rolle spielten dabei die Arbeiten von PAIVIO: In seinen frühen Studien verwendete er das Paarassoziationslernen, um die Rolle von mentalen Bildern beim Lernen sprachlicher Items zu erforschen. Dabei wurden den Versuchspersonen Wortpaare vorgelegt, die entweder aus konkreten oder abstrakten Wörtern bestanden. Ein konkretes Wort zeichnet

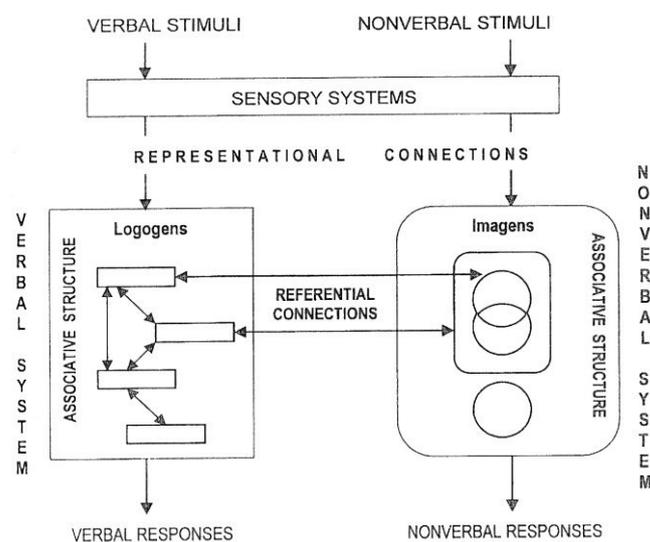


Abbildung 11: Das Modell der Dualen Codierung. Entnommen aus: Mark Sadoski / Allan Paivio: *Imagery and Text: A Dual Theory of Reading and Writing*. Mahwah: Erlbaum 2001, S. 53

sich dadurch aus, dass es leichter fällt, sich ein visuelles Bild des von ihm bezeichne-

²²⁶ Robert L. Solso: *Cognitive Psychology*. Newton: Allyn and Bacon 1988, S. 242

²²⁷ vgl. ebd., S. 243

ten Gegenstandes zu machen (z.B. „Elefant“), während dies bei einem abstrakten Wort nicht der Fall ist (z.B. „Gerechtigkeit“). Es stellte sich heraus, dass es den Probanden weniger Schwierigkeiten bereitete, Wortpaare zu lernen, die aus konkreten Wörtern zusammengesetzt waren als solche, die aus abstrakten Wörtern bestanden - weitere Studien, unter anderem auch zu abstrakten und konkreten Sätzen,²²⁸ zeigten den gleichen Zusammenhang. In anderen Experimenten wurden den Versuchspersonen Listen mit Bildern oder entsprechenden konkreten sowie abstrakten Bezeichnungen vorgelegt, wobei sich immer das gleiche Befundmuster ergab: „The facts are simple: free recall is generally higher when items are presented as pictures of familiar objects than when they are presented as printed concrete nouns, and higher for concrete than than for abstract nouns.“²²⁹ Mit der dualen Codierungstheorie (siehe Abbildung 11) lieferte PAIVIO einen Erklärungshintergrund für diese Befunde. Dabei differenziert er zwischen zwei funktional unabhängigen, aber miteinander verknüpften mentalen Subsystemen: Einem imaginalen System zur Verarbeitung bildhafter Informationen und einem verbalen System zur Verarbeitung sprachlicher Informationen - wobei die obige Abbildung deutlich macht, dass dabei nicht unterschieden wird, über welchen Sinneskanal (auditiv oder visuell) die sprachlichen Informationen aufgenommen werden.²³⁰ Im verbalen System werden Informationen in Form von „Logogens“ repräsentiert, im imaginalen als „Imagens“, wobei etwas unklar bleibt, welche Strukturmerkmale diese Einheiten haben bzw. wie sie organisiert sind: „Logogens, too, are assumed to vary in size, but they differ from imagens in internal structure so that smaller units are organized into larger units in a sequential or successive fashion.“²³¹ Diese Punkte näher zu beleuchten, würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen und am Thema vorbeigehen, zumal man sich folgendes vor Augen führen sollte: Weil sich die Kognitionspsychologie bei der mentalen Repräsentation von Informationen der Untersuchung des menschlichen Geistes und seiner Inhalte zuwendet, was der Behaviorismus stets abgelehnt hatte (Stichwort „black

²²⁸ vgl. Allan Paivio: *Imagery and Verbal Processes*. Lawrence Erlbaum: Hillsdale 1979, S. 440 - 454

²²⁹ Allan Paivio: *Images in Mind: The Evolution of a Theory*. Harvester Wheatsheaf: New York [u.a.] 1991, S. 76

²³⁰ Bei MAYER, der sich in seinen Studien u.a. damit beschäftigt hat, ob pädagogisch-instruktive Erklärgrafiken (z.B. Funktionsweisen technischer Geräte wie Pumpen, Motoren etc.) besser im auditiven oder visuellen Modus erläutert werden, spielt die Sinnesmodalität eine wichtige Rolle in seiner Weiterentwicklung der Dualen-Codierungstheorie zum „Dual-Channel“-Ansatz (vgl. Richard E. Mayer: *Multimedia Learning*. Cambridge University Press: Cambridge 2001, S. 41 – 62).

²³¹ Allan Paivio: *Mental Representations – A Dual Coding Approach*. Oxford University Press: New York [u.a.] 1986, S. 61

box“), finden sich auch eine Vielzahl von Theorien, in denen alternative Modelle zur Speicherung von bildlichen und textlichen Informationen aufgestellt werden:

„The dispute comes when we consider the way that information is stored and represented in the mind. Some argue, that the ingredients of mental image are, in effect, actual images - that is, that we store in memory a ‘picture’ of an object, such a letter F, the shape of a Volkswagen, a beach scene. Others argue that all information is stored in an abstract form and that when we have the subjective experience of a mental image, we have first called up the abstract representations of that image, which then re-creates the image.“²³²

Insofern stellt die Duale-Codierungstheorie nur eine Erklärungsmöglichkeit dar - allerdings erscheint sie als ein erster Ansatz für die Ableitung der Hypothesen zum Wissenstransfer bei textlicher oder infografischer Aufbereitung von Informationen aus folgenden Gründen geeignet: Zum einen deuten neuropsychologische Befunde darauf hin, dass bei der Verarbeitung und Speicherung von bildlichen und sprachlichen Informationen jeweils andere Hirnregionen des Menschen aktiviert werden.²³³ Dies korrespondiert mit PAIVIOS Annahme von zwei mentalen Subsystemen. Zum anderen postuliert diese empirisch umfangreich erforschte und auch in kommunikationswissenschaftlichen Studien²³⁴ verwendete Theorie einen wichtigen hierarchischen Zusammenhang, der auch auf Infografiken übertragen werden kann: Bei der Wahrnehmung von Bildern wird nicht nur automatisch nonverbales Wissen enkodiert, sondern fast immer auch das korrespondierende verbale Wissen, also die Bildbezeichnung (das sind die referentiellen Verbindungen in Abbildung 11). Bei konkreten Wörtern ist diese Doppelcodierung weniger wahrscheinlich, gefolgt von abstrakten Wörtern: „The summative availability of both codes is accordingly highest for pictures, next for concrete words, and lowest for abstract words.“²³⁵ Wendet man dieses Postulat auf Infografiken - unter der Beachtung, dass Torten, Linien und Säulen ebenfalls ikonische Zeichen, also als Bilder zu betrachten sind (vgl. S. 64) -, lässt sich folgende Schlussfolgerung ziehen: Sprachliche Informationen aus Schaubildern werden besser behalten als entsprechende Informationen in reiner Textform, weil sie eine bildliche Referenz haben und somit von vornherein doppelt codiert werden.²³⁶

²³² Robert L. Solso: Cognitive Psychology, a.a.O., S. 242

²³³ vgl. Alan J. Parkin: Gedächtnis. Beltz: Weinheim 1996, S.119 – 122; vgl.: Bernd Weidemann: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess, a.a.O., S. 49

²³⁴ vgl. Prabu David / Jagdeep Kang: Pictures, high-imagery news language and news recall. In: Newspaper Research Journal, Vol 19, Nr. 3 (1998), S. 21 – 30, vgl. Sabine Holicki: Pressefoto und Presstext im Wirkungsvergleich. Fischer: München 1993

²³⁵ Allan Paivio: Images in Mind, a.a.O., S. 77

²³⁶ KULHAVY, STOCK und CATERINO argumentieren in ähnlicher Form für die Verwendung von Karten: „Our explanation of map-text facilitation is based on a version of dual coding theory. In this

So hat z.B. jeder Wert eines Säulendiagramms ein entsprechendes Bild, also die Säule, welche die Höhe des Wertes ausdrückt. Informationen, die in Infografiken nur bildlich dargestellt werden, werden besser behalten, als entsprechende sprachliche Beschreibungen in reiner Textform, weil sie zu einer automatischen sprachliche Bezeichnung des Bildes, also ebenfalls zu einer doppelten Codierung, führen. Oder, an einem Beispiel: In einem Liniendiagramm wird durch den Verlauf einer Linie eine bestimmte Entwicklung angezeigt. Die enthaltene Information müsste dann sofort doppelt codiert werden, das heißt im imaginalen Subsystem (die Form der Linie, z.B. erst auf- und dann absteigend) und im verbalen Subsystem (die Bezeichnung, z.B. x stieg zunächst an und fiel dann wieder). Dass hingegen eine rein sprachliche Beschreibung automatisch zu einer Doppelcodierung führt, indem darauf aufbauend ein entsprechendes Bild (die Form der Linie) generiert wird, ist weniger wahrscheinlich.

Wie bereits dargestellt wurde, erwähnten FORSTER, STIEMERLING und KNIEPER in ihrer Studie das Konzept des mentalen Modells, mit dem ein weiterer Vorteil für den Wissenstransfer von Infografiken gegenüber einer textlichen Darstellung postuliert werden kann (vgl. S. 54). Allerdings sind sie nicht näher darauf eingegangen, was mentale Modelle eigentlich sind - wenn man sich gewisse Unschärfen dieses Konzeptes vor Augen führt, verwundert dies auch nicht. Zunächst einmal muss betont werden, dass die Autoren dabei indirekt auf WEIDEMANN zurückgegriffen haben, der sich zu den Schaubildern in den Massenmedien folgendermaßen äußert: „Kognitionspsychologisch zielen Infografiken auf die Konstruktion eines mentalen Modells. Das heißt, der Rezipient soll sich zu einem komplexen Realitätsausschnitt eine adäquate mentale Repräsentation konstruieren.“²³⁷ Ob die meisten Infografiken tatsächlich solch komplexe Realitätsausschnitte darstellen, ist eher zu bezweifeln: Häufig werden relativ einfache Zusammenhänge vermittelt, z.B. der Vergleich zwischen mehreren Werten in einem schlichten Säulendiagramm oder die Vermittlung einiger geografischer Informationen in einer Karte (vgl. S.27). Außerdem sollte berücksichtigt werden, dass mentale Modelle - obwohl äußerst beliebt und

case, maps are coded as image in non-verbal memory store, while text is coded sequentially as propositions into verbal memory. Also, there exist associative connections between non-verbal and verbal stores, so that information in one code can be used to activate information in the other code.” (Raymond W. Kulhavy / William A. Stock / Linda C. Caterino: Reference Maps as a Framework for Remembering Text. In: Wolfgang Schnotz / Raymond W. Kulhavy (Hg.): Comprehension of Graphics. Amsterdam [u.a.]: North Holland: 1994, S. 153 – 162, dort S. 154 – 155)

²³⁷ vgl. Bernd Weidemann: Psychologische Aspekte zur Optimierung des Wissenserwerbs mit Bildern, a.a.O., S. 251

in nahezu jeder neueren kognitionspsychologischen Betrachtung zu Bildern und Texten verwendet - relativ „weiche“ Konzepte sind:

„Viele Forscher haben sich aus dem Dilemma um die getrennte oder gemeinsame Verarbeitung sprachlicher oder bildlicher Informationen in die Annahme von ´mentalen Modellen´ geflüchtet. [...] Mentale Modelle sind unterschiedlich beschrieben worden: als Situationsmodelle, als dynamische Ablaufmodelle eines Vorgangs oder als Vermittler zwischen propositionalen und analogen Informationen. Der Begriff des mentalen Modells ist bis heute recht unklar geblieben und hat bei unterschiedlichen Autoren eine unterschiedliche Bedeutung.“²³⁸

Wenn man z.B. der Darstellung von WEIDEMANN folgt, wird die Flexibilität dieses Konstrukts deutlich: Demnach stehen mentale Modelle in einer „Analogiebeziehung“ zur Welt, sie sind „interne Quasi-Objekte“, die vor dem inneren Auge simuliert werden können (z.B. wenn man sich die Bewegung der Planeten um die Sonne vorstellt),²³⁹ wobei auch Theorien und symbolische Regelsysteme in der Gestalt mentaler Modelle repräsentiert werden können. So können z.B. Vorstellungen zum Funktionieren eines Gerätes aufgebaut und gespeichert werden; „[...] das Konstrukt mentales Modell beschreibt dann einen bestimmten kognitiven Mechanismus zur Repräsentation und Inferenzbildung eines Systems, dass der Nutzer aufbaut, wenn er mit dem System interagiert oder über das System lernt.“²⁴⁰ Die relative Unbestimmtheit dieses Konzept zeigt sich auch darin, dass letztendlich offen ist, auf welcher Repräsentationsform mentale Modelle beruhen. Mal kann es auf sprachlicher Basis, mal auf bildlicher oder auf beiden basieren, wie z.B. in dem komplexen Modell von SCHNOTZ deutlich wird (der Autor geht aber davon aus, dass bildliche Darstellungen auf direktem Weg zu einem mentalen Modell führen).²⁴¹ An dieser Stelle kann die Frage aufgeworfen werden, inwieweit solch ein Konstrukt sinnvoll für die Hypothesenableitung bezüglich eines Wissenstransfer von Infografiken im Vergleich zu textlichen Darstellungen sein kann. Auf der einen Seite spricht seine relative Unschärfe dagegen, auf der anderen Seite ermöglicht es auch die Berücksichtigung von Faktoren, die neben der bloßen Präsentation einen Einfluss auf die Wissensvermittlung haben können.

²³⁸ Joachim Hasebrook: Multimedia-Psychologie. Heidelberg [u.a.]: Spektrum 1995, S. 126

²³⁹ vgl. Bernd Weidemann: Lernen mit Bildmedien. Weinheim: Beltz 1991, S. 32

²⁴⁰ Bernd Weidemann: Informierende Bilder. In: Bernd Weidemann (Hg.): Wissenserwerb mit Bildern. Bern [u.a.]: Verlag Hans Huber 1994, S. 9 – 58, dort S. 38

²⁴¹ vgl. Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen, a.a.O., S. 68 - 70

Deutlich wird dieser Nutzen, wenn man sich z.B. das Rahmenmodell von HASEBROOK näher betrachtet, das neben der dualen Codierung (vgl. S. 65) auch die Bildung mentaler Modelle berücksichtigt. Der Autor geht zwar nicht explizit auf Infografiken ein; allerdings scheint sein theoretischer Rahmen auch auf diese übertragbar zu sein: „Dieser Modellrahmen zeigt Chancen und Grenzen aller Multimedia-Systeme: Mehrere Medien können zur Bildung eines konsistenten mentalen Modells beitragen, wenn sie kleine Mengen zueinander passender Text-Bild-Informationen vermitteln.“²⁴² Ausgangspunkt des Rahmenmodells ist das Arbeitsgedächtnis, in dem die über den auditiven oder visuellen Sinneskanal aufgenommenen sprachlichen Informationen und die über den visuellen Sinneskanal aufgenommenen bildlichen Informationen

enkodiert und entsprechend der dualen Codierungstheorie in dem jeweiligen mentalen Subsystem abgelegt werden. Ein mentales Modell wird auch bei HASEBROOK nur sehr allgemein definiert als eine eigenständige, neben sprachlichen und bildlichen Repräsentationen bestehende Repräsentationsform, die zwischen diesen vermittelt.²⁴³ Was das theoretische Rahmenmodell aber im Zusammenhang mit

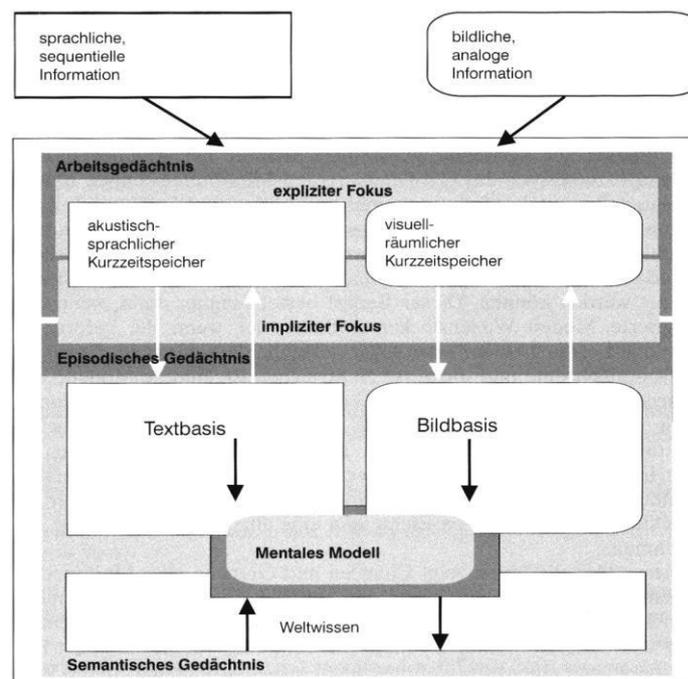


Abbildung 12: Rahmenmodell von HASEBROOK in dem die duale Codierung und die Bildung eines mentalen Modells integriert sind. Entnommen aus: Joachim Hasebrook, a.a.O., S. 145

der Hypothesengenerierung dieser Arbeit so wertvoll erscheinen lässt, ist nicht nur die Berücksichtigung der dualen Codierung, sondern auch, dass der Autor über die Schnittstelle des mentalen Modells den Einfluss von Vorwissen verdeutlicht (im unteren Kasten der Abbildung 12 mit dem allgemeinen Begriff „Weltwissen“ gekennzeichnet): „Multimediale Wissensaufbereitung kann durch ein breiteres Medienangebot mehr Vorwissen aktivieren und so mehr Anknüpfungspunkte für den Verste-

²⁴² Joachim Hasebrook, a.a.O., S. 146

²⁴³ vgl. ebd., S. 144 - 145

hensprozess bereitstellen.“²⁴⁴ Was bedeutet dies nun für die Wissensvermittlung mit Infografiken im Vergleich zu rein textlichen Präsentationen? Alle Schaubilder sind im Vergleich zum Text multimediale Aufbereitungsformen im engeren Sinn des Begriffes, weil sie zwei verschiedene Zeichensysteme verwenden (ikonische Zeichen und Symbolzeichen).²⁴⁵ Wie Abbildung 12 deutlich macht, bezieht sich HASENBROOK in seinem Modell mit dem Vorwissen auf das semantische Gedächtnis. Dieses enthält „[...] allgemeines Wissen über die Welt, wie beispielsweise Scripts oder Schemawissen.“²⁴⁶ Schemata sind gespeicherte Vorstellungen über Objekte, die im Erfahrungsbereich häufig auftreten und dienen aufgrund begrenzter kognitiver Ressourcen der Reduktion von Umweltkomplexität. Sie repräsentieren die Struktur eines Objektes durch eine Struktur von Leerstellen für Attribute, die Werte spezifizieren (z.B. ist das Schemata „Auto“ durch bestimmte Merkmale wie Räder, Motor, Türen oder Lenkrad festgelegt, während Farbe, Form etc. unbestimmt sind und die Leerstellen besetzen können). Scripte sind entsprechend Ereignisschemata, in denen drehbuchartige Handlungspläne für Alltagssituationen (z.B. „Restaurantbesuch“: Bestellen, Tischmanieren, Bezahlen) gespeichert sind, wobei auch diese teils festgelegt, teils offen sind (das Script „Restaurantbesuch“ kann auch auf andere Umgebungen übertragen werden, z.B. auf ein Café).²⁴⁷

Im Zusammenhang mit dem Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit ist zu betonen, dass Schemata als allgemeine Formen der Wissensrepräsentation nicht nur bei der Verarbeitung und Speicherung von textlichen Informationen eine Rolle spielen, sondern auch bei Bildern.²⁴⁸ Wie bereits erwähnt wurde, ist z.B. die Informationsentnahme aus Diagrammen eine Kulturtechnik, die erst erlernt werden muss. Allerdings kann aufgrund der häufigen Verwendung von Säulen- Liniendiagramme- und Tortendiagrammen davon ausgegangen werden, dass die meisten Menschen über entsprechende kognitive Grafikschemata verfügen (das gleiche gilt vermutlich auch für Karten).²⁴⁹ Überträgt man auch diesen Sachverhalt auf das Rahmenmodell von HASENBROOK, könnte daraus ein weiterer Vorteil von animierten und statischen Infografiken beim Wissenstransfer im Vergleich zu rein textlichen Darstellungen

²⁴⁴ ebd., S. 146

²⁴⁵ vgl. Bernd Weidemann: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess, a.a.O., S. 47

²⁴⁶ Joachim Hasebrook, a.a.O., S. 82

²⁴⁷ vgl. John R. Anderson, a.a.O., S. 120 - 128

²⁴⁸ vgl. Joachim Hasebrook, a.a.O., S. 82

²⁴⁹ vgl. Wolfgang Schnotz: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen, a.a.O., S. 65

geschlussfolgert werden: Durch die doppelte Codierung und gleichzeitige Vernetzung bzw. Anreicherung mit vorhandenen internen Grafikschemata werden die Fakteninformationen von statischen und animierten Infografiken im Gegensatz zur rein textlichen Informationen eher in eine integrierte, multiple mentale Repräsentation mit bildlichen und sprachlichen Anteilen - also einem mentalen Modell (siehe Abbildung 12) - überführt und aufgrund dieser zahlreichen Referenzen besser behalten.

2.4.2 Verarbeitung und Speicherung: statische vs. animierte Infografik

Während die Wissensvermittlung durch Infografiken im Vergleich zu einer rein textlichen Informationsaufbereitung in einen breiteren kognitionspsychologischen Kontext eingeordnet werden kann, ist es schwieriger, die Unterschiede zwischen animierten und statischen Infografiken in solch einen Hintergrund einzubetten. So ist z.B. zu numerischen Infografiken folgendes festzuhalten: „There is little empirical research on animation in the context of graphs, and the little that has been conducted has focused on the interpretation of fairly complex graphs depicting multivariate data for professionals such as statisticians.“²⁵⁰ BALLSTAEDT weist zwar darauf hin, dass sich mit Animationen andere Möglichkeiten der Datenpräsentation ergeben, „[...] z.B. als Säulendiagramm, deren ‚Füllhöhe‘ sich als Funktion der Zeit ändert [...]“²⁵¹; allerdings geht er bis auf den Verdacht, dass Animationen oftmals nur als „special effects“ und weniger für eine Wissensvermittlung eingesetzt werden, nicht weiter auf kognitionspsychologische Aspekte ein und vermutet lediglich, dass animierte Diagramme zukünftig ein zentrales Thema im Rahmen der Multimediaforschung sein werden.

Möglicherweise lassen sich aber einige Argumente von Autoren, die sich mit der Animation von instruktiven Bildmaterial befassen haben, auch auf Infografiken übertragen. WEIDEMANN sieht z.B. bei einem sequentiellen Aufbau komplexer lehrreicher Bild-Text-Kombinationen den Vorteil, dass der Betrachter im Gegensatz zu einem Standbild eher von einem kognitiven „Overload“ entlastet wird: Hier müssen Reihenfolgen oder Relationen nicht selbstständig erkannt werden, sondern werden von der Animation vorgegeben - zusätzlich verringert sich die Gefahr, dass wichtige Informationen übersehen werden, so dass daraus ein höherer Wissenserwerb resultiert.

²⁵⁰ Priti Shah / James Hoeffner: Review of Graph Comprehension Research. In: Educational Psychology, Vol. 14, Nr. 1 (2002), S. 47 – 69, dort S. 55

ren kann (Strukturierungsvorteil durch Sequenzierung).²⁵² Auf den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit kann der Aspekt durchaus übertragen werden: Den Rezipienten wird bei einer animierten Infografik im Vergleich zur statischen Version ein optimaler Pfad durch das Informationsangebot geboten. In einer statischen Infografik muss dieser Pfad dagegen selber gefunden werden - z.B. wenn Rezipienten in einer Erklärgrafik oder einem Säulendiagramm zunächst überlegen müssen, von wo aus sie mit der Informationsentnahme beginnen oder welche Elemente zu vergleichen sind. Die Aufmerksamkeit wird bei animierten Schaubildern schrittweise gelenkt, so dass keine Überlastung stattfindet, das heißt, die Rezipienten können sich auf die momentan gezeigte Information konzentrieren, während andere Informationen der Infografik ausgeblendet werden. Man kann die Wirkung animierter Infografiken möglicherweise auch unter dem Aspekt des mentalen Modells betrachten: „Animierte Bilder sind Repräsentationen, die den Aufbau dynamischer mentaler Modelle insofern erleichtern, als sie im Gegensatz zu statischen Bildern die Dynamik eines Gegenstandes explizit darstellen können.“²⁵³ Auch bei anderen Autoren wird der Nachteil statischer Bilder in diesem Punkt betont: „Sie vermitteln keine Prozessinformationen und unterstützen insofern keine mentalen Simulationen, d.h. kognitive Prozesse, bei denen der Lernende das mentale Modell einen bestimmten Prozess durchlaufen lässt.“²⁵⁴ Es muss noch einmal hervorgehoben werden, dass diese Zitate aus Studien entnommen wurden, in denen nicht mit Infografiken sondern mit sehr speziellen und komplexen Instruktionsgrafiken gearbeitet wurde, wobei die Probanden als „Lernende“ betrachtet wurden und es nicht um die Vermittlung von Fakten- sondern anspruchsvollem Transferwissen geht.

Trotzdem scheint dieses Argument auch auf Infografiken übertragbar: Wie bereits erwähnt, zielen Infografiken nach WEIDEMANN kognitionspsychologisch auf die Bildung eines mentalen Modells ab (vgl. S. 68). Auch wenn die Flexibilität des Konzeptes etwas problematisch ist - da es um multiple mentale, innere Wissensrepräsentationen geht, kann dies auch kaum verwundern - und Infografiken eher selten kom-

²⁵¹ Steffen-Peter Ballstaedt, a.a.O., S. 188

²⁵² vgl. Bernd Weidemann / Manuela Pächter / Klaus Hartmannsgruber: Strukturierung und Sequenzierung von komplexen Text-Bild-Kombinationen. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Vol. 2 & 3, Nr. 12 (1998), S. 112 – 124, dort S.117

²⁵³ Richard K. Lowe: Verarbeitungsanforderungen beim Verstehen komplexer animierter Bilder: In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Vol. 2 & 3, Nr. 12 (1998), S. 125 – 134, dort S. 126

plexe Realitätsschnitte darstellen, lässt sich vielleicht ein Aspekt auf animierte Schaubilder übertragen. WEIDEMANN betont ja, dass ein mentales Modell auch darauf abzielt, vor dem „inneren Auge“ Veränderungszustände zu simulieren: „Die dynamische Charakteristika von mentalen Modellen, der Wechsel zwischen unterschiedlichen Zuständen und ihren Auswirkungen können durch Präsentationsweisen unterstützt werden, die Dynamik vorführen oder sich durch den Lerner auf Wunsch dynamisieren lassen.“²⁵⁵ Vermutlich zielt der Autor auch hier eher auf anspruchsvolle instruktive Multimediaprogramme ab, in denen komplexe Wechselwirkungen dargestellt werden. Mit bescheidenerem Anspruch lässt sich aber auch folgendes für den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit ableiten: Sollen sich Rezipienten an bestimmte Informationen erinnern, ist dies wahrscheinlicher, wenn sie diese vorher in einer animierten statt in einer statischen Infografik präsentiert bekamen - in diesem Fall ist das mentale Modell von vornherein neben den bildlichen und sprachlichen Bestandteilen (vgl. S. 70) mit einer dynamischen Komponente angereichert. An einem Beispiel: Ein Rezipient versucht sich zu erinnern, welche Informationen in einem Tortendiagramm enthalten waren. Da er diese vorher in animierter Version gesehen hat, kann er den schrittweisen Aufbau der Torte vor seinem „inneren Auge“ eher simulieren, weil hier von vornherein auf zusätzliche zeitliche Referenzen zurückgriffen werden kann.

Neben einem besseren Transfer von Faktenwissen kann man bei animierten Infografiken einen weiteren Vorteil gegenüber statischen Schaubildern vermuteten: Wie bereits mehrfach erwähnt wurde, haben Infografiken als Auflockerungselement auch eine gestalterische Funktion. Eine dynamische Aufbereitung sollte daher unter dem optischen Gesichtspunkt eine wichtige Rolle spielen. Zum einen dürften animierte Infografiken als lebhaftere Bilder²⁵⁶ als wesentlich unterhaltsamer empfunden werden. Der Rezipient weiß ja nicht, was als nächstes kommt und ist womöglich gespannt darauf - bei der Präsentation von Wahlergebnissen im Fernsehen wird bekanntlich gezielt mit diesem Effekt gearbeitet. Eine statische Infografik enthält keinerlei

²⁵⁴ Wolfgang Schnotz, Justus Böckheler, Harriet Grzondziel [u.a.]: Individuelles und kooperatives Lernen mit interaktiven animierten Bildern. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Vol. 2 & 3, Nr. 12 (1998), S. 135 – 145, dort S. 137

²⁵⁵ Bernd Weidemann: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess, a.a.O., S. 55

²⁵⁶ Zum „Vividness“- Konzept vgl.: Wolfgang Schweiger / Monika Reisbeck: Bannerwerbung im Web. Zum Einfluss der Faktoren Animation und Platzierung auf die Selektion. In: Werner Wirth / Wolfgang Schweiger (Hg.): Selektion im Internet. Opladen: Westdeutscher Verlag 1999, S.221 – 247, dort S.226

„Überraschungsmomente“ und dürfte daher als langweiliger empfunden werden. Zum anderen ist unter dem gestalterischen Aspekt auch die strukturelle Qualität einer Grafik zu berücksichtigen: „Es soll ein journalistisch nachvollziehbares, inhaltlich klar strukturiertes Bild am Ende stehen.“²⁵⁷ Der schrittweise Bildaufbau, die „Aufgeräumtheit“ der Grafik sollte dazu beitragen, dass eine Animation als optisch klarer empfunden wird. Schließlich kann die Bewegung unter einem rein ästhetischen Aspekt betrachtet werden. Oder, simpel ausgedrückt: Eine animierte Infografik, z.B. eine aufziehende Säule, sieht einfach schöner aus. Alle drei eng miteinander verbunden Aspekte, der Unterhaltungsfaktor, die Klarheit und die Ästhetik, können plausibel als die Attraktivität einer Infografik betrachtet werden.

2.4.3 Ableitung von Hypothesen

Ausgehend von den Darstellungen in Kapitel 2.4. können folgende vier Hypothesen bezüglich der Vermittlung von Faktenwissen durch Text und Infografiken bzw. deren optischer Bewertung abgeleitet werden:

- H 1:** Fakteninformationen werden bei Präsentation in einer statischen Infografik besser behalten als bei einer rein textlichen Darstellung.
- H 2:** Fakteninformationen werden bei Präsentation in einer animierten Infografik besser behalten als bei einer rein textlichen Darstellung.
- H 3:** Fakteninformationen werden bei Präsentation in einer animierten Infografik besser behalten als bei einer Darstellung in einer statischen Infografik
- H 4:** Animierte Infografiken werden als attraktiver wahrgenommen als statische Infografiken.

3. Die Experimentelle Untersuchung

3.1 Überblick und Untersuchungsdesign

²⁵⁷ Martin Liebig, a.a.O., S. 112

Um die genannten Hypothesen für mehrere Infografiken zu überprüfen, wurde mit einem 3×5 Design gearbeitet. Die erste unabhängige Variable ist die Aufbereitung der Informationen mit den drei Ausprägungen reiner Text, statische Infografik und animierte Infografik. Die zweite unabhängige Variable - sie kann auch als Kontrollvariable bezeichnet werden - ist der verwendete Infografiktyp mit den fünf Ausprägungen Säulendiagramm, Tortendiagramm, Liniendiagramm, Karte und Erklärgrafik. Ein Untersuchungsdesign ohne Messwiederholung, bei der jeder Proband nur einen Messwert zur Untersuchung beiträgt, wurde abgelehnt, weil dies 15 Versuchsgruppen zur Folge gehabt hätte. Die Versuchspersonen müssen auf diese Gruppen randomisiert werden, da in solch einer Untersuchung eine Parallelisierung zur Kontrolle von bekannten Drittvariablen von vornherein ausscheidet. Der Grund ist offensichtlich: Man kann z.B. nicht im Vorfeld mit einem Wissenstest das Vorwissen von Versuchspersonen zum Inhalt einer Infografik als Drittvariable messen, diese aufgrund des Merkmals gleichmäßig auf die verschiedenen Experimentalgruppen aufteilen und anschließend die interessierende abhängige Variable, nämlich den Wissenstransfer mit dem gleichen Instrument noch einmal erheben. Für eine Randomisierung, bei der man hofft, dass alle personengebundenen Störvariablen durch die zufällige Verteilung der Probanden auf die Gruppen gleichmäßig streuen - im Prinzip betrifft dies auch das Vorwissen und Interesse an einem Thema - , wird eine Mindestgruppengröße von 20 Personen empfohlen.²⁵⁸

Eine Untersuchung ohne Messwiederholung hätte dementsprechend die Anwerbung von 300 Versuchspersonen bedeutet, was angesichts der finanziellen Kosten (Fragebogenproduktion, Belohnung für die Teilnehmer) und des zeitlichen Rahmens undenkbar und - in Anbetracht des Untersuchungsgegenstandes - auch extrem unökonomisch gewesen wäre: Jede Versuchsperson wäre dann rekrutiert worden, um eine Infografik oder entsprechende textliche Präsentation zu sehen und anschließend Fragen zu beantworten. Deshalb wurde auf einen gemischten Versuchsplan²⁵⁹ zurückgegriffen, bei dem die unabhängige Variable „Aufbereitungsart der Information“ interindividuell besetzt ist und die unabhängige Variable bzw. Kontrollvariable „Infografiktyp“ allen Teilnehmer in den zwei Grafikgruppen bzw. als entsprechende Textversion in der Textgruppe dargeboten wird. Diese Anordnung ist sehr forschungsöko-

²⁵⁸ vgl. Jürgen Bortz: *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin [u.a.]: Springer 2002, S. 525

²⁵⁹ vgl. Walter Hussy / Anita Jain, a.a.O., S. 94 - 95

nomisch, weil sich die Anzahl der Versuchspersonen damit schlagartig auf 60 reduziert. Ein weiterer Vorteil des Designs bezieht sich auf die Überprüfung der Hypothese 4, das heißt, der optischen Bewertung der Infografiken. Wenn in einer Gruppe nur animierte Infografiken präsentiert werden, muss diesbezüglich kein Carry-Over-Effekt kontrolliert werden, wie dies beim Experimentalaufbau von FORSTER, KNIEPER und STIEMERLING der Fall war. Hier sah jeder Proband sowohl die rein textliche Aufbereitung als auch die statische und animierte Grafik, so dass die Autoren den Effekt mit einem vollständigen Ausbalancieren der Reihenfolgen ausgleichen mussten. Hätten sie das nicht getan, wäre wohl die gestalterische Beurteilung der Infografik stets durch die vorhergehende Präsentation beeinflusst worden (z.B. durch den Text). Mit anderen Worten: Die Infografik *an sich* wird möglicherweise nicht besser bewertet, weil sie animiert ist, sondern nur, weil vorher ein simpler

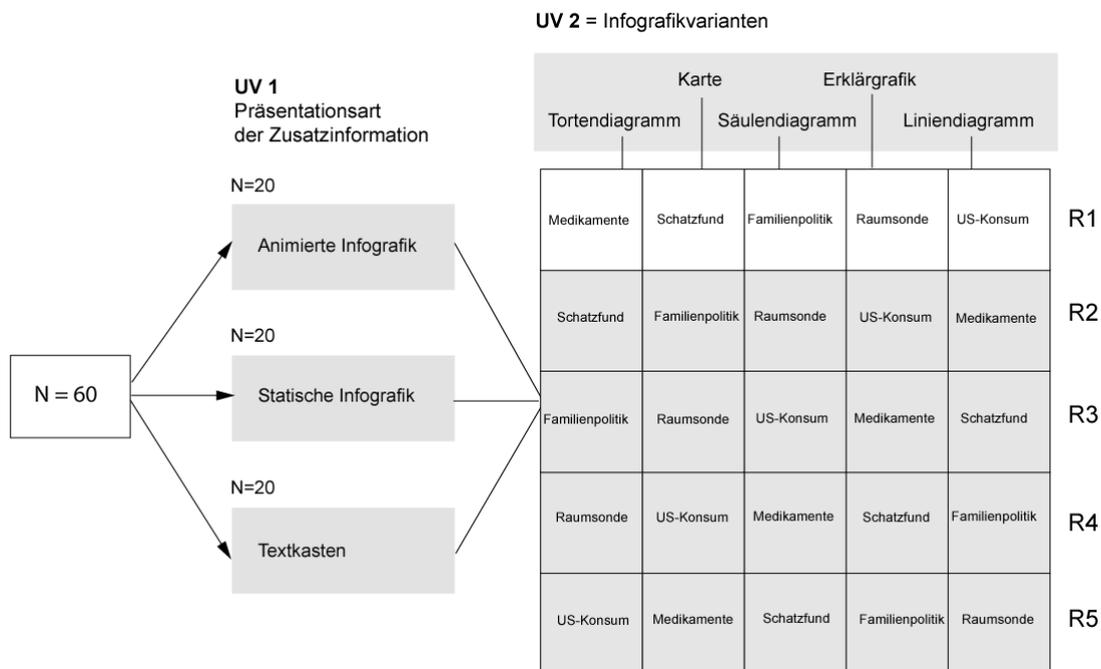


Abbildung 13: Schematischer Überblick zum Experimentaldesign

Fließtext gezeigt wird und die Animation *im Gegensatz* zu diesem als abwechslungsreicher empfunden wird. Teilt man Probanden zunächst in drei Gruppen ein, in denen dieser Faktor nicht variiert, muss man ihn auch nicht ausgleichen. Gleichzeitig ergibt sich ein weiterer Vorteil durch die Verwendung eines gemischten Designs: Innerhalb der drei Gruppen kann auf systematische Weise der mögliche serielle Positionseffekt ausgeglichen werden, dass sich die Probanden durch die Präsentation zahlreicher Informationen nur noch an die zuletzt (oder vielleicht noch zuerst) dargebotenen Inhal-

te erinnern. Was zwischendrin steht, wird bei einer Flut von Informationen am Ende vielleicht schon wieder vergessen - hier besteht also schon im Vorfeld die Gefahr, kaum Datenmaterial zu erhalten. Um solch einen Effekt von vornherein auszugleichen, wurde auf jeder der drei Präsentationsebenen eine Anordnung in Form eines so genannten Lateinischen Quadrates²⁶⁰ realisiert.

Bei allen drei Gruppen war die serielle Folge der Themen identisch – dies erschien als unproblematisch, weil aufgrund der völligen Verschiedenheit der Themen ein Lerneffekt ausgeschlossen war. Die gesamte Themenreihenfolge wurde aber jeweils um eine zeitliche Position verschoben, so dass sich bei fünf Themen auch fünf Reihenfolgen (R1 bis R5) ergaben und sich somit jedes Thema einmal auf jeder Position in der zeitlichen Abfolge befand. Bei drei Gruppen ergaben sich somit 15 Reihenfolgen, auf welche die Probanden später gleichmäßig verteilt wurden (vier Personen pro Reihenfolge). Der Fragebogen wurde dementsprechend variiert, das heißt, es wurden fünf Versionen erstellt, in denen die Reihenfolge der Fragen der zeitlichen Reihenfolge der Themenpräsentation entsprach. Bei der Gruppe, der die Informationen rein textlich präsentiert wurde, fehlten natürlich die Fragen zur optischen Gestaltung der Infografiken.

3.2 Operationalisierung der Unabhängigen Variablen

3.2.1 Art der Infografik

Um ein realistisches Testmaterial zu verwenden, wurde in den Nachrichtenmagazinen *Focus* und *Spiegel* nach entsprechenden Vorlagen für die fünf Infografikvarianten recherchiert. Beide Magazine sind für ihren professionellen Einsatz von Grafiken bekannt.²⁶¹ Beim *Focus* ist dieser seit seiner ersten Ausgabe fester Bestandteil des optischen Erscheinungsbildes, beim *Spiegel* kann man - ohne Inhaltsanalysen - zumindest vermuten, dass spätestens seit dem Auftauchen des Konkurrenzproduktes verstärkt auf die Darstellungsform gesetzt wurde. Ein Kriterium für die Auswahl war zunächst, dass die Grafiken nicht auf sehr prominente, „brandaktuelle“ sondern allenfalls auf latent-aktuelle Themen bezogen sein sollten, bei denen intuitiv ausge-

²⁶⁰ vgl. Angela Dean / Daniel Voss: Design and Analysis of Experiments. New York: Springer 1999, S. 389 - 391

²⁶¹ Christopher Belz: Torten, Balken, Diagramme a.a.O., S. 30

gangen werden konnte, dass die Versuchspersonen kein großes Vorwissen zu deren Inhalt in das Experiment einbringen. Dies betraf vor allem die Karte und die Erklärgrafik, weil es plausibel erscheint, dass sich die meisten Menschen kaum Zahlenmaterial bzw. quantitative Zusammenhänge merken - sieht man einmal von wichtigen Themen wie Arbeitslosigkeit oder Wahlergebnissen ab, die von vornherein nicht in Frage kamen. In den beiden Nachrichtenmagazinen wurden zahlreiche Karten gefunden, wobei die allermeisten ein prominentes Thema hatten: den Irakkonflikt. Im *Focus* (43/2002) konnte schließlich eine einfache Karte zu einem Artikel gefunden werden, dessen Thematik in den Massenmedien wenig präsent aber trotzdem latent-aktuell war (und immer noch ist). In diesem ging es um archäologische Ausgrabungen bzw. einen Schatzfund in der kleinen autonomen Republik Tuwa. Im *Spiegel* (3/2003) enthielt ein Artikel eine Erklärgrafik, die das gleiche Kriterium erfüllte - hier wurde die Mission einer Raumsonde thematisiert. Bei den numerischen Infografiken fand sich für das Liniendiagramm eine passende Vorlage in einem *Spiegel*-Artikel (5/2003) zur Überschuldung der US-Amerikaner durch hohe Konsumausgaben; für das Tortendiagramm und Säulendiagramm wurde wiederum auf den *Focus* zurückgegriffen: Ein Beitrag zum Thema Familienpolitik (40/2002) enthielt ein Säulendiagramm, indem der Wandel der Familienstrukturen dargestellt wurde; ein anderer (25/ 2002) beschäftigte sich unter einem gesundheitspolitischen Blickpunkt mit dem Medikamentenversand im Internet, wobei zwei Tortendiagramme die Ausgaben der Krankenkassen für Medikamente und den Anteil der Apotheken am Arzneimittelpreis visualisierten.

3.2.2 Präsentationsmodus

Die fünf Beiträge mit den Infografiken stellten wie gesagt das Ausgangsmaterial für die Produktion des Testmaterials dar. Problematisch war allerdings, dass lediglich der Aussagegehalt der numerischen Grafiken die sinnvolle Abfrage von mehreren Fakten mit einem Multiple-Choice-Test (zur Begründung siehe Kapitel 3.3.1) ermöglichte. Im Forschungsüberblick dieser Arbeit wurden Studien vorgestellt, in denen der Transfer von Faktenwissen pro Grafik mit ein oder zwei Abfragen gemessen wurde und eine entsprechend niedrige Punktevergabe (0 - 1 bzw. 0 - 2) zuzüglich der teilweisen Verwendung von zwei Antwortvorgaben höchstwahrscheinlich der Grund dafür war, dass von vornherein keine Varianz erzielt werden konnte. Obwohl die Karte zu dem Artikel über den Schatzfund in Tuwa als Vorlage sehr geeignet war,

weil vermutlich kaum jemand weiß, wo dieses Land liegt bzw. an welche Länder es angrenzt, war der Informationsgehalt gering. Deshalb wurden zusätzliche, reale geografische Fakten zu Tuwa bzw. zur Ausgrabung recherchiert und in die Karte eingebaut. Allerdings muss dabei berücksichtigt werden, dass der Informationsgehalt nicht beliebig erweitert werden kann, damit anschließend eine ganze Batterie von Multiple-Choice-Fragen gestellt werden kann - am Ende ist die Karte derart umgestaltet, dass sie nicht mehr als Infografik identifizierbar und somit auch kein reales Stimulusmaterial für eine Arbeit ist, die sich mit eben dieser Darstellungsform befasst. Es wurde daher versucht, den Charakter einer Kurzzeitkarte bzw. „mass media map“ (vgl. S. 27 – 28) zu bewahren. Bei der Erklärgrafik wurde ein zusätzlicher, ebenfalls realer Fakt eingebaut, so dass am Ende zu allen Infografiken jeweils fünf Fragen gestellt werden konnten.

Alle Elemente der Infografiken wurden zunächst mit entsprechender Grafiksoftware produziert bzw. gestaltet, um sie anschließend im Multimediaprogramm *Flash* zu Animationen weiterzuverarbeiten. Der kostenlose *Flash Player* der Firma *Macromedia* ist wohl das bekannteste und auch am weitesten verbreitete Multimedia-Plug-In für Browser; er wird - sofern nicht schon im Microsoft Explorer oder Netscape Navigator vorhanden - bei Zustimmung automatisch installiert, sobald man auf eine Internetseite mit entsprechenden Multimediadarstellungen gelangt. Nahezu alle anspruchsvolleren Animationen im Internet laufen über dieses Plug-In, darunter auch multimediale Infografiken. Die animierte Version von Säulen-, Torten- und Liniendiagramm, Karte und Erklärgrafik bestand in einem fließenden Aufbau der informationsstragenden Elemente, wobei typische Übergangseffekte verwendet wurden (aufsteigende Säulen, Zoomeffekt bei der Karte etc.).²⁶² In jeder Animation waren kurze Pausen eingebaut, damit die entsprechenden Werte bzw. Beschriftungen abgelesen werden konnten. Die statische Version entsprach bei vier Grafiken genau dem Endbild der abgeschlossenen Animation - sie war also bis auf den Faktor des nacheinander folgenden Bildaufbaus identisch. In der Erklärgrafik wurde ein zeitlicher Ablauf, nämlich die Missionsschritte der Raumsonde, thematisiert. In der statischen Version war die zeitliche Schrittfolge zwar eindeutig erkennbar, zur Sicherheit wurden hier zusätzlich zwei Bewegungspfeile bzw. ein Zwischenschritt als typische Darstellungscodes für die Visualisierung dynamischer Zusammenhänge (vgl. S. 25) einge-

²⁶² Alle animierten Grafiken sind auf der CD im Anhang in Reihe 1 dokumentiert.

arbeitet. Die textliche Präsentation bestand in der Beschreibung der Informationen, die in den statischen bzw. animierten Infografiken enthalten waren. Um auch hier eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden bei den numerischen Infografiken nicht einfach die Zahlen nacheinander aufgezählt, sondern auch die Zusammenhänge verbalisiert, die in einem Säulen-, Torten- oder Liniendiagramm optisch erkennbar sind. An einem Beispiel: Eine Linie bei der Wirtschaftsgrafik zum Thema US-Konsum zeigt die anfänglich schwankende Entwicklung der Sparquote. Unzulässig wäre es, wenn der Text nur die Zahlen auflistet, ohne den Bezug zwischen diesen in einer normalen Sprache darzustellen. Deshalb wurden stets explizite Formulierungen gewählt wie: „Im Jahr 1988 betrug die Sparquote der Amerikaner noch 7,6% des verfügbaren Einkommens. Während sie 1990 mit 7,4% nur leicht sank und 1992 mit 8,9% noch den höchsten Stand erreichte, fiel sie bereits 1994 auf 6,2%.“

In dieser Arbeit wurde mehrfach betont (vgl. S. 61), dass kontrolliert werden muss, ob und wie lange sich ein Proband überhaupt einer Infografik bzw. dem entsprechenden Text zuwendet. Dabei handelt es sich um einen zentralen Punkt, der erheblichen Einfluss auf die interne Validität der Untersuchung und die Interpretation der Ergebnisse hat. Zunächst stellt sich die Frage, ob die Darstellung von Infografiken über den Computer innerhalb eines realistischen Settings, also einer Webseite, erfolgen soll oder nicht. Dafür spricht zunächst folgendes: Zwar wird in der Literatur betont, dass Infografiken als eigenständige Informationsträger zu betrachten sind (vgl. S. 10), allerdings findet man in der Praxis sehr selten Grafiken, die völlig unabhängig von einem Beitrag sind. Die numerische Infografik mag vielleicht bei der einen oder anderen Zeitung bzw. Zeitschrift im Stil einer Kolumne gepflegt werden (bei der *USA Today* unter dem Schlagwort *Snapshot*; beim *Focus* imitiert unter dem Schlagwort *Focussiert*) - überwiegend werden Infografiken in einem Artikel präsentiert und haben zu diesem einen inhaltlichen Bezug. Für die Probanden muss es in einem Experiment sehr merkwürdig sein, wenn plötzlich auf dem PC-Bildschirm eine schlichte topografische Karte eines unbekanntes Landes ohne jeglichen thematischen Bezug erscheint und danach ein kurzer Fließtext, der lauter Zahlenmaterial zu einer anderen Thematik enthält. Hier unterscheidet sich die Rezeptionssituation so drastisch von den Bedingungen der realen Welt, dass man sich die Frage stellen kann, ob solch eine Untersuchung überhaupt sinnvoll ist. Insofern sind z.B. die im Forschungsüberblick vorgestellten Studien von GRIFFIN und STEVENSON bezüglich des experi-

mentellen Settings weitaus realistischer. Hier wurde die Grafik bzw. die entsprechenden Textpassagen in ein „natürliches“ Umfeld, also eine Zeitungsseite, eingebaut und anschließend für diese variierende Informationsaufbereitung der Transfer von Faktenwissen getestet. Auf den Computer übertragen, würde dies die Präsentation einer Webseite mit einer animierten oder statischen Infografik bzw. den Einbau der entsprechenden textlichen Darstellungen in den Haupttext bedeuten. Die Probanden könnten sich frei mit der Webseite beschäftigen, wobei dann natürlich die animierte Grafik wie in der Realität mit Schaltflächen ausgestattet sein müsste, damit sie überhaupt erstmal gestartet bzw. zurückgespult werden kann (mit Flash können Benutzersteuerungen unproblematisch in Animationen integriert werden). Anschließend würde ein Fragebogen ausgeteilt werden und am Ende käme vielleicht heraus, dass die Gruppe mit den animierten, interaktiven Infografiken im Schnitt besser abgeschnitten hat als die anderen beiden Gruppen. Allerdings wären dann die Ergebnisse ebenfalls kaum interpretierbar, weil auch hier die Zuwendungszeit nicht gesteuert und somit die wohl wichtigste Störvariable neben dem inhaltlichen Vorwissen nicht kontrolliert worden wäre. Der Transfer von Faktenwissen wäre dann auch nicht mehr auf eine isolierbare Variable, nämlich die Aufbereitung der Information in Form von Text bzw. statischer oder animierter Infografik zurückführbar, sondern massiv durch den Einfluss anderer Variablen konfundiert: Zum Beispiel würde mit dem Anbringen von Schaltflächen streng genommen ein weiterer Faktor, nämlich der der Interaktivität, hinzukommen. Das Interagieren mit einem Medium - selbst wenn es sich nur um drei Buttons zum Ab- oder Zurückspielen bzw. Anhalten der Animation handeln würde - müsste dann wieder aus einem anderen psychologischen Blickwinkel betrachtet werden (motivationale Aspekte etc.). Die Interaktivität würde sich sogar noch mit Faktor Animation zu einer neuen Komponente vermischen, so dass am Ende zahlreiche Fragen offen blieben: Kam das Behalten von Fakteninformationen einfach nur durch die längere Zuwendungszeit zustande – gibt es also in Wirklichkeit gar keine Unterschiede, wenn sich Rezipienten mit einem Text, einem Standbild oder einer Animation genauso lang beschäftigen? War die animierte Grafik von Vorteil, weil sie animiert war oder weil sie, wenn auch moderat, interaktiv gestaltet war? Oder lag es an beidem?

Wie lässt sich nun dieses Dilemma zwischen der Kontrolle der Zuwendung und der realistischen Präsentation von Infografiken - diese sind in Wirklichkeit immer in

zahlreiche weitere Informationsangebote eingebettet - einigermaßen befriedigend lösen? Aus methodischer Sicht spiegelt sich ja darin auch das Spannungsverhältnis zwischen externer und interner Validität wieder, in dem das Experiment bei Anwendung im sozialwissenschaftlichen Bereich immer steht. In dieser Arbeit wurde folgende Entscheidung getroffen: Die interne Validität muss beibehalten werden, weil dies der Grund ist, warum der Aufwand für Experimente überhaupt betrieben wird – ansonsten bräuchte man gar nicht erst mit dieser Methode arbeiten (vgl. S. 61). Die Probanden müssen also „gezwungen“ werden, die variierende Aufbereitung der Informationen als Text bzw. statische und animierte Infografik mit gleicher Zeitvorgabe zu rezipieren. Wenn dies gewährleistet ist, können die Informationen auch in einem realistischen Umfeld, hier also über einen Internetartikel, präsentiert werden. Sind die Infografiken bzw. Texte *in* den jeweiligen Artikeln direkt eingebettet, funktioniert diese Vorgehensweise natürlich nicht: Es gibt keine plausible Möglichkeit, einen Probanden dazu zu bringen, dass er eine Grafik innerhalb einer festen Zeit einmal zu betrachten und sich sonst nur dem Artikel zu widmen hat – hinzu kommt noch das Problem, dass die textliche Präsentation der entsprechenden Fakteninformationen ja im Artikel eingeflochten wäre. Mit einem Metatag im HTML lässt sich aber der „Trick“ einbauen, dass ein Benutzer auf einen Link klickt, dabei auf eine neue Seite gelangt, diese in einer festgelegten Zeit dargestellt und anschließend auf eine andere Seite zurückgesprungen wird. Mit diesem einfachen, aber für den Zweck dieses Experimentes sehr effizienten Mittel wurde folgendermaßen gearbeitet:

- 1) Der Proband betrachtet einen kurzen Internetartikel:

Diese fünf Artikel basierten auf den entsprechenden Beiträgen aus *Focus* und *Spiegel*, in denen die Infografiken gefunden wurden. Sie wurden stark zusammengekürzt und überarbeitet sowie mit passenden Fotos versehen, damit sie möglichst wie echte Internetartikel aussahen (alle fünf Artikel waren vom Layout her gleich gestaltet). Alle Artikel waren bei allen drei Gruppen identisch.

- 2) Um zum nächsten Artikel weiterzugehen, muss der Proband einen Link drücken und gerät dadurch auf eine neue Seite:

Da die Artikel bei allen Gruppen identisch waren, war der Link dementsprechend auch an der gleichen Stelle im Fließtext eingebaut bzw. jeweils gleich formuliert (etwa: „[hier klicken für weitere Zusatzinfos](#)“ oder „[hier klicken für nähere Infos zum Land](#)“). Danach variierte entsprechend der drei Gruppen die Präsentation dieser „Zusatzinformationen“ auf der neuen Seite als Textkasten, als statische Infografik oder als animierte Infografik. Die Animation startete nach wenigen Sekunden von selbst. In Browser (Internet Explorer) waren alle Menüleisten ausgeschaltet, damit die Probanden über diese nicht einfach zur vorherigen Seite zurückgehen konnten, um die Zusatzinformationen noch einmal zu sehen. Ferner wurde die Tastatur abgebaut, da durch entsprechende Tastenkombinationen ebenfalls solch eine Navigation möglich ist. Die rechte Maustaste wurde deaktiviert, weil mit ihr eine *Flash*-Animation zurückgespult bzw. angehalten werden kann.

- 3) Nach ein festen Zeitvorgabe wird der Proband zu einer anderen Internetseite weitergeleitet

Die Zeitvorgabe war für die jeweils variierende Präsentation der Informationen identisch und richtete sich nach der Animationsdauer. Der Pretest mit fünf Personen diente der Optimierung der Zeitvorgabe. Hier musste die Schnelligkeit der Animationen mehrfach angepasst werden, damit überhaupt genügend Zeit zur Informationsentnahme aus den Animationen selber als auch den entsprechenden statischen Infografiken und den jeweiligen kurzen Textkästen vorhanden war. Dabei wurde auch deutlich, dass die Versuchspersonen bei der Instruktion auf die feste Zeitvorgabe hingewiesen werden mussten - bereits die erste Teilnehmerin am Pretest war sehr überrascht, dass sie die Seite mit den Zusatzinformationen nur für eine begrenzte Zeit präsentiert bekam. Der explizite Hinweis wurde daher in die erste Begrüßungs- und Instruktionsseite aufgenommen. Im HTML-Code der Seite mit den Zusatzinformationen wurde besagter Metatag eingebaut, der eine automatische Weiterleitung zu einer neuen Seite bewirkte. Auf den ersten Blick sah diese dann aus wie der ursprüngliche Artikel – allerdings unterschied sie sich in zwei Punkten: Erstens war der Link zur Zusatzinformation nun deaktiviert, so dass die Probanden nicht noch einmal zur dieser gelangen konnten. Zweitens war

hier erst der Link vorhanden, mit dem die Probanden zum nächsten Artikel gehen konnten („*nächster Artikel*“). Somit konnte ohne direkten, äußerst obstructiven Eingriff durch den Versuchsleiter gewährleistet werden, dass alle Versuchspersonen die Infografiken bzw. die entsprechenden kleinen Textkästen in der gleichen Zeit sehen *mussten* (natürlich kann eine Versuchsperson immer ein Experiment boykottieren – allerdings ist dies bei freiwilliger Teilnahme mit versprochener Belohnung sehr unwahrscheinlich).

Auch wenn die dargestellte Vorgehensweise für die Kontrolle der Experimentalsituation sinnvoll erscheint, hat sie den Nachteil, dass die Zusatzinformationen durch die Präsentation auf einer anderen Seite nicht mehr als Layoutelement des jeweiligen Internetartikels angesehen werden können. Wären zum Beispiel die Infografiken direkt in den entsprechenden Internetartikeln eingebaut, könnte man sinnvoll erheben, welchen optischen Eindruck diese Seite auf den Probanden hinterlassen hat. Hier wäre auch der Vergleich zwischen Infografik- und Textgruppe angebracht, weil vermutlich alle Versuchspersonen bei einer Webseite, die bis auf den Faktor Infografik gleich gestaltet ist (gleiches Layout, gleiche Fotos etc.), auf einen ästhetische Aspekt referieren können – ob solch ein Vergleich aber zwischen einem simplen Textblock und einer Grafik möglich ist, wie ihn FORSTER, KNIEPER und STIEMMERLING vorgenommen haben, darf ernsthaft bezweifelt werden (vgl. S. 58).

3.3 Operationalisierung der Abhängigen Variablen und Drittvariablen

3.3.1 Abhängige Variable: Faktenwissen

Wenn man Infografiken bzw. entsprechende textliche Darstellungen in eine realistischen Rezeptionssituation, hier also indirekt über das Betrachten eines Internetartikels, einbettet, stellt sich zunächst folgende Frage: Sollte nur der Transfer von Faktenwissen für die variierende Aufbereitung der Informationen, also für die Infografiken bzw. Textkästen erhoben werden? GRIFFIN und STEVENSON sind stets auf diese Weise vorgegangen, das heißt, sie haben keine Wissensfragen zu den Information gestellt, die bei allen Versuchsgruppen über den Hauptartikel gleich präsentiert wurden. Prinzipiell ist zwar die methodische Vorgehensweise anderer Autoren keine

hinreichende Begründung dafür, dass in einer weiteren Untersuchung ebenso verfahren werden muss – in dieser Arbeit wird dies dennoch getan. Zwar erscheint die Fragestellung interessant, ob eine variierende Präsentation auch einen Ausstrahlungseffekt auf das Behalten von Informationen hat, die in ihrer Aufbereitung nicht variieren. Allerdings ist solch ein Effekt schwer nachzuweisen: Angenommen, den Probanden würden auch Fragen zum Internetartikel selbst gestellt. Dabei würde sich vielleicht zeigen, dass die Gruppe mit den animierten Grafiken besser abgeschnitten hat als die anderen beiden Gruppen. Die einzige Begründung wäre dann, dass sich die Gruppe nach dem automatischen Zurückleiten zur „Ausgangsseite“ aufgrund der vorigen Animation noch etwas länger mit dieser beschäftigte – dies müsste aber auch durch einen Indikator nachgewiesen werden. Der einzig vorstellbare direktere Indikator wäre eine Art Script, das protokolliert, wieviel Zeit verstreicht, bis der Link zum nächsten Artikel angeklickt wird. Solch ein Script sagt aber zum einen nichts darüber aus, ob oder womit der Proband sich im Artikel nun konkret länger beschäftigt hat (falls diese Annahme überhaupt plausibel ist – die Links zur Zusatzinformation sind hier bei allen Gruppen mitten im Artikel eingebettet). Zum anderen ist die Einrichtung solch eines Scriptes bei Benutzung an einem einzelnen PC im Gegensatz zur Verwendung im Internet sehr aufwendig. Dabei müssen Daten aus HTML ausgelesen und gespeichert werden – der private, lokale PC muss also zunächst mit entsprechenden Programmen als Server eingerichtet und konfiguriert werden. Dies stellt schon eine Wissenschaft für sich dar; hinzu kommt die Entwicklung und Anpassung des Scriptes, damit die Daten auch wirklich gespeichert werden (was wiederum fundierte Kenntnisse von Programmiersprachen wie Perl voraus). Angesichts dieses hohen Aufwandes, des begrenzten Zeitrahmens für die Arbeit und allenfalls rudimentärer Sachkenntnisse wurde darauf verzichtet – aus dem gleichen Grund wurde auch kein Bildschirm-Fragebogen entwickelt. In einem Online-Experiment lässt sich dieser problemlos einsetzen, weil zahlreiche kostenlose Scripte im Internet erhältlich sind, die für Forschungszwecke schnell und effizient angepasst werden können – dabei besteht auch die Möglichkeit, Daten an eine E-mail-Adresse weiterzusenden. Ein Online-Experiment kam aber in dieser Untersuchung von Beginn an nicht in Frage, weil es neben zahlreichen anderen Verzerrungen auch keinerlei Kontrollmöglichkeiten über die Zuwendung zu der variierenden Präsentation gibt (der Benutzer kann z.B. in seinem Browser beliebig oft zurückspringen).

Ein weiterer triftiger Grund, der neben der Interpretation bzw. den technischen Schwierigkeiten gegen die zusätzliche Abfrage von Fakten aus den Artikeln spricht, ist folgender: Im Kapitel 3.1. wurde auf das Experimentaldesign eingegangen und dabei deutlich gemacht, dass jede Versuchsperson alle fünf Artikel präsentiert bekommt. Auf der einen Seite ist diese Vorgehensweise sehr ökonomisch – auf der anderen Seite muss jeder Proband dementsprechend viele Wissensfragen beantworten. Da fünf Fragen pro Grafik bzw. entsprechendem Textkasten veranschlagt wurden, um bereits im Vorfeld für genügend Varianz zu sorgen, ergeben sich insgesamt 25 Wissensfragen – hinzu kommt die Operationalisierung der Attraktivität der Infografik durch drei Indikatoren, die am Ende summiert werden, sowie bei allen Probanden die Selbstauskunft als Indikatoren für die Drittvariablen. Alles in allem hat der Fragebogen damit schon einen beträchtlichen Umfang erreicht. Welcher Effekt könnte sich ergeben, wenn nun konsequenterweise zusätzlich 25 Fragen als Indikator für eine Variable aufgenommen werden, die a) nicht von primärem Forschungsinteresse, b) schwierig zu interpretieren und c) schwierig zu kontrollieren ist? Zum einen müsste wohl bei der Rekrutierung mehr oder weniger gelogen werden, um genügend Personen bei zufälliger Ansprache zur Teilnahme zu bewegen. Die ersten beiden Fragen der interessierten Personen sind fast immer: Worum geht es in dem Experiment? Wie lange dauert es? (Aber auch: Was gibt es dafür?). Die halbwegs seriöse Antwort für eine erfolgreiche Rekrutierung wäre ohne Einbeziehung zusätzlicher Fragen zum Artikel etwa, dass lediglich fünf kurze Internetartikel angeschaut werden sollen, zu denen es anschließend noch ein paar Fragen gestellt werden und die Untersuchung insgesamt nicht länger als ca. 15 – 20 Minuten dauert. Präsentiert man unter dieser Vorgabe dann aber anschließend einen Fragebogen mit 50 Wissensfragen, kann nicht nur die Verärgerung der Versuchspersonen zu Verzerrungen führen.²⁶³ Es erscheint nicht unplausibel, dass die Mehrzahl der Probanden nach der Hälfte der Wissensfragen nicht mehr willens oder in der Lage ist, konzentriert mitzuarbeiten. Zahlreiche Fragen werden dann einfach freigelassen oder es wird schnell irgendetwas angekreuzt, damit die Versuchspersonen die Untersuchung endlich hinter sich bringen können. Letzteres würde aber einen erheblichen negativen Effekt auf den primären Zweck des Experimentes, nämlich die Untersuchung des direkten Transfers von Fak-

²⁶³ vgl. dazu auch: Oswald Huber, a.a.O., S. 116 - 118

tenwissen durch statische und animierte Infografiken bzw. den entsprechenden textliche Aufbereitungen, haben.

In Kapitel 2.3.5 wurde darauf hingewiesen, dass in bisherigen Infografik-Studien zur Vermittlung von Faktenwissen sehr unterschiedliche Methoden zur Wissensmessung verwendet wurden, was wohl auch seinen Teil zur Inkonsistenz der bisherigen Befunde beigetragen haben mag. Für welche der drei grundsätzlichen Techniken - offene Erinnerungsfragen,²⁶⁴ gestützte offene Fragen oder Wiedererkennungsfragen - sollte man sich nun entscheiden? Muss man überhaupt eine einzelne Technik bevorzugen oder können diese auch frei kombiniert werden? Hier wird der Standpunkt vertreten, dass die bei GRIFFIN und STEVENSON verwendete einheitliche Messung mit Wiedererkennungsfragen auch für den Zweck dieser Untersuchung am besten geeignet ist. Dies kann folgendermaßen begründet werden: Zunächst erscheint es unzulässig, wie FORSTER, KNIEPER und STIEMERLING auf der Ebene des jeweiligen Infografiktyps mit unterschiedlichen Fragetechniken zu arbeiten, dann aber für jede richtige Antwort einfach einen Punkt zu vergeben und diese zu addieren. In Studien zur Wissensklutforschung wurden beispielsweise komplizierte, gewichtete Indexe gebildet um den Faktor des kognitiven Aufwandes zur Beantwortung von Fragen einfließen zu lassen.²⁶⁵ Die Problematik kann durchaus auf diese Arbeit übertragen werden: Entweder man berücksichtigt mit einer plausiblen Gewichtung (eine echte Herausforderung), dass die Beantwortung offener Fragen aus gedächtnispsychologischer Sicht weitaus schwieriger ist als das Wiedererkennen von Fakten, oder man wertet für beide Fragetechniken getrennt aus (vgl. S.57). Man kann aber auch gleich auf solche Komplikationen verzichten – verwendet man nur Multiple-Choice-Fragen, besteht im Gegensatz zu offenen und auch gestützten offenen Fragen von vornherein eine weitaus geringere Gefahr, dass die vermittelten Fakteninformationen nicht mehr aktiv abgerufen werden können und die ganze Untersuchung umsonst war. In diesem Experiment wäre das Risiko besonders hoch, weil jeder Proband mehrere Webseiten präsentiert bekommt und in den Grafiken bzw.

²⁶⁴ Die freie Erinnerungsfrage ist nochmals eine Steigerung der offenen Erinnerungsfrage – hier kann der Befragte völlig frei formulieren, woran er sich bezüglich eines Medienbeitrages erinnern kann. Wie bereits erwähnt, verwendeten STARK und HOLLANDER u.a. diese Technik. Allerdings vergaben sie einfach einen Punkt pro Statement – egal was darin enthalten war - und addierten diese zusammen. Diese Vorgehensweise ist mehr als bedenklich, weil vorher ein genauer Codeplan vorliegen muss, um die Antworten auszuwerten (vgl. dazu: Hans Bernd Brosius, a.a.O., S. 69 - 71)

²⁶⁵ vgl. Werner Wirth, a.a.O., S. 208 - 209

entsprechenden Textkästen oftmals Zahlenmaterial vermittelt wird. Außerdem können Antworten auf Multiple-Choice-Fragen problemlos als richtig oder falsch bewertet werden.

Allerdings hat dieses Verfahren den Nachteil, dass es eine relativ hohe Ratewahrscheinlichkeit gibt. Bei zwei Auswahlvorgaben liegt sie entsprechend bei 50 Prozent, bei vier immerhin noch bei 25 Prozent. Hier könnte man auf den ersten Blick denken, dass durch Vergrößerung der Anzahl der Antwortvorgaben dieser Effekt minimiert werden kann - allerdings ergeben sich dann neue Komplikationen: „Je mehr Antwortvorgaben einem Rezipienten vorgelegt werden, desto eher wird er einzelne Vorgaben logisch ausschließen können [...]“.²⁶⁶ Bei numerischen Infografiken oder bei Namen könnte man dann versucht sein, zahlreiche gleich wahrscheinliche Auswahlmöglichkeiten zu geben. Im konkreten Fall fragt man z.B. für das Liniendiagramm, wie hoch die Sparquote der Amerikaner zuletzt war und gibt fünf oder sechs sehr ähnliche Antwortvorgaben zur Auswahl (etwa: 2,7 Prozent / 3,0 Prozent / 3,5 Prozent / 4,0 Prozent / 4,2 Prozent). Mit dem Begriff „Bodeneffekt“²⁶⁷ ist gemeint, dass der Schwierigkeitsgrad hier zu hoch wäre; der „Deckeleffekt“ ergibt sich hingegen, wenn die Alternativen so unplausibel sind, dass jede Versuchsperson ohne Behalten der Fakteninformation sofort die richtige Lösung erkennt. Fragt man z.B. bei der Karte zu Tuwa danach, an welchem Fluss die Hauptstadt liegt (Jenissey), müssen entsprechend plausible Alternativen gegeben werden. In diesem Fall also Namen von realen Flüssen, die vom Klang her in die geografische Region eingeordnet werden könnten. Übertreibt man es allerdings mit der Anzahl der Antwortvorgaben und / oder benutzt fiktive, ähnlich klingenden Namen, kommt wieder ein „Deckeleffekt“ zustande. Weiterhin ist zu beachten, dass Antwortvorgaben für eine Frage keine Hinweise für die Beantwortung einer anderer Fragen geben sollten. Damit reduziert sich auch die Anzahl der Fragen, weil manche Zusammenhänge nur einmal abgefragt werden können. Beim Tortendiagramm kann z.B. bei der Preiszusammensetzung des Medikaments nur einmal ein größerer Anteil abgefragt werden, weil sich der Preis insgesamt nur aus drei größeren Anteilen zusammensetzt. Bei der Frage zu einem weiteren großen Anteil lieferte die richtige Beantwortung der ersten Frage einen wichtigen Hinweis.

²⁶⁶ Hans Bernd Brosius, a.a.O., S. 68

²⁶⁷ ebd., S. 69

Unter Abwägung dieser Probleme wurde daher versucht, fünf sinnvolle Multiple-Choice-Fragen mit jeweils vier Antwortvorgaben pro Grafik zu entwickeln, wobei für jede richtige Antwort ein Punkt vergeben und alle Punkte entsprechend addiert wurden. Somit ist die Messung des Faktenwissens identisch mit der Vorgehensweise von GRIFFIN und STEVENSON (vgl. S.41 - 42). Allerdings hatten die Autoren acht Wiedererkennungsfragen in ihrem zweiten Experiment mit der „echten“ topgrafischen Karte verwendet. Wie es GRIFFIN und STEVENSON möglich war, den Charakter der Infografik als einer „mass media map“ mit begrenztem Informationsgehalt beizubehalten (vgl. S. 27) und gleichzeitig acht Fakteninformationen per Multiple-Choice-Verfahren unter Beachtung der genannten Einschränkungen abzufragen, konnte nicht herausgefunden werden. „Weiß nicht“ - Antwortvorgaben wurden in dieser Untersuchung nicht direkt im Fragebogen aufgenommen; die Probanden wurden jedoch entsprechend instruiert (Kapitel 3.3.3).

3.3.2 Abhängige Variable: Attraktivität der Infografik

Im Kapitel 2.4.2 (S. 74) wurde dargestellt, wie die optische Gestaltung, die Attraktivität einer Infografik bewertet werden kann. Dabei fließen drei Faktoren ineinander ein: Der Unterhaltungsfaktor, der Faktor der strukturellen Qualität und der ästhetische Faktor, wobei nicht objektiv gewichtet werden kann, welche dieser Komponenten nun von größerer Bedeutung ist. Die Attraktivität wird demzufolge als ein einfacher Index aus allen drei Faktoren betrachtet. In ähnlicher Weise ging TANKARD in der vorgestellten Studie zu dekorierten numerischen Infografiken vor - zu Infografiken also, die bei TUFTE etwas polemisch als „chartjunk“ abqualifiziert werden (vgl. S. 20). TANKARD verwendete gegensätzlich Adjektivpaare (z.B. „appealing – unappealing“, aber auch: „interesting – uninteresting“²⁶⁸), wobei er sie zu einem additiven Index zusammenfasste. Dieses Vorgehen erscheint sinnvoll und wird gemäß der eigenen Definition für die Attraktivität einer Infografik übernommen bzw. angepasst. Für die strukturelle Qualität, also die Übersichtlichkeit der Grafik ist das Paar „klar - verwirrend“ angemessen, für den Unterhaltungsfaktor entsprechend „spannend - langweilig“, während der ästhetische Faktor schlicht durch das eindeutige Gegensatzpaar „schön – hässlich“ ausgedrückt werden kann. Das von TANKARD verwen-

²⁶⁸ vgl. James W. Tankard, a.a.O., S. 96

dete Adjektivpaar „interessant – uninteressant“ wurde nicht aufgenommen, weil hier der Standpunkt vertreten wird, dass dieses von vornherein nicht auf einen optischen sondern eher inhaltlich, thematischen Aspekte der Infografik abzielt. Beim Adjektivpaar „spannend – langweilig“ ist diese Gefahr allerdings auch nicht völlig auszuschließen; deshalb wurde im Fragebogen explizit darauf hingewiesen, dass bei allen drei Paaren die optische Gestaltung der Infografik gemeint ist. Die jeweils gegensätzlichen Adjektive wurden links und rechts einer Skala mit fünf gleichmäßig abstehenden Kreisen angeordnet, um eine schnelles, assoziatives Ankreuzen der Probanden zu gewährleisten und auch den als gleichmäßig betrachteten Abstand zwischen den Skalenpunkten hervorzuheben.²⁶⁹ Dementsprechend wurden hier Punkte von 1 – 5 vergeben und addiert, das heißt, die Variable wurde wie bei TANKARD als intervallskaliert²⁷⁰ interpretiert.

3.3.3 Drittvariablen: Interesse und Vorwissen

Wie im Forschungsüberblick dargestellt wurde, sollte aufgrund der Befunde von GRIFFIN und STEVENSON der Einfluss des inhaltlichen Vorwissens der Probanden bzw. deren Interesse an einem Sachgebiet kontrolliert werden. Eigentlich besteht der Sinn einer Randomisierung darin, die personengebundenen Störvariablen, also auch das Interesse und Vorwissen der Probanden, durch die zufällige Verteilung auf die Gruppen möglichst gleichmäßig zu streuen, so dass solch ein Vorgehen auf den ersten Blick überflüssig erscheint. Wenn aber schon die Autoren so verfahren sind, obwohl sie mit einer relativ hohen Probandenzahl arbeiteten, ist diese zusätzliche Kontrolle in einem Experiment mit 60 Teilnehmern erst recht angebracht. Eine eingeschränkte Zufallsauswahl im Interesse gleich großer Gruppen erfordert ohnehin die Berücksichtigung einer potentiell nichtgleichmäßigen Verteilung solcher wichtigen

²⁶⁹ In der Sozialwissenschaft werden oftmals Einstellungen und Stereotype mit Polaritätsprofilen (semantische Differentiale) gemessen, wobei zahlreiche Adjektivpaare - häufig auf einer siebenstufigen Skala - zum Einsatz kommen. Mit Faktorenanalysen wird dann z.B. gemessen, auf welchen Dimensionen (Stärke, Aktivität etc.) eine Person, z.B. ein Vorgesetzter, von seinen Mitarbeitern beurteilt wird (vgl. Peter Atteslander: Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin [u.a.]: De Gruyter 2000, S. 247 – 249). In dieser Untersuchung wird aber einfach aufgrund praktischer Überlegungen davon ausgegangen, dass die drei Gegensatzpaare bereits die vergleichsweise simple Dimension der optischen Gestaltung, also der Attraktivität einer Infografik erfassen. Insofern wurden nur Versatzstücke aus einem semantischen Differential entnommen, nämlich, dass die jeweiligen Adjektivpaare der Dimension klar gegensätzlich sein sollen sowie die schnelle, assoziative Zuordnung.

²⁷⁰ Die Annahme wird auch bei allen Polaritätsprofilen einfach gemacht und entsprechende höhere statistische Verfahren verwendet (vgl. Jürgen Friedrichs: Methoden der empirischen Sozialforschung. Opladen Westdeutscher Verlag 1990, S. 186).

personengebundenen Störvariablen. Deshalb wurde auf der letzten Seite im Fragebogen für die Selbstauskunft der Probanden die entsprechende Skala von GRIFFIN und STEVENSON übernommen, wobei die Selbstauskunft bezüglich des Vorwissens im Gegensatz zur Vorgehensweise der Autoren explizit auf den Inhalt der variierenden Präsentationsaufbereitung bezogen war. Eine Versuchsperson kann z.B. der Meinung sein, dass sie über hohe geografische Kenntnisse verfügt, ohne vorher etwas über die kleine Republik Tuwa gehört zu haben. GRIFFIN und STEVENSON betrachteten ihre Skala im Übrigen immer als auf dem Intervallskalenniveau befindlich (sie berechneten den Einfluss der Drittvariablen, in dem sie diese als Kovariaten in die Varianzanalyse aufnahmen). Dieser Vorgehensweise mit entsprechender Skaleninterpretation wird sich angeschlossen, auch wenn diskutiert werden kann, ob die Unterschiede zwischen den Ausprägungen „very, fairly, not very and not at all interested/informed“²⁷¹ gleich groß sind oder nur eine Rangfolge vorliegt.²⁷² Die Autoren arbeiteten in all ihren Experimenten mit dieser Skala und es erscheint plausibel, dass sie gezielt keine „mittlere“ Ausprägung (hier also „partly“) aufnahmen - bei solch einer Fragestellung kann diese auch als „Weiß nicht“ - bzw. Ausweichantwort interpretiert werden kann (eine Versuchsperson weiß dann nicht mal, ob sie sich für ein Sachgebiet interessiert – also interessiert sie sich eher nicht).

3.4 Stichprobe, Rekrutierung und Untersuchungsablauf

Dank der Genehmigung der SLUB- Leitung konnte für zwei Wochen (Ende März bis Anfang April 2003) ein Gruppenarbeitsraum in der Zentralbibliothek am Zelleschen Weg als „Labor“ benutzt werden – damit waren nahezu ideale Bedingungen vorhanden: Zum einen bot der schalldichte Raum ausreichend Platz sowie zahlreiche Anschlüsse für den privaten Computer, zum anderen konnten durch den Publikumsverkehr in der Bibliothek vor Ort Personen für die Teilnahme am Einzelplatzexperiment angeworben werden, so dass eine aufwendige Terminplanung entfiel. Ein weiterer

²⁷¹ Jeffrey L. Griffin / Robert L. Stevenson: The Effectiveness of Locator Maps, a.a.O., S. 942

²⁷² BORTZ über den Umgang mit dem Skalenniveaus in den Sozialwissenschaften: „Die übliche Forschungspraxis verzichtet auf eine empirische Überprüfung der jeweiligen Skalenaxiomatik. Die meisten Messungen sind ‚perfiat‘-Messungen (Messungen durch ‚Vertrauen‘), für die Erhebungsinstrumente (Fragebögen, Tests, Ratingskalen etc.) konstruiert werden, von denen man annimmt, sie würden das jeweilige Merkmal auf einer Intervallskala messen. [...] Hinter dieser ‚liberalen‘ Auffassung steht die Überzeugung, dass die Bestätigung einer Forschungshypothese durch die Annahme eines falschen Skalenniveaus eher erschwert wird. Anders formuliert: Lässt sich eine inhaltliche Hypothese

Vorteil war, dass nicht auf Studierende des eigenen Hauptfaches zurückgegriffen werden musste, die womöglich den Zweck solch einer Untersuchung sofort erkannt hätten. Außerdem ist eine gewisse Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Studierende anderer Fachgebiete möglich. Trotzdem handelte es sich bei allen Teilnehmer immer noch um Studierende, also um eine relativ homogene Gruppe – aus experimenteller Sicht hat dies auch Vorteile, weil weitere wichtige personengebundene Störvariablen nicht kontrolliert werden mussten, da sie bei allen Probanden vorhanden waren (z.B. der zwangsläufig häufige Umgang mit Computer und Internet, keine großen Altersunterschiede etc.). Entsprechend der fünf Reihen nach dem Lateinischen Quadrat (R1 – R5) für die drei Gruppen (T = Text, S = statische Infografik, A = animierte Infografik) wurden fünfzehn verschiedene Lose hergestellt (R1T – R5T, R1S – R5S, R1A – R5A), die bei 60 Versuchspersonen somit in vierfacher Ausfertigung vorlagen. Wie bereits erwähnt, wurde die Anordnung der Fragen an die fünf Reihenfolgen angepasst; die entsprechenden Fragebögen - bei der Textgruppe ohne Fragen zur optischen Bewertung der Infografiken - wurden mit den obigen Kürzeln versehen. Insgesamt nahmen 29 Frauen und 31 Männer teil; das Durchschnittsalter lag bei 25,5 Jahren (Median: 25 Jahre). Jeder Teilnehmer wurde gebeten, kurz zu warten, weil zuvor ein Los gezogen und die entsprechende Startseite geladen wurde.²⁷³ Dann setzte sich die Versuchsperson vor den Monitor (15 Zoll Flachbildschirm) und sah als erstes die Startseite, welche eine kurze Instruktion enthielt. Der Raum wurde verlassen, damit die Versuchsperson nicht abgelenkt war (zu den Sicherheitsvorkehrungen bezüglich der Navigation vgl. S. 84). Nach ca. 15 Minuten kam sie aus dem Gruppenarbeitsraum heraus und es wurde der entsprechende Fragebogen ausgeteilt. Jeder Teilnehmer wurde instruiert, dass bei Nichtwissen nicht geraten, sondern die betroffenen Fragen freigelassen werden sollen (vgl. S.43 und 89) - für diese wurde wie bei Falschantworten kein Punkt vergeben. Im Schnitt dauerte eine ganze Untersuchung ca. 25 Minuten; anschließend wurde ein kleines Geschenk im Wert von 3 Euro zur Auswahl gestellt (Zigaretten oder Pralinenschachtel) und der Teilnehmer verabschiedet.

bestätigen, ist dies gleichzeitig ein Beleg für die Richtigkeit der skalentheoretischen Annahme.“(Bortz, Jürgen: Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin [u.a.]: Springer 1995, S. 69 – 70)

²⁷³ Da für die erste Versuchsperson aus 60 Losen gezogen wurde und für die letzte Versuchsperson automatisch nur ein Los übrig blieb ist die Zufallsauswahl eingeschränkt – dies war aber notwendig,

4. Ergebnisse

4.1 Auswertungsverfahren

Zunächst wurde in SPSS über das Allgemeine Lineare Modell (univariat)²⁷⁴ der Einfluss der unabhängigen Variablen „Präsentationsart“ als Faktorvariable und der Drittvariablen „Interesse“ und „Vorwissen“ als Kovariaten auf die erreichte Punktzahl (0 – 5) für jeden der fünf Infografiktypen überprüft. Bei signifikantem Einfluss der Präsentationsform wurde für den jeweiligen Infografiktyp über die einfaktorielle ANOVA ein Mittelwertvergleich für die drei Gruppen vorgenommen. Für den multiplen Vergleich wurde dabei der Scheffé-Test verwendet, weil dieser gegenüber anderen Verfahren einen Mittelwertsunterschied erst bei größerer Differenz als signifikant ausweist.²⁷⁵ Bei einem multiplen Vergleichstest, der gleich große Gruppen erfordert (in diesem Fall waren in jeder Gruppe 20 Personen), werden jeweils Gruppen zu einer homogenen Untergruppe zusammengefasst, deren Mittelwerte bei einem 5%-Signifikanzniveau nicht signifikant voneinander abweichen. Für die abhängige Variable „Attraktivität der Infografik“ war nur ein einfacher und kein multipler Mittelwertvergleich über den Scheffé-Test nötig, weil hier von vornherein nur die zwei Gruppen (statische vs. animierte Infografik) gegenüber gestellt wurden.

4.2 Ergebnisse und Hypothesenüberprüfung

um die gleiche Größe der Gruppen zu gewährleisten, was wiederum Voraussetzung für einen multiplen Mittelwertvergleich ist.

²⁷⁴ Beim GLM kommen sowohl varianz- als auch regressionsanalytische Methoden zum Einsatz. Die als Faktor angegebene kategoriale Variable, also die Präsentationsart, wirkt in gleicher Weise wie die Faktorvariable bei der einfaktoriellen ANOVA; die Kovariaten „Interesse“ und „Vorwissen“ entsprechen den erklärenden Variablen in der Regressionsanalyse (vgl.: Felix Broisius, a.a.O., S. 1013 – 1020, dieses Kapitel befindet sich auf der Begleit- CD des Buches)

²⁷⁵ vgl. Felix Broisius, a.a.O., S. 491

Lediglich bei drei Themen konnte zunächst ein signifikanter Einfluss der Präsentationsart auf die erreichte Punktzahl gefunden werden – das Allgemeine Lineare Modell wies dabei aber keinen zusätzlichen signifikanten Einfluss durch die Drittvariablen „Interesse“ und „Vorwissen“ aus. Der multiple Mittelwertvergleich zeigte, dass Hypothese 3 für alle Infografikvarianten zurückgewiesen werden muss: Die Fakteninformationen wurden bei der Präsentation in den animierten Infografiken nicht besser behalten und damit auch im Multiple-Choice-Test nicht besser wiedererkannt, als bei Präsentation in statischen Infografiken – wie Tabelle 1 deutlich macht, gibt es immer nur zwei homogene Untergruppen. Hypothese 1 muss für vier Infografiktypen falsifiziert werden: Nur beim Tortendiagramm schnitt die Gruppe, der die Fakteninformationen über die statische Infografik präsentiert wurde, signifikant besser ab als die Textgruppe. Hypothese 2 konnte lediglich für das Liniendiagramm und die Erklärgrafik bestätigt werden - hier schnitt die Gruppe mit den animierten Infografiken signifikant besser ab als die Textgruppe. Schließlich muss Hypothese 4 für vier Infografiktypen zurückgewiesen werden, weil nur beim Liniendiagramm die Animation bezüglich der Bewertung der Attraktivität signifikant besser abschnitt als die statische Version.

Tabelle 1: Vergleich der Mittelwerte für die erreichte Punktzahl im Wissenstest (Max. 5) nach Präsentationsform und Infografiktyp

	Textkasten (N = 20)	Statische Infografik (N = 20)	animierte Infografik (N = 20)
Säulendiagramm	2,55	2,95	3,15
Tortendiagramm	1,45 *	2,70 *	1,95
Liniendiagramm	2,05 *	2,55	3,25 *
Karte	2,20	2,75	2,95
Erklärgrafik	2,30 *	2,50	3,30 *

* $p < .05$

Tabelle 2: Vergleich der Mittelwerte für den Attraktivitätsindex (Max. 15) nach Präsentationsform und Infografiktyp

	statische Infografik (N = 20)	Animierte Infografik (N = 20)
Säulendiagramm	8,70	9,75
Tortendiagramm	10,10	9,90
Liniendiagramm	9,00 *	10,75 *
Karte	11,45	12,00
Erklärgrafik	10,95	11,65

* p < .05

5. Diskussion und Interpretation der Ergebnisse

Dass sich beim Vorliegen eines signifikanten Einflusses der Präsentationsform keine signifikanten Mittelwertsunterschiede für die erreichte Punktzahl beim Wissenstest beim Vergleich zwischen statischen bzw. animierten Infografiken ergaben und immer nur zwei homogene Untergruppen (statische Infografik vs. Text oder animierte Infografik vs. Text) bildeten, könnte auf die Punktevergabe (0 – 5 Punkte) zurückzuführen sein. Möglicherweise tritt ein signifikanter Unterschied bei einem Mehrfachvergleich von drei Gruppenmittelwerten erst bei größerer Variationsbreite ein - zum Beispiel, wenn 0 – 8 Punkte vergeben werden können. In dieser Arbeit wurde an anderen Studien kritisiert, dass die Abfrage von ein oder zwei Fakteninformationen (entsprechend 0 – 1 oder 0 – 2 Punkte) pro Infografik und zusätzlicher Verwendung von Antwortvorgaben - teilweise nur mit zwei alternativen Antworten - einen signifikanten Mittelwertsunterschied bereits im Vorfeld nahezu ausschließt. Zwar wurde versucht, dieses Problem auch im Vorfeld durch die Verwendung von Infografiken zu beheben, die komplex genug waren und trotzdem den typischen Charakter dieser Darstellungsform bewahrten. Es muss selbstkritisch eingestanden werden, dass auch mit einer Vergabe von 0 – 5 Wissenspunkten pro Grafik möglicherweise zu wenig

Varianz erzeugt wird, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass sich bei dem multiplen Vergleich von drei Mittelwerten auch mehr als zwei homogenen Untergruppen ergeben können. Wie aber bereits erwähnt wurde, kann zu einer Grafik in den Massenmedien keine ganze Batterie von Fragen gestellt werden - eine „typische“ Infografik transportiert nun einmal eine begrenzte Menge an Fakteninformationen. Eine Alternative wäre, das Testmaterial so stark umzugestalten, dass noch mehr sinnvolle Fragen möglich sind. Dann ergibt sich wiederum das Dilemma, dass das Testmaterial kaum noch die Merkmale des eigentlichen Untersuchungsgegenstands hat und so das ganze Experiment an der Fragestellung der Arbeit vorbeigeht.

Trotzdem lassen auch die nichtsignifikanten Ergebnisse interessante Interpretationen zu: So passt der Befund, dass es bei der Karte keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen gab, zu den Ergebnissen des zweiten Karten-Experimentes von GRIFFIN und STEVENSON (wie dargestellt, überprüften sie im ersten nicht wirklich die Wirkung einer Infografik, sondern die Wirkung eines Textkastens auf den Transfer von Faktenwissen). Auch dort schnitt die Grafikgruppe nicht besser ab als die Textgruppe, während die redundante Informationsaufbereitung am vorteilhaftesten war – da in dieser Untersuchung mit der Verwendung von Multiple-Choice-Fragen mit vier Antwortvorgaben dieselbe sensitive Messung des Behaltens von Fakteninformationen angewendet und gleichzeitig die Zuwendungszeit kontrolliert wurde, wird der Befund von GRIFFIN und STEVENSON bezüglich des Vergleiches zwischen Text- und Grafikgruppe noch untermauert. Aus kognitionspsychologischer Sicht stellt sich die Frage, warum in beiden Experimenten die bildliche Vernetzung nicht von Vorteil für das Behalten der Fakten war. Eine Erklärung aus der Perspektive der dualen Codierung wäre vielleicht, dass viele der abgefragten geografischen Informationen, vor allem Namen und Zahlen, zwar in einen bildlichen Kontext eingebettet sind, aber keine *direktere* bildliche Entsprechung haben. Eine Stadt wird z.B. durch einen roten Punkt gekennzeichnet, ein Fluss durch eine blaue, geschlungene Linie – es gibt aber kein unmittelbares Bild für einen Eigennamen wie z.B. Arzan oder Jenissej (PAIVIO arbeitete mit konkreten Bildern in seinen Experimenten). Auf der anderen Seite lassen sich räumliche Konfigurationen, der eigentlich Vorteil der Karte, manchmal auch schnell verbalisieren - wenn man z.B. einfach beschreibt, dass Tuwa im Süden an die Mongolei angrenzt, kann auch auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen und ein innerliches Bild gemacht werden (der Effekt der

Doppelcodierung wäre dann ausgeglichen). Eine Animation einer einfachen topografische Karte fügt keine relevanten Informationen hinzu, da mit den normalen Zeichencodes genauso logisch gezeigt werden kann, wie die Sequenzierung der Informationen erfolgen soll bzw. dass der Rezipient auf solch eine Vorgabe gar nicht angewiesen ist. Unter dem Aspekt des mentalen Modells betrachtet, das nach dem vorgestellten Rahmenmodell von HASEBROOK die Schnittstelle zwischen dem bildlichen und sprachlichen Subsystem und den vorhandenen Schemata bildet, könnte eine Animation sogar als nachteilig betrachtet werden: Der nacheinander folgende Bildaufbau kommuniziert auch einen zeitlichen Zusammenhang - dieser passt aber nicht in das normale Grafikschemata, nach der zumindest eine rein topografische Karte ein Bild ist, das keinen zeitlichen Zusammenhang kommuniziert.

Etwas verwunderlich ist, dass sich in dieser Untersuchung keine signifikanten Unterschiede bezüglich der erreichten Punktzahl für das Säulendiagramm ergaben - verwunderlich deshalb, weil bei den anderen beiden numerischen Infografiken zumindest zwischen zwei Gruppen signifikante Unterschiede festgestellt werden konnten. Möglicherweise waren das Säulendiagramm und die entsprechende textliche Aufbereitung zu komplex, so dass zu viele Fakteninformationen vermittelt wurden. Beim Tortendiagramm kann das bessere Abschneiden der statischen Version gegenüber dem Text wiederum aus der Perspektive des mentalen Modells im Rahmenmodell von HASEBROOK betrachtet werden. Hier passte auf der einen Seite die Präsentation zu dem entsprechenden Grafikschemata, nachdem ein Tortendiagramm keine zeitlichen Verhältnisse sondern Anteile an einem Ganzen kommuniziert. Auf der anderen Seite hatten die sprachlichen Bestandteile einen direkteren Bezug zum Bild - die Werte wurden durch ein entsprechend großes Tortenstück zusätzlich bildlich ausgedrückt, so dass die Fakteninformationen von vornherein für eine duale Codierung dargeboten wurden. Dass das animierte Tortendiagramm nicht besser abschnitt als die Textversion, kann folgendermaßen interpretiert werden: Eine Animation suggeriert einen zeitlichen Bezug - dieser konterkarierte wiederum mit dem besagte Grafikschemata für ein Kreisdiagramm. Dadurch könnten alle sonstigen Vorteile gegenüber einer rein textlichen bzw. statisch-infografischen Darstellung aufgehoben werden. Der angenommene Vorteil, dass eine Animation z.B. hinsichtlich der Sequenzierung entlastet und dabei hilft, die Fakteninformationen durch Rückgriff auf zeitliche Referenzen und nochmaliges Ablaufen der Animation vor dem „inneren Auge“ zu erin-

nern, kann nun auch als Nachteil betrachtet werden: Der Rezipient kann nicht, wie bei einer statischen Infografik oder einem Text, eigene Strategien zur Entnahme der Fakteninformationen anwenden (z.B. erst interessiert ihn Sachverhalt X, dann Sachverhalt Y) und diese durch ein eigenständiges mentales Durchlaufen beim Abruf der Informationen einbringen. Vielmehr wird ihm durch die Animation oktroyiert, in welcher Reihenfolge er die Fakteninformationen zu entnehmen hat. Lediglich wenn eine Animation für eine Grafik verwendet wird, die auch eine zeitliche Aussage transportiert, scheint ihre Verwendung angebracht. Auffällig ist, dass die Gruppe mit der animierten Infografik genau bei solchen Infografiken (Liniendiagramm und Erklärgrafik) signifikant besser abschnitt als die Textgruppe, während es zwischen letzterer und der Gruppe mit der statischen Infografik keine signifikanten Unterschiede gab. Hier passt der Effekt der Animation aus kognitionspsychologischer Sicht auch in das Kommunikationsziel: Bei der Rezeption eines Liniendiagramms wird entsprechend das Grafikschemata aktiviert, dass das Bild eine zeitliche Information vermittelt - die Animation steht dazu nicht im Widerspruch und kann ihren Entlastungseffekt bei der Sequenzierung beisteuern. Das gleiche trifft auf die Erklärgrafik zu, in der die Fakteninformationen von vornherein in einen zeitlichen Kontext vermittelt wurden. Durchnummerierte Bilder, Zwischenstufen und Richtungspfeile aktivieren vermutlich genauso ein zeitliches Grafikschemata, dass mit der gezeigten Animation übereinstimmt. Wohl nur bei diesen beidem animierten Infografiken war die Bildung eines *konsistenten* mentales Modells möglich, in dem die bildlichen, sprachlichen und zeitlichen Referenzen (durch die Animation) nicht im Widerspruch zu den vorhandenen Grafikschemata standen und so die Fakteninformationen besser behalten und folglich eher im Wissenstest wiedererkannt werden konnten als bei der rein textlichen Präsentation.

Wie bereits erwähnt wurde, hatten die Drittvariablen „Interesse“ und „Vorwissen“ bei den drei Themen, für die zunächst ein signifikanter Einfluss der Präsentationsart auf die erreichte Punktzahl gefunden wurde, keinen zusätzlichen signifikanten Einfluss. In dieser Untersuchung wurden die Probanden „gezwungen“, die variierende Präsentation der Fakteninformationen innerhalb einer festen Zeit zu lesen. Diese künstliche Situation könnte zunächst erklären, warum die Drittvariable „Interesse“ im Gegensatz zu den Studien von GRIFFIN und STEVENSON keine Rolle spielte (die Autoren ließen den Teilnehmern völlig freie Hand beim Lesen der jeweiligen

Zeitungsseiten). Außerdem war in dieser Untersuchung die Selbstauskunft der Probanden zu ihrem inhaltlichen Vorwissen explizit auf die variierende Präsentation der Fakteninformationen bezogen, was möglicherweise den Einfluss der Drittvariablen „Interesse“ minimierte. Die überraschenden Ergebnisse zur Einschätzung der Attraktivität der Infografiken hängen vermutlich auch mit der festen Zeitvorgabe und der fehlenden Benutzerkontrolle über die Animation zusammen. Dadurch wurden möglicherweise die animierten Infografiken bis auf das grafisch einfache gestaltete Liniendiagramm als anstrengender erlebt, was indirekt in die optische Bewertung einfließt. Eine weitere Erklärung wäre die Verwendung einer Fünfer-Skala für die Adjektivpaare. Diese wurde benutzt, damit sich die Probanden schnell und intuitiv entscheiden konnten - vielleicht hätte dieser Aspekt in den Hintergrund gerückt und eine Siebener-Skala zur besseren Abstufung verwendet werden sollen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wurde untersucht, wie die Präsentation von Informationen in Textform bzw. durch statische und animierte Infografiken die Vermittlung von Faktenwissen beeinflussen kann. Unter dem Gesichtspunkt der Effizienz muss nicht immer auf eine grafische Darstellung zurückgegriffen werden. Geografische Fakteninformationen werden nicht per se besser behalten und damit besser wiedererkannt, nur weil sie in einer statischen oder animierten Infografik dargeboten werden - eine textliche Beschreibung kann manchmal völlig ausreichend sein. Einfache topografische Karten sind eher als Dekorationsmittel zu betrachten - eine Animation ist dementsprechend eine reine Spielerei, die für sich genommen keinen Beitrag zu einem besseren Transfer von Faktenwissen leistet und auch nicht automatisch zu einer besseren optischen Bewertung führt. Numerische Infografiken und Erklärgrafiken können dagegen als vorteilhaft gegenüber einer rein textlichen Darstellung angesehen werden - allerdings sollten sie nur animiert sein, wenn die Fakteninformationen auch in einem zeitlichen Kontext stehen. Wie dargestellt wurde, vermittelt eine Animation indirekt eine zeitliche Aussage, die bei einem Torten- aber auch Säulendiagramm zwangsläufig den jeweiligen Grafikschemata widerspricht. Unter dem Gesichtspunkt der Vermittlung von Faktenwissen bieten solche aufwendig produzierten Infografiken lediglich Effekthaschereien, die sich nicht in einem besseren Behalten und damit dem Wiedererkennen von Fakteninformationen im Vergleich zu einer simplen Textdar-

stellung niederschlagen - der Begriff „chart junk“ darf hier einmal guten Gewissens verwendet werden.

Auf die Problematik der externen Validität von Experimenten wurde bereits mehrfach eingegangen - in diesem Fall ist sie vor allem im Hinblick auf die Kontrolle der Zuwendung zu der variierenden Präsentationsaufbereitung im Interesse einer größeren internen Validität kritisch zu betrachten. Außerdem wurde mit Wiedererkennungsfragen eine sehr sensitive Fragetechnik verwendet, welche eher schwache Gedächtnisleistungen misst. Weiterhin konnte nur das kurzfristige Behalten und Wiedererkennen von Fakteninformationen geprüft werden. Zwar wurden die Infografiken in einer möglichst realistischen Rezeptionssituation, also innerhalb von Artikeln präsentiert - in der Praxis entscheidet ein Rezipient natürlich selber, wie lange er sich überhaupt mit einer Grafik beschäftigt. Hinzu kommt, dass lediglich fünf typische Infografiken getestet wurden und auch innerhalb dieser eine Vielzahl von Untervarianten bzw. Mischformen möglich ist. Trotzdem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass eine Animation *an sich* nicht automatisch zu einem besseren Behalten von Fakteninformationen führt. Je nach Kommunikationsziel sollte ein Grafiker sorgfältig abwägen, ob der Effekt sinnvoll eingesetzt werden kann oder nicht. Oftmals ist der Griff in die Multimediatrickkiste reiner Selbstzweck und unter dem Aspekt einer effektiven Vermittlung von Fakteninformationen nicht angebracht. Bei Darstellung eines Sachverhaltes mit Zeitbezug kann eine Animation aber durchaus hilfreich sein – damit scheiden jedoch eine Reihe von Infografiktypen aus, die von vornherein keine zeitlichen Informationen vermitteln (Tortendiagramm, oftmals Säulendiagramme und einfache topografische Karten). Künftige Untersuchungen sollten sich dann auch eher darauf konzentrieren, wie Grafiken, die auf einen zeitlichen Kontext bezogen sind, weiter optimiert werden können. Wann schlägt hier der Nutzen einer Animation ins Gegenteil um? Welchen Einfluss kann die Verwendung des Audiomodus haben, der auf eine gänzlich andere Sinnesmodalität abzielt? Sollten sprachliche Informationen dann redundant aufbereitet werden oder nicht? Wie ist der Aspekt der Interaktivität bei animierten Infografiken zu betrachten? Die Bedeutung der visuellen Kommunikation wird eher zu- als abnehmen. Infografiken stellen hier einen interessanten Forschungsgegenstand dar, der von der Kommunikationswissenschaft im Auge behalten werden sollte.

7. Anhang

7.1 Tabellen

Tabelle 3: Thema Familienpolitik - Einfluss von Präsentationsform (animiertes Säulendiagramm, statisches Säulendiagramm, Text) und Drittvariablen auf erreichte Punktzahl

Abhängige Variable: Erreichte Punktzahl für die Zusatzinformationen beim Thema "Familienpolitik"

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	6,317 ^a	4	1,579	1,243	,304
Konstanter Term	23,488	1	23,488	18,490	,000
Interesse Familienpolitik	2,279	1	2,279	1,794	,186
Vorwissen zur Zusatzinformation	,171	1	,171	,134	,715
Präsentationsform	4,068	2	2,034	1,601	,211
Fehler	69,867	55	1,270		
Gesamt	575,000	60			
Korrigierte Gesamtvariation	76,183	59			

a. R-Quadrat = ,083 (korrigiertes R-Quadrat = ,016)

Tabelle 4: Thema Medikamente - Einfluss von Präsentationsform (animiertes Tortendiagramm, statisches Tortendiagramm, Text) und Drittvariablen auf erreichte Punktzahl

Abhängige Variable: Erreichte Punktzahl für die Zusatzinformationen beim Thema "Medikamente"

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	19,459 ^a	4	4,865	3,692	,010
Konstanter Term	3,238	1	3,238	2,457	,123
Interesse Gesundheitspolitik	3,599	1	3,599	2,732	,104
Vorwissen zur Zusatzinformation	,469	1	,469	,356	,553
Präsentationsform	14,682	2	7,341	5,571	,006
Fehler	72,474	55	1,318		
Gesamt	340,000	60			
Korrigierte Gesamtvariation	91,933	59			

a. R-Quadrat = ,212 (korrigiertes R-Quadrat = ,154)

Tabelle 5: Thema US-Konsum - Einfluss von Präsentationsform (animiertes Liniendiagramm, statisches Liniendiagramm, Text) und Drittvariablen auf erreichte Punktzahl

Abhängige Variable: Erreichte Punktzahl für die Zusatzinformationen beim Thema "US-Konsum"

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	17,888 ^a	4	4,472	3,402	,015
Konstanter Term	23,731	1	23,731	18,054	,000
Interesse Wirtschaft	1,259	1	1,259	,958	,332
Vorwissen zur Zusatzinformation	1,915	1	1,915	1,457	,233
Präsentationsform	12,973	2	6,486	4,935	,011
Fehler	72,296	55	1,314		
Gesamt	501,000	60			
Korrigierte Gesamtvariation	90,183	59			

a. R-Quadrat = ,198 (korrigiertes R-Quadrat = ,140)

Tabelle 6: Thema Schatzfund - Einfluss von Präsentationsform (animierte Karte, statische Karte, Text) und Drittvariablen auf erreichte Punktzahl

Abhängige Variable: Erreichte Punktzahl für die Zusatzinformationen beim Thema "Schatzfund"

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	10,016 ^a	5	2,003	1,747	,140
Konstanter Term	10,057	1	10,057	8,771	,005
Interesse Geographie	1,317	1	1,317	1,148	,289
Interesse Archäologie	3,466	1	3,466	3,023	,088
Vorwissen zur Zusatzinformation	2,816E-	1	2,816E-	,025	,876
Präsentationsform	6,207	2	3,103	2,706	,076
Fehler	61,918	54	1,147		
Gesamt	488,000	60			
Korrigierte Gesamtvariation	71,933	59			

a. R-Quadrat = ,139 (korrigiertes R-Quadrat = ,060)

Tabelle 7: Thema Raumsonde - Einfluss von Präsentationsform (animierte Erklärgrafik, statische Erklärgrafik, Text) und Drittvariablen auf erreichte Punktzahl

Abhängige Variable: Erreichte Punktzahl für die Zusatzinformationen beim Thema "Raumsonde"

Quelle	Quadratsumme vom Typ III ^a	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	12,579 ^a	5	2,516	1,656	,161
Konstanter Term	8,997	1	8,997	5,923	,018
Interesse Astronomie	1,131	1	1,131	,745	,392
Interesse Raumfahrt	,307	1	,307	,202	,655
Vorwissen zur Zusatzinformation	,354	1	,354	,233	,631
Präsentationsform	10,600	2	5,300	3,489	,038
Fehler	82,021	54	1,519		
Gesamt	532,000	60			
Korrigierte Gesamtvariation	94,600	59			

a. R-Quadrat = ,133 (korrigiertes R-Quadrat = ,053)

Tabelle 8: Thema Medikamente: Homogene Untergruppen beim multiplen Mittelwertvergleich für die erreichte PunktzahlScheffé-Prozedur^a

Präsentationsform	N	Untergruppe für Alpha = .05.	
		1	2
Text	20	1,45	
animiertes Tortendiagramm	20	1,95	1,95
statisches Tortendiagramm	20		2,70
Signifikanz		,398	,131

a. Verwendet ein harmonisches Mittel für Stichprobengröße = 20,000.

Tabelle 9: Thema US-Konsum: Homogene Untergruppen beim multiplen Mittelwertvergleich für die erreichte PunktzahlScheffé-Prozedur^a

Präsentationsform	N	Untergruppe für Alpha = .05.	
		1	2
Textkasten	20	2,05	
statisches Liniendiagramm	20	2,55	2,55
animiertes Liniendiagramm	20		3,25
Signifikanz		,396	,167

a. Verwendet ein harmonisches Mittel für Stichprobengröße = 20,000.

Tabelle 10: Thema Raumsonde: Homogene Untergruppen beim multiplen Mittelwertvergleich für die erreichte Punktzahl

Scheffé-Prozedur ^a			
Präsentationsform	N	Untergruppe für Alpha = .05.	
		1	2
Textkasten	20	2,30	
statische Erklärgrafik	20	2,50	2,50
animierte Erklärgrafik	20		3,30
Signifikanz		,873	,122

a. Verwendet ein harmonisches Mittel für Stichprobengröße = 20,000.

Tabelle 11: Säulendiagramm – optische Bewertung nach Präsentationsform

Additiver Attraktivitätsindex Säulendiagramm		
Präsentationsform	Mittelwert	N
Animation	9,75	20
Standbild	8,70	20

F=2,794 p=.103

Tabelle 12: Tortendiagramm – optische Bewertung nach Präsentationsform

Additiver Attraktivitätsindex Tortendiagramm		
Präsentationsform	Mittelwert	N
Animation	9,90	20
Standbild	10,10	20

F=,125 p=.726

Tabelle 13: Liniendiagramm – optische Bewertung nach Präsentationsform

Additiver Attraktivitätsindex Liniendiagramm		
Präsentationsform	Mittelwert	N
Animation	10,75	20
Standbild	9,00	20

F=8,327 p=.006

Tabelle 14: Karte – optische Bewertung nach Präsentationsform

Additiver Attraktivitätsindex Karte		
Präsentationsform	Mittelwert	N
Animation	12,00	20
Standbild	11,45	20

F=,714 p=.403

Tabelle 11: Erklärgrafik – optische Bewertung nach Präsentationsform

Additiver Attraktivitätsindex Erklärgrafik		
Präsentationsform	Mittelwert	N
Animation	11,65	20
Standbild	10,95	20

F=,962 p=.333

7.2 Fragebogen

Wie fanden Sie eigentlich die *optische* Aufbereitung der Infografik zum Thema **Familie**?
(Kreuzen Sie dazu für jede der folgenden Eigenschaften ein Feld spontan an)

spannend langweilig

klar verwirrend

schön häßlich

Bitte beantworten Sie nun folgende Fragen zu dieser Infografik:

(Kreuzen Sie dazu die jeweils richtige Antwort an. Es gibt immer nur **eine** richtige Antwort)

Welcher Haushaltstyp kam um 1900 am häufigsten vor?

- Fünf-Personen-Haushalt.....
- Vier-Personen-Haushalt.....
- Drei-Personen-Haushalt.....
- Zwei-Personen-Haushalt.....

Wie hoch war der Anteil an Ein-Personen-Haushalten um 1900?

- 2 %.....
- 7 %.....
- 11 %.....
- 16 %.....

Welcher Haushaltstyp kommt heute am häufigsten vor?

- Vier-Personen-Haushalt.....
- Drei-Personen-Haushalt.....
- Zwei-Personen-Haushalt.....
- Ein-Personen-Haushalt.....

Welchen Anteil machen heute Haushalte mit fünf Personen aus?

- 1 %.....
- 4 %.....
- 9 %.....
- 13 %.....

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- Um 1900 gab es ca. doppelt so viele Zwei-Personen-Haushalte wie heute.....
- Um 1900 gab es ca. dreimal so viele Zwei-Personen-Haushalte wie heute.....
- Um 1900 gab es fast genau so viele Zwei-Personen-Haushalte wie heute.....
- Um 1900 gab es halb so viele Zwei-Personen-Haushalte wie heute.....

Wie fanden Sie eigentlich die *optische* Aufbereitung der Infografik zum Thema **Arzneimittel**?
(Kreuzen Sie dazu für jede der folgenden Eigenschaften ein Feld spontan an)

spannend langweilig

klar verwirrend

schön häßlich

Bitte beantworten Sie nun folgende Fragen zu dieser Infografik:

(Kreuzen Sie dazu die jeweils richtige Antwort an. Es gibt immer nur **eine** richtige Antwort)

Wofür gaben die gesetzlichen Krankenkassen 2002 das meiste Geld aus?

- für Arzneimittel.....
- für Ärzte.....
- für Krankenhäuser.....
- für Zahnärzte und Zahnersatz.....

Wofür wurde von den Kassen am wenigsten ausgegeben?

- für Sonstiges.....
- für Krankengeld.....
- für Hilfs- und Heilmittel.....
- für die Verwaltung.....

Wieviel Prozent wurden von den Kassen ungefähr für Arzneimittel ausgegeben?

- etwa 10 %.....
- etwa 16 %.....
- etwa 20 %.....
- etwa 28 %.....

Wieviel bekommen die Apotheken ungefähr vom Arzneimittelpreis?

- etwa ein Viertel.....
- etwa die Hälfte.....
- etwa zwei Drittel.....
- etwa drei Viertel.....

Wie groß ist der Anteil des Großhandels am Arzneimittelpreis?

- etwa 4 %.....
- etwa 8 %.....
- etwa 12 %.....
- etwa 16 %.....

Wie fanden Sie eigentlich die *optische* Aufbereitung der Infografik zum Thema **US-Konsum**?
(Kreuzen Sie dazu für jede der folgenden Eigenschaften ein Feld spontan an)

spannend langweilig

klar verwirrend

schön häßlich

Bitte beantworten Sie nun folgende Fragen zu dieser Infografik:

(Kreuzen Sie dazu die jeweils richtige Antwort an. Es gibt immer nur **eine** richtige Antwort)

Wann war die **Sparquote** der Amerikaner am höchsten?

- 1988.....
- 1992.....
- 1996.....
- 2000.....

Wo lag die **Sparquote** der Amerikaner zuletzt (2002)?

- bei 0,5 %.....
- bei 3,0 %.....
- bei 6,5 %.....
- bei 9,0 %.....

Wann war die **Sparquote** der Amerikaner am niedrigsten?

- 1994.....
- 1998.....
- 2000.....
- 2002.....

Welche Aussage über die amerikanischen **Konsumausgaben** ist richtig?

- die Konsumausgaben sind 1992 und 1996 gefallen.....
- die Konsumausgaben stiegen immer an.....
- die Konsumausgaben sind erst seit 1998 angestiegen.....
- die Konsumausgaben sind ungefähr gleich geblieben.....

Grob geschätzt: Wie hoch war der US-Konsum zuletzt (2002)?

- rund 1.000 Mrd. Dollar.....
- rund 3.000 Mrd. Dollar.....
- rund 7.000 Mrd. Dollar.....
- rund 10.000 Mrd. Dollar.....

Wie fanden Sie eigentlich die *optische* Aufbereitung der Infografik zum Thema **Schatzfund in Tuwa?**

(Kreuzen Sie dazu für jede der folgenden Eigenschaften ein Feld spontan an)

spannend langweilig

klar verwirrend

schön häßlich

Bitte beantworten Sie nun folgende Fragen zu dieser Infografik:

(Kreuzen Sie dazu die jeweils richtige Antwort an. Es gibt immer nur **eine** richtige Antwort)

Wo liegt Tuwa?

- im oberen Teil Westsibiriens.....
- im unteren Teil Ostsibiriens.....
- im oberen Teil Ostsibiriens.....
- im unteren Teil Westsibiriens.....

Wieviel Einwohner hat Tuwa ungefähr?

- rund 100.000.....
- rund 300.000.....
- rund 600.000.....
- rund 900.000.....

Welches Land grenzt im Süden an Tuwa?

- Altai.....
- Rußland.....
- Burjatien.....
- Mongolei.....

An welchem Fluß liegt die Hauptstadt Kysyl?

- Irtysch.....
- Jennisej.....
- Tunguska.....
- Alaseja.....

Bei welcher Stadt wurde das skythische Fürstengrab gefunden?

- bei Angarsk.....
- bei Kansk.....
- bei Arzan.....
- bei Darchan.....

Wie fanden Sie eigentlich die *optische* Aufbereitung der Infografik zum Thema **Raumsonde Rosetta**?
(Kreuzen Sie dazu für jede der folgenden Eigenschaften ein Feld spontan an)

spannend langweilig

klar verwirrend

schön häßlich

Bitte beantworten Sie nun folgende Fragen zu dieser Infografik:

(Kreuzen Sie dazu die jeweils richtige Antwort an. Es gibt immer nur **eine** richtige Antwort)

Wie oft schwingt die Raumsonde an der Erde vorbei?

- einmal.....
- zweimal.....
- dreimal.....
- viermal.....

An welchem Planeten schwingt Rosetta noch vorbei?

- Merkur.....
- Venus.....
- Mars.....
- Jupiter.....

Wann schwenkt Rosetta in die Umlaufbahn des Kometen Wirtanens ein?

- 2004.....
- 2006.....
- 2011.....
- 2016.....

An welchem Himmelskörper fliegt die Raumsonde vorbei und fotografiert dessen Oberfläche?

- am Asteroiden Ceres.....
- am Asteroiden Vesta.....
- am Asteroiden Juno.....
- am Asteroiden Siwa.....

Was wird die Sonde machen, wenn sie die Umlaufbahn Wirtanens erreicht hat?

- sie begleitet in den ersten Monaten lediglich den Kometen.....
- sie analysiert den Kometenschweif.....
- sie analysiert die Kometen-Struktur.....
- sie sucht einen Landeplatz für den Lander.....

Bitte beantworten Sie zum Schluß folgende drei Fragen:

1) Schätzen Sie bitte einmal ehrlich ein, wieviel Sie vor dieser Untersuchung über den *Inhalt* der jeweiligen Zusatzinformation gewußt haben:

Thema **Mission der Raumsonde Rosetta:**

sehr viel ziemlich viel nicht viel gar nichts

Thema **US-Konsumausgaben und Sparquote**

sehr viel ziemlich viel nicht viel gar nichts

Thema **Familie - Zusammensetzung der Haushalte um 1900 und heute:**

sehr viel ziemlich viel nicht viel gar nichts

Thema **Schatzfund in Tuwa:**

sehr viel ziemlich viel nicht viel gar nichts

Thema **Krankenkassenausgaben und Arzneimittelpreis:**

sehr viel ziemlich viel nicht viel gar nichts

2) Wie sehr interessieren Sie sich eigentlich für die folgenden Sachgebiete?

Geographie sehr eher eher nicht gar nicht

Astronomie sehr eher eher nicht gar nicht

Archäologie sehr eher eher nicht gar nicht

Raumfahrt sehr eher eher nicht gar nicht

Familienpolitik sehr eher eher nicht gar nicht

Gesundheitspolitik sehr eher eher nicht gar nicht

Wirtschaft sehr eher eher nicht gar nicht

3) Angaben zur Person

Geschlecht

weiblich

männlich

Alter

Jahre

Studiengang

.....

7.3 Testmaterial

Abbildung 14: Artikel zum Thema Familienpolitik

■ politik

Gesellschaft

Traditionelle Familie als Auslaufmodell?

Die rot-grüne Regierung setzt auf Kinderbetreuung als Gegenmaßnahme.



Heile Familienwelt - bald nur noch in der Werbung?

Im September letzten Jahres lächelten sie von allen Plakaten: sorglose Väter, zufriedene Mütter und glückliche Kinder. Vor der letzten Bundestagswahl hatten Politiker aller Parteien die Familie wiederentdeckt und mit großen Versprechen umworben. Nun steht die rot-grüne Regierung in der Pflicht: Vier Milliarden Euro, beteuerte Bundeskanzler Gerhard Schröder (SPD), seien für den Ausbau von Kindertagesbetreuung reserviert.

Trotzdem hinkt Deutschland hinsichtlich Kinderkrippen und Ganztagschulen hinter Vorreiterländer wie Frankreich oder Schweden her. Finanziell gesehen ist der Nachwuchs bereits zum größten Armutsrisiko geworden. Ein Paar mit einem Kind verfügt über 60 Prozent des Einkommens eines kinderlosen Paares, bei zwei Kindern sind es noch 50 Prozent. Gleichzeitig kostet ein Sprößling von der Wiege bis zum ersten Gehalt im Schnitt 300 000 EUR.

"Trotzdem träumt heute fast jeder Deutsche irgendwann in seinem Leben von einem Partner und zwei Kindern. Allerdings wächst die Kluft zwischen Realität und Wirklichkeit. Junge Paare stellen heute zu hohe Ansprüche an sich als Eltern. Sie sehen die Schwierigkeiten, Kindern ein ideales Aufwachsen zu garantieren",

sagt Familienforscher Walter Bien vom Deutschen Jugendinstitut. Da die Stabilität in drei Bereichen Job, Partnerschaft und Wohnverhältnis fehle, werde die traditionelle Familie immer mehr verdrängt. Der historischen Vergleich zeigt, daß sich die Familienstrukturen - legt man die Anzahl der jeweils im Haushalt lebenden Personen zugrunde - stark verändert haben ([hier klicken für weitere Infos](#)).



Familienforscher
Walter Bien

Wird nun mit dem Versprechen von Rot-Grün für die Familien alles besser werden? Zumindest die Abgeordneten in Berlin brauchen sich um ihren Nachwuchs keine Sorgen machen: Die Tagesstätte des Bundestags hat mit ihren derzeit 104 betreuten Kindern die Maximalauslastung von 150 Kindern noch längst nicht erreicht.

Abbildung 15: Artikel zum Thema Medikamente

■ politik

Gesundheit

Aufruhr der Apotheker wegen Medikamenten aus dem Internet

Ministerin Ulla Schmidt: Online-Verkauf von Arzneimitteln soll spätestens 2004 rechtlich ermöglicht werden

Über 600 Euro zahlte Günther Böttcher noch im letzten Jahr in deutschen Apotheken für seine Medikamente zu, die Arzneien für seine Ehefrau Ingeborg nicht eingerechnet. Doch seit Anfang diesen Jahres gibt der chronisch kranke Rentner aus München keinen Cent mehr dafür aus: Der 75jährige ist mittlerweile Kunde bei der holländischen Internet-Apotheke DocMorris. Diese verzichtet auf Zuzahlungen und hat darüber hinaus niedrigere Medikamentenpreise. "Ich habe damit hervorragende Erfahrungen gemacht, auch wenn eine Lieferung schon einmal 14 Tage dauern kann", freut sich Böttcher.



Apotheken - Goldene Zeiten vorbei?

Die Online-Konkurrenz ist Apothekern wie Thomas Hardt aus Sankt Augustin ein Dorn im Auge. Noch mehr ärgert ihn, dass Krankenkassen wie die Gmünder Ersatzkasse (GEK) ihren Versicherten auch noch empfehlen, bei DocMorris zu bestellen. "Das ist ein klarer Rechtsbruch", schimpft er. GEK-Vorstand Dieter Hebel pocht dagegen auf EU-Recht und sieht für das Versandverbot keine Chance. "Wir rechnen weiterhin die Rezeptkosten bei DocMorris ab", kontert er.

Kassen und Apotheken streiten mittlerweile erbittert darum, ob der Medikamentenversand übers Internet erlaubt werden soll. Das Bundesgesundheitsministerium will ihn zulassen, wenn Sicherheit und Verbraucherschutz erfüllt sind. "Das werden wir spätestens ab 2004 rechtlich ermöglichen", verspricht Ministerin Ulla Schmidt.



DocMorris-Chef Ralf Däinghaus

Die Krankenkassen könnten dann sparen, geben sie doch einen erheblichen Teil ihres Budgets für Arzneimittel aus. Und an jedem Medikament, das über den Ladentisch geht, verdient die Apotheke kräftig mit ([hier klicken für weitere Infos](#)). Rund eine Milliarde Euro weniger Ausgaben hätten die Kassen, wenn sie alle Rezepte bei DocMorris einlösen würden, errechnete das Wissenschaftliche Institut der AOK.

Die Apotheker gehen derweil gegen die den Internetversand auf die Barrikaden. Vor kurzem versuchte die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA) mit einer Plakataktion gegen die unliebsame Konkurrenz zu argumentieren. "Durch die idiotische Plakataktion kamen sogar noch mehr Kunden", freut sich DocMorris-Vorstandschef Ralf Däinghaus.

Abbildung 16: Artikel zum Thema US-Konsum

■ wirtschaft

Konsum

US-Verbraucher: Endstation "Doctor Credit"

Anders als die Deutschen kaufen die Amerikaner weiter wie im Rausch. Die Haushalte sind häufig überschuldet - werden aber von den Banken ausdauernd bei Laune gehalten



Leben auf Pump - Amerikanerin beim Shoppen

Die Briefe lassen sich noch ignorieren", sagt Luther Gatling. Die Mahnschreiben der Banken ebenso wie die Drohungen der Inkassobüros. Dann folgen die Anrufe, zu Hause und später auch bei der Arbeit. Aber spätestens nach dem ersten Hausbesuch der Krediteintreiber sind die meisten reif für einen Termin bei dem Mann, denn sie im Fernsehen "Doctor Credit" nennen. Gatling ist so etwas wie der amerikanischer Pionier der Schuldenberatung.

1979 hat er sein "Budget & Credit Counseling Services" gegründet, da wussten die meisten Amerikaner noch nicht einmal, wie eine Kreditkarte funktioniert. Mittlerweile hat die Agentur knapp 70 Mitarbeiter und führt 20.000 Hilfesuchende in ihrer Kartei. Früher ging es Gatling darum, Leuten zu einem

Kredit zu verhelfen, denen niemand einen geben wollte. Seine Klienten waren schwarz und arm; sie kamen aus der Bronx und Harlem. Heute sind noch immer viele von Gatlings Kunden schwarz und arm - allerdings hat sich ihr Problem umgekehrt. Sie ertrinken geradezu in Kreditangeboten.

Jeder US-Haushalt besitzt heute durchschnittlich zwölf Kreditkarten und weil das nach Meinung der Banken noch immer nicht genug ist, geben sie jedes Jahr rund drei Milliarden Dollar für Werbepost und nochmal 800 Millionen Dollar für Anzeigen aus. Die Folge: Auf über acht Billionen Dollar summieren sich derzeit die Kreditverpflichtung der Amerikaner. Aber während in Deutschland Geiz als geil gilt und die Sparquote weiter ansteigt, konsumieren die Amerikaner fröhlich weiter und auf legen immer weniger auf die hohe Kante ([hier klicken für weitere Infos](#)).

Für die US-Wirtschaft war das bislang durchaus von Vorteil: Es sind vor allem die amerikanischen Verbraucher, die trotz steigender Arbeitslosigkeit und fallenden Börsenkurse für Wachstumsraten sorgen, von denen Deutschland nur träumen kann. Pessimisten warnen allerdings, dass es nur noch eine Frage der Zeit sei, bis der gigantische Schuldenberg ins Rutschen gerät und das Land in eine neue Rezession zieht.

Warum die Amerikaner alle Warnungen in den Wind schlagen, weiß auch ein Experte wie Gatling nicht: "Vielleicht wollen sie nur ihre Furcht betäuben", sinniert er. Vielleicht haben auch die Fachleute Recht, die das Schuldenmachen für eine Art Zwangshandlung halten, für eine Art Abhängigkeit, so wie Spielsucht oder Alkoholismus.

Abbildung 17: Artikel zum Thema Schatzfund

■ wissenschaft + technik

Archäologie

Forscher entdecken skythischen Goldschatz

Deutsch-Russisches Archäologenteam stößt bei Ausgrabungen in Tuwa auf ein 2500 Jahre altes Fürstengrab

Am Hals des Fürsten hing ein über zwei Kilogramm schwerer, kunstvoll verzierter Halsreif, sein Kaftan war mit Tausenden glitzernden Tierapplikationen übersät; an der Wand der Grabkammer hing ein Köcher mit Pfeilen und Streitaxt. Auch die Kleidung seiner Gattin war über und über mit Edelmetall bestickt. Eine kunstvoll gearbeitete Hirschfigur krönte das Haupt. Alles aus purem Gold. Als der Archäologe Hermann Parzinger bei Ausgrabungen diese Schätze erblickte, fühlte er sich an den legendären Forscher Howard Carter erinnert, der als Erster das Grab des Tutenchamun betrat.



Archäologe Parzinger

Im Schein von Parzingers Taschenlampe lag ein Fürstenpaar, das vor mehr als 2500 Jahren prunkvoll beerdigt worden war. "Was wir sahen, machte uns sprachlos", erzählt der designierte Präsident des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI), "überall glänzte es golden." Am Ende sollten die Wissenschaftler über 9.300 Goldobjekte zählen. Ein bisher nicht für möglich geglaubter Reichtum im Grab eines Nomaden.



Goldener Hirsch aus dem Fürstengrab

Im Randbereich eines 80m breiten Grabhügels - eines sogenannten Kurgans - haben die Berliner Forscher in Zusammenarbeit mit Experten der Eremitage St. Petersburg zum ersten Mal überhaupt ein von Grabräubern unberührtes Skythengrab entdeckt. Dieser einmalige Fund ist eine unschätzbare Quelle für die Suche nach dem Ursprung des rätselhaften Reitervolkes aus dem vorchristlichen Millennium.

Im "Tal der Könige" von Tuwa ([hier klicken für nähere Infos zum Land](#)) gibt es Hunderte skythische Kurgane, die wie auf einer Perlenschnur aufgereiht sind. Seit jeher sind sie ein begehrtes Ziel von Schatzräubern, weshalb die skythischen Baumeister vorgesorgt hatten: Wie ihre "Kollegen" der ägyptischen Pharaonenzeit legten sie zahlreiche Scheingraber an, um Langfinger in die Irre zu führen.

Daß sie sich mit dem Sensationsfund fast zwangsläufig Ärger einhandeln, wurde Anatoli Nagler, Parzingers Mitstreiter vom DAI, schnell klar: "Das gibt Probleme, große Probleme", fürchtet Nagler. Denn das edle Metall weckt Begehrlichkeiten in einem der ärmsten Länder dieser Region. Bis hin zu international tätigen Mafiagruppen reicht das Bedrohungsszenario angesichts des wertvollen Erbes. Aus diesem Grund bewacht nun eine Spezialeinheit des Innenministeriums mit scharfer Munition den Kurgan.



Zwei Scheingraber in der Nähe des Fürstengrabes

Abbildung 18: Artikel zum Thema Raumsonde

■ wissenschaft + technik

Raumfahrt

Rendezvous mit einem Schneeball

Erstmals soll eine Raumsonde zu einem Kometen fliegen und dort ein Landegerät absetzen. Könnte der Schweifstern bei dem gewagten Manöver explodieren?

Das Reizziel ist ein Kloß aus Fels und Eis, der mit über 100 000 Kilometern pro Stunde durchs All jagt. Was die europäische Weltraumagentur Esa damit vorhat, ist ein nie zuvor gewagtes Kunststück: die Landung auf einem Kometen. Der Start der Raumsonde "Rosetta", die den fernen Schweifstern mit dem sperrigen Namen 46P/Wirtanen ansteuern soll, steht unmittelbar bevor. Kometen sind für die Astrophysiker von besonderem Interesse.



Der "Lander", der auf dem Kometen abgesetzt werden soll, kostet 75 Millionen Euro.

Sie gelten als kosmische Tiefkühlarchive aus jener Urzeit vor rund 4,5 Milliarden Jahren, als sich unser Sonnensystem aus einem Urnebel bildete. Diese "schmutzigen Schneebälle", wie sie der Astronom Fred Whipple taufte, enthalten vielleicht Aminosäuren - Grundbausteine allen irdischen Lebens.

Das Rendezvous von Sonde und Komet soll in einer abgelegenen Ecke des Sonnensystems stattfinden ([hier klicken für nähere Infos zum Missionsablauf](#)). Der Komet Wirtanen (benannt nach dem amerikanischen Astronomen Carl Wirtanen, der ihn 1948 entdeckte) ist bei dem geplanten Zusammentreffen rund 800 Millionen Kilometer von der Erde entfernt - über fünfmal so weit wie die Sonne. Weil die Funksignale aus dieser Distanz über eine halbe Stunde lang bis zur Erde unterwegs sind, übernimmt ein

Bordcomputer weitgehend selbständig die Navigation, indem er mit seinen Kameraugen die Sternbilder ringsum beobachtet.

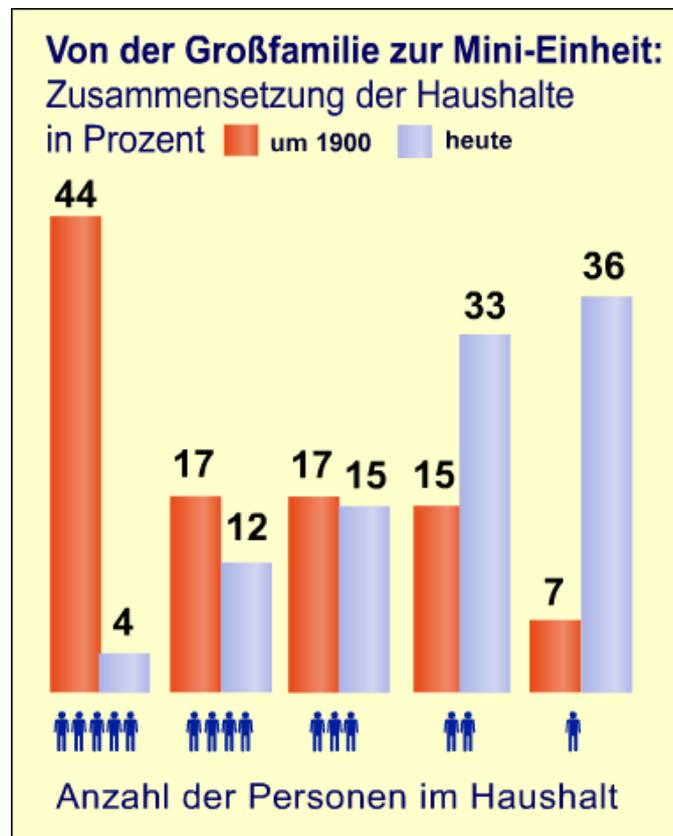
Die Landung auf einem Kometen ist für die Wissenschaftler völliges Neuland. Es reicht nicht aus, das Landegerät einfach von der Sonde "abzuwerfen"; denn auf dem winzigen Kometen herrscht nur eine äußerst geringe Schwerkraft. "Das größte Risiko besteht darin, dass der Lander vom harten Boden zurückprallt und auf Niemandwiedersehen verloren geht", warnt Berndt Feuerbacher vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, das den Bau des Landers koordiniert hat.

Das Andocken an den Kometen ähnelt somit weniger einer Landung als einem Walfangmanöver: Sobald eines der drei Beine des Landers Bodenkontakt hat, schleudert er eine Spezialharpune, deren Spitze scharf genug ist, um sich zentimeterweit ins Eis zu krallen. Durch diese Aktion besteht allerdings die Gefahr, dass der Lander in die Oberfläche versinkt und Teile des Kometen zerbröseln. Ein poröser Komet kann durch einen inneren Überdruck wiederum explodieren - dies legen zumindest die Laborversuche des amerikanischen Planetenforschers Dan Durda nahe. Trifft dies zu, könnte Wirtanen der erste Himmelskörper sein, der von Menschenhand zerstört wird.



Sonde trifft Kometen - eine schwierige Mission

Abbildung 19: Zusatzinformationen beim Thema Familienpolitik als Infografik oder Textkasten

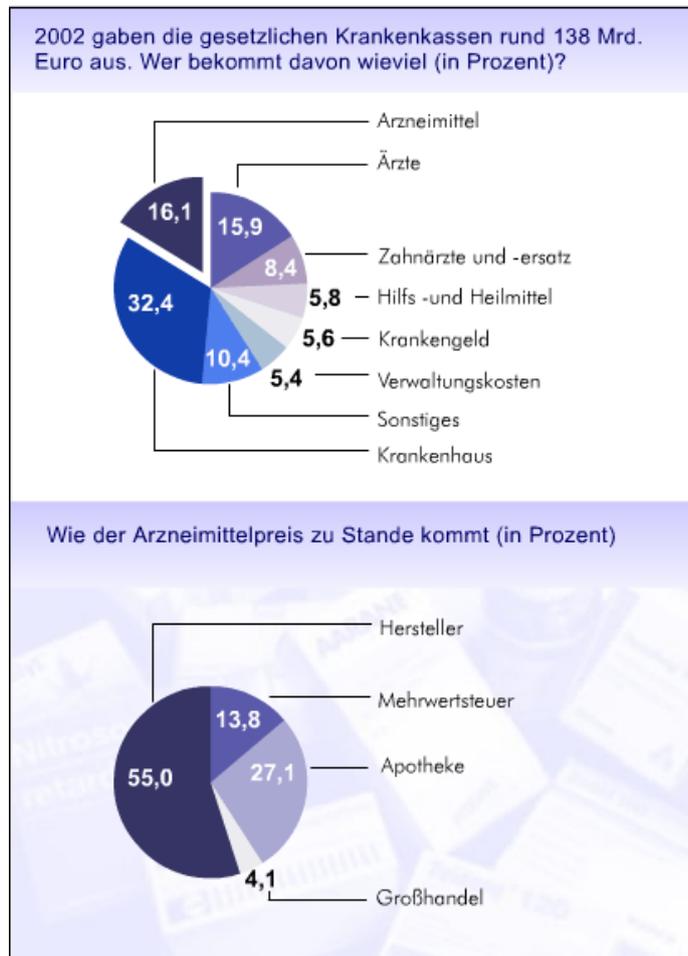


■ **hintergrund**

Von der Großfamilie zur Minieinheit - die Zusammensetzung der Haushalte um 1900 und heute:

Vor gut einhundert Jahren war mit einem Anteil von 44% aller Haushalte der Haushalt mit fünf Personen am weitesten verbreitet - heute findet man diesen Typus mit einem Anteil von 4% am seltensten vor. Haushalte mit vier und drei Personen waren um 1900 mit jeweils 17% gleich stark verbreitet, während in der Gegenwart der vierköpfige Haushalt mit anteilig 12% etwas weniger häufig anzutreffen ist als der dreiköpfigen Haushalt (15%). Und während früher der Zwei-Personen-Haushalt mit 15% an vorletzter Stelle rangierte, ist dieser Typus heute mit 33% am zweithäufigsten zu finden. In der Gegenwart nimmt der Ein-Personen-Haushalt mit anteilig 36% den Spitzenplatz ein - um 1900 war dieser wiederum mit 7% am seltensten anzutreffen.

Abbildung 20: Zusatzinformationen beim Thema
Medikamente als Infografik oder Textkasten



■ hintergrund

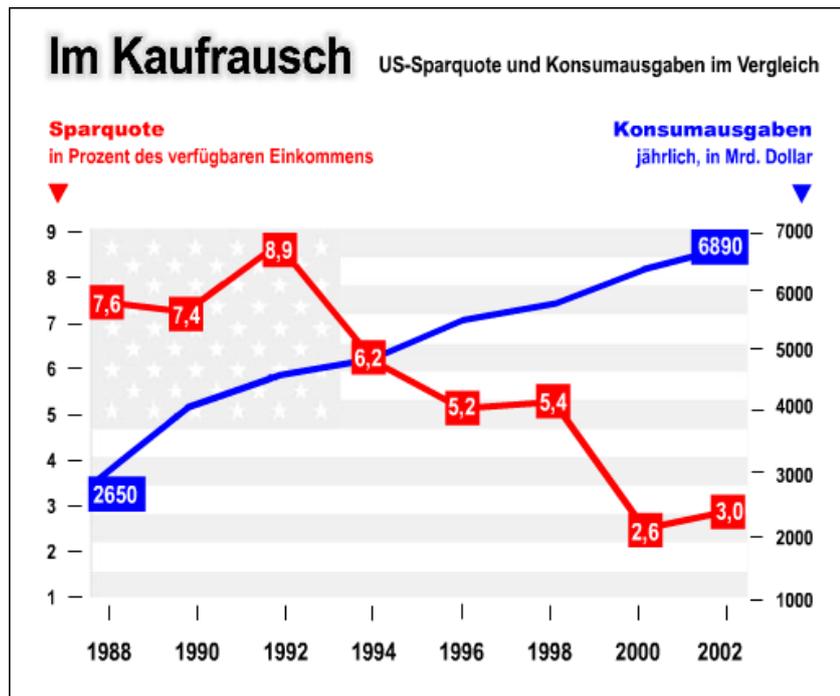
Wer bekommt wieviel? Die Gesundheitsausgaben der gesetzlichen Krankenkassen:

Im Jahr 2002 machten die Arzneimittelkosten mit einem Anteil von 16,1 % den zweithöchsten Posten nach den Krankenhäusern (32,4%) in den Gesamtausgaben (rund 138 Mrd. Euro) der Kassen aus. An dritter Stelle standen die Ausgaben für die Ärzte mit 15,9 %; gefolgt von den Aufwendungen für Zahnärzte und Zahnersatz, für die zusammen ein Anteil von 8,4 % aufgebracht wurde. Leistungen für Hilfs- und Heilmittel standen mit einem Anteil von 5,8 Prozent an fünfter Stelle; danach kamen Aufwendungen für das Krankengeld, welche mit 5,6 Prozent zu Buche schlugen. Die Verwaltungskosten standen mit 5,4 Prozent an letzter Stelle. Ferner wurden 10,4 Prozent der Gesamtausgaben für Sonstiges verwendet.

Wie der Arzneimittelpreis zu Stande kommt:

Mit durchschnittlich 55% geht über die Hälfte des Arzneimittelpreises an den Hersteller. Die Apotheken folgen an zweiter Stelle: Mit einem Anteil von 27,1% kassieren sie gut ein Viertel der Arzneimittelkosten. Der Rest des Preises verteilt sich auf die Mehrwertsteuer (13,8%) und den Großhandel (4,1%).

Abbildung 21: Zusatzinformationen beim Thema US-Konsum als Infografik oder Textkasten



■ hintergrund

Im Kaufrausch - US-Sparquote und Konsumausgaben im Vergleich:

Im Jahr 1988 betrug die Sparquote der Amerikaner noch 7,6% des verfügbaren Einkommens. Während sie 1990 mit 7,4% nur leicht sank und 1992 mit 8,9% noch den höchsten Stand erreichte, fiel sie bereits 1994 auf 6,2%. 1996 lag die Sparquote dann nur noch bei 5,2%; zwei Jahre später stieg sie mit 5,4% wieder leicht an. Im Jahr 2000 erreichte sie mit 2,6% ihren niedrigsten Stand, um sich 2002 mit 3,0% nur leicht zu erholen.

Die Konsumausgaben waren dagegen - über den gleichen Zeitraum betrachtet - immer ansteigend. Während sie im Jahr 1988 ein Summe von 2.650 Mrd. Dollar erreichten, lagen sie im Jahr 2002 bei 6.890 Mrd. Dollar.

Abbildung 22: Zusatzinformationen beim Thema Schatzfund als Infografik oder Textkasten

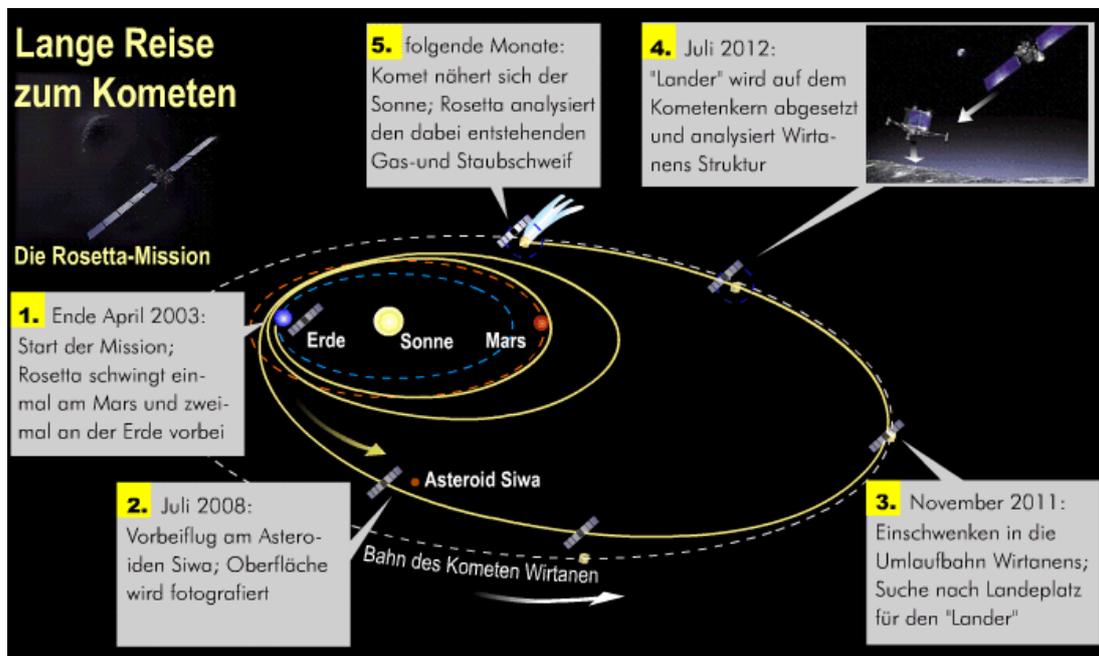


■ hintergrund

Tuwa - Schatz am Ende der Welt:

Die Republik Tuwa liegt im unteren Teil Ostsibirien, zur Grenze an das Verwaltungsgebiet Westsibirien. Tuwa ist von fünf Ländern bzw. Republiken umgeben: Im Norden grenzen Russland und Chakassien, im Osten Burjatien, im Süden die Mongolei und im Westen Altai an das kleine Land an. Tuwa hat eine Fläche von 170.500 km² und 306.000 Einwohner. Die Gebirgszüge des Westsajan im Norden und des Tannus im Süden sind ebenso markante geographische Merkmale des Landes wie der Jenissej, der sich nahe der Hauptstadt Kysyl in den Großen und den Kleinen Jenissej aufspaltet. Nordöstlich von Kysyl, oberhalb des Jenissej, befindet sich die Stadt Arzan. In ihrer Nähe - an den Ausläufern des Westsajan - befindet sich das Tal der Könige, in dem das skythische Fürstengrab entdeckt wurde.

Abbildung 23: Zusatzinformationen beim Thema Raumsonde als Infografik oder Textkasten



■ hintergrund

Lange Reise zum Kometen - Die Rosetta-Mission:

Die Mission der Rosetta-Sonde beginnt Ende April 2003: Zunächst schwingt Rosetta einmal am Mars und zweimal an der Erde vorbei, um später einmal die Umlaufbahn des Kometen Wirtanen zu erreichen. Auf ihrer Reise wird die Sonde im Juli 2008 auch am Asteroiden Siwa vorbeifliegen und dessen Oberfläche fotografieren. Im November 2011 nähert sich Rosettas Flugbahn endlich der Umlaufbahn des Kometen an - das kosmische Rendezvous kann beginnen. Die Sonde umkreist nun Wirtanen und sucht einen geeigneten Landeplatz für den "Lander". Im Juli 2012 soll der Lander auf dem Kometen abgesetzt werden. Seine Aufgabe wird es sein, die Struktur des Schweifsterns zu analysieren. In den folgenden Monaten nähert sich Wirtanen der Sonne. Rosetta soll nun den dabei entstehenden Kometenschweif analysieren.

7.4 CD-Anhang (Webseiten Reihenfolge 1, Datensatz, Konferenzpapiere)

8. Literaturverzeichnis

Atteslander, Peter: Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin [u.a.]: De Gruyter 2000

Ballstaedt, Steffen-Peter: Wissensvermittlung. Weinheim: Psychologie-Verlags Union 1997

Belz, Christopher: Torten, Balken und Kurven. In: Media-Spectrum, Nr. 4 (1998)

Belz, Christopher: Trügerische Trends – Die Wahrnehmung von verzerrten Schaubildern im Experiment. In: Media Spectrum, Nr. 10 (1998)

Bertin, Jaques: Graphische Darstellungen und die grafische Weiterverarbeitung der Information. Berlin [u.a.]: De Gruyter 1982

Blum, Joachim: Die Zeitung: Ein Multimediu. Konstanz: UVK Medien 1998

Bortz, Jürgen: Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin [u.a.]: Springer 1995

Bortz, Jürgen: Statistik für Sozialwissenschaftler. Berlin [u.a.]: Springer 1999

Bortz, Jürgen: Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin [u.a.]: Springer 2002

Brielmaier, Peter / Wolf, Eberhard: Zeitungs- und Zeitschriftenlayout. Konstanz: UVK Medien 1997

Brosius, Felix: SPSS 8. Bonn: MITP 1998

Brosius, Hans-Bernd: Alltagsrationalität in der Nachrichtenrezeption. Opladen: Westdeutscher Verlag 1995

Bucher, Hans-Jürgen: Textdesign - Zaubermittel der Verständlichkeit. In: Hess-Lüttich, Ernest W. B. / Holly, Werner / Püschel, Ullrich (Hg.): Textstrukturen im Medienwandel. Frankfurt a.M. [u.a.]: Peter Lang 1996

David, Prabu / Kang, Jagdeep: Pictures, high-imagery news language and news recall. In: Newspaper Research Journal, Vol 19, Nr. 3 (1998)

David, Prabu: Seeing is believing: Comparative performance of the pie and the bar. In: Newspaper Research Journal, Vol. 17, Nr.1 - 2 (1996)

Dean, Angela / Voss, Daniel: Design and Analysis of Experiments. New York: Springer 1999

Degenhardt, Werner: Screendesign im World Wide Web. In: Ludes Peter, / Werner, Andreas (Hg.): Multimedia-Kommunikation. Opladen: Westdeutscher Verlag 1997

Fisher, Martin H.: Do irrelevant Depth Cues Affect the Comprehension of Bar Graphs? In: Applied Cognitive Psychology. Nr. 14 (2000)

Forster, Klaus / Stiernerling, Sabine / Knieper, Thomas: Evaluating Animated Infographics – A Step towards Multimedia Research. Paper presented to the Visual Communication Division of the Association for Education in Journalism and Mass Communication: Miami 2002 (*Konferenzpapier ist auf der CD im Anhang dokumentiert*)

Friedlaender, Felix: Online-Medien als neue Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit. Münster: o. A . 1999, S. 101

Friel, Susan N. / Curcio, Frances R. / Bright, George W.: Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. In: Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 32, Nr. 2 (2001)

Griffin, Jeffrey L. / Stevenson, Robert L.: Influence of Text and Graphics in Increasing Understanding of Foreign News Context. In: Newspaper Research Journal, Nr. 13 (1992)

Griffin, Jeffrey L. / Stevenson, Robert L.: The Effectiveness of Locator Maps in Increasing Reader Understanding of the Geography. In: Journalism Quarterly, Vol. 71, Nr. 4 (1994)

Griffin, Jeffrey L. / Stevenson, Robert L.: The influence of statistical graphics on newspaper reader recall. In: News Photographer, Vol. 51, Nr. 7 (1996)

Haller, Michael: Vertextete oder visualisierte Information? Zur Informationsleistung unterschiedlicher Präsentationsformen am Beispiel „Focus“ und „Spiegel“. In: Bentele, Günter / Haller, Michael (Hg.), Aktuelle Entstehung von Öffentlichkeit: Akteure - Strukturen - Veränderungen. Konstanz: UVK Medien 1997

Harris, Robert L.: Information Graphics – A Comprehensive Illustrated Reference. Oxford: Oxford University Press 1999

Hasebrook, Joachim: Multimedia-Psychologie. Heidelberg [u.a.]: Spektrum 1995

Holicki, Sabine: Pressefoto und Presstext im Wirkungsvergleich. Fischer: München 1993

Huber, Oswald: Das psychologische Experiment: Eine Einführung. Bern [u.a.]: Verlag Hans Huber 2000

Hussy, Walter / Jain, Anita: Experimentelle Hypothesenprüfung in der Psychologie. Göttingen: Hogrefe-Verlag 2002

Jansen, Angela: Handbuch der Infografik. Berlin [u.a.]: Springer 1999

Jenzowsky, Stefan A. / Knieper, Thomas / Reginek, Klaus B.: Learning News Through the Mind's Eye: The Impact of Supporting Graphics in Television News.

Paper presented to the Visual Communication Division of the Association for Education in Journalism and Mass Communication: Chicago 1997 (*Konferenzpapier ist auf der CD im Anhang dokumentiert*)

Kelly, James D.: The data-ink ratio and accuracy of newspaper graphs. In: Journalism Quarterly, Nr. 66 (1989)

Knieper, Thomas: Infographiken – Das visuelle Informationspotential der Tageszeitung. München: R. Fischer 1995

Knieper, Thomas: Mass Media Maps. In: Scharfe, Wolfgang (Hg.): International Conference on Mass Media Maps. Berlin: Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften FU Berlin 1997

Knieper, Thomas: Mehr Mut zur Visualisierung. In: Bentele, Günter / Haller, Michael (Hg.): Aktuelle Entstehung von Öffentlichkeit: Akteure - Strukturen - Veränderungen. Konstanz: UVK Medien 1997

Kosslyn, Stephen M.: Elements of graph design. New York: W. H. Freeman 1994

Krämer, Walter: Statistik verstehen. München: Piper 2001

Krämer, Walter: Verborgene Botschaften in Infografiken. In: Gerhard, Ute / Link, Jürgen / Schulte-Holtey, Ernst (Hg.): Infografiken, Medien, Normalisierung. Heidelberg: Synchron 2001

Krämer, Walter: So lügt man mit Statistik. München: Piper 2002

Kulhavy, Raymond W. / Stock, William A. / Caterino, Linda C.: Reference Maps as a Framework for Remembering Text. In: Schnotz, Wolfgang / Kulhavy, Raymond W. (Hg.): Comprehension of Graphics. Amsterdam [u.a.]: North Holland 1994

Kunz, Martin: Werkstattbericht – Die Infografiker bei Focus. In: journalist - SAGE & SCHREIBE Werkstatt, Nr. 6 (1999)

Lester, Paul: Use of visual elements on newspaper front pages, In: Journalism Quarterly, Vol. 65 (1988)

Liebig, Martin: Die Infografik. Konstanz: UVK Medien 1999

Lohse, Gerald L.: The role of working memory on graphical information processing. In: Behaviour and Information Technology, Vol. 16, No. 6 (1997)

Lowe, Richard K.: Verarbeitungsanforderungen beim Verstehen komplexer animierter Bilder: In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Vol. 2 & 3, Nr. 12 (1998)

Mayer, Richard / Gallini, J.K.: When is an illustration worth ten thousands words. In: Journal of Educational Psychology. Nr. 4 (1990)

Mayer, Richard / Sims, Valerie K.: For Whom Is a Picture Worth a Thousand Word?
In: Journal of Educational Psychology, Nr. 3 (1994)

Mayer, Richard E.: Multimedia Learning. Cambridge University Press: Cambridge
2001

Mayer, Richard: Cognitive Constraints on Multimedia Learning: When Presenting
More Material Results in Less Understanding. In: Journal of Educational Psycholo-
gy. Nr. 1 (2001)

Meier, Klaus: Internet-Journalismus: Ein Leitfaden für ein neues Medium. UVK
Medien: Konstanz 1999

Michas, Irene C. / Berry, Dianne C.: Learning a Procedural Task: Effectiveness of
Multimedia Presentations. In: Applied Cognitive Psychology, Nr. 14 (2000)

Monmonier, Mark: How to Lie with Maps. Chicago: The University of Chicago
Press 1991

Muller, Jean-Claude: Wahrheit und Lüge in thematischen Karten. In: Kartogra-
phische Nachrichten, Nr. 2 (1985)

Ormeling, Ferjan: Mass Media Maps as Objects of Cartographic Thought and Theo-
ry. In: Scharfe, Wolfgang (Hg.): International Conference on Mass Media Maps.
Berlin: Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften FU Berlin 1997

Paivio, Allan: Imagery and Verbal Processes. Lawrence Erlbaum: Hillsdale 1979

Paivio, Allan: Mental Representations – A Dual Coding Approach. Oxford Universi-
ty Press: New York [u.a.] 1986

Paivio, Allan: Images in Mind: The Evolution of a Theory. Harvester Wheatsheaf:
New York [u.a.] 1991

Paivio, Allan / Sadoski, Mark: Imagery and Text: A Dual Theory of Reading and
Writing. Mahwah: Erlbaum 2001

Parkin, Alan J.: Gedächtnis. Beltz: Weinheim 1996

Pinker, Steven: A Theory of Graph Comprehension. In: Freedle, Roy (eds.): Artificial
Intelligence and the Future of Testing. London: Erlbaum 1990

Ramaprasad, Jyotika: Informational Graphics in Newspapers - Attention, information
retrieval, understanding & recall. In: Newspaper Research Journal, Nr. 12 (1991)

Renger, Rudi / Rest, Franz: Design als Vision. In: Fabris, Hans Heinz / Rest, Franz
(Hg.): Qualität als Gewinn: Salzburger Beiträge zur Qualitätsforschung im Journali-
smus. Innsbruck: Studien-Verlag 2001

Scharfe, Wolfgang: Lückenfüller oder „Infotainment“ – Landkarten in Tageszeitun-
gen. In: forschung – Mitteilungen der DFG, Nr. 3 (1996)

Scharfe, Wolfgang: The Development of Consciousness in Cartography of Mass Media. In: Scharfe, Wolfgang (Hg.): International Conference on Mass Media Maps. Berlin: Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften FU Berlin 1997

Schnotz, Wolfgang / Böckheler, Justus / Grzondziel, Harriet [u.a.]: Individuelles und kooperatives Lernen mit interaktiven animierten Bildern. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Vol. 2 & 3, Nr. 12 (1998)

Schnotz Wolfgang: Wissenserwerb mit Multimedia. In: Unterrichtswissenschaft, Vol. 29, Nr. 4 (2001)

Schnotz, Wolfgang: Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen. In: Issing, Ludwig J. / Klimas, Paul (Hg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Weinheim: Beltz 2002

Schulte-Holtey, Ernst: Über Kurvenlandschaften in Printmedien. In: Gerhard, Ute / Link, Jürgen / Schulte-Holtey, Ernst (Hg.): Infografiken, Medien, Normalisierung. Heidelberg: Synchron 2001

Schweiger, Wolfgang / Reisbeck, Monika: Bannerwerbung im Web. Zum Einfluss der Faktoren Animation und Platzierung auf die Selektion. In: Wirth, Werner / Schweiger, Wolfgang (Hg.): Selektion im Internet. Opladen: Westdeutscher Verlag 1999

Shah, Priti / Hoeffner, James: Review of Graph Comprehension Research. In: Educational Psychology, Vol. 14, Nr. 1 (2002)

Siegrist, Michael: The use and misuse of three-dimensional graphs to represent low-dimensional data. In: Behaviour & Information Technology, Vol. 15, Nr.2 (1996)

Smith, Edward J. / Hajash, Donna J.: Informational graphics in 30 daily newspapers. In: Journalism Quarterly, Vol. 65 (1988)

Solso, Robert L.: Cognitive Psychology. Newton: Allyn and Bacon 1988

Spence, Ian / Lewandowsky, Stephan: Graphical Perception. In: Fox, John / Lang, Scott J. (eds.): Modern Methods of Data Analysis. Newsbury Park: Sage 1990

Stark, Pegie M. / Hollander, Barry A.: Information Graphics: Do they help readers understand news events? Paper presented to the Visual Communication Division of the Association for Education in Journalism and Mass Communication: Minneapolis 1990 (*Konferenzpapier ist auf der CD im Anhang dokumentiert*)

Sullivan, Peter: Zeitungsgrafiken. Darmstadt: IFRA 1987

Sweller, John / Chandler, Paul: Why some material is difficult to learn. In: Cognition and Instruction, Vol. 12, Nr. 3 (1994)

Tankard, James W.: Effects of Cartoons and Three-Dimensional Graphs on Interest an Information Gain. In: Newspaper Research Journal, Nr. 10 (1988)

- Tufte, Edward R.: *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press: 1990
- Tufte, Edward R.: *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press 1983
- Tufte, Edward R.: *Visual Explanations*. Cheshire: Graphics Press 1997
- Utt, Sandra / Pasternack, Steve: Infographics today – Using qualitative devices to display information. In: *Newspaper Research Journal*, Vol. 14, Nr. 3 / 4 (1993)
- Utt, Sandra H. / Pasternak, Steve: Update on infographics in American newspapers. In: *Newspaper Research Journal*, Vol. 21, Nr. 2 (2000)
- Wanta, Wayne / Remy, Jay: Information recall of 4 elements among young readers. In: *Newspaper Research Journal*, Vol.16, Nr. 2 (1995)
- Ward, Douglas B.: The Effectiveness of Sidebar Graphics. In: *Journalism Quarterly*, Vol. 69, Nr. 2 (1992)
- Weidemann, Bernd: *Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern*. Bern [u.a.]: Verlag Hans Huber 1988
- Weidemann, Bernd: Informierende Bilder. In: Weidemann, Bernd (Hg.): *Wissenserwerb mit Bildern*. Bern [u.a.]: Verlag Hans Huber 1994
- Weidemann, Bernd / Pächter, Manuela / Hartmannsgruber, Klaus: Strukturierung und Sequenzierung von komplexen Text-Bild-Kombinationen. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, Vol. 2 & 3, Nr. 12 (1998)
- Weidemann, Bernd: Psychologische Aspekte zur Optimierung des Wissenserwerbs mit Bildern. In: Hombach, Klaus Sachs / Rehkämper, Klaus (Hg.): *Bild – Bildwahrnehmung - Bildverarbeitung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag 1998
- Weidemann, Bernd: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In: Issing, Ludwig J. / Klimas, Paul (Hg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz 2002
- White, Jan V.: *Using charts and graphs*. New York: R.R. Bowker 1984
- Wildbur, Peter: *Information Graphics*. New York: Van Nostrand Reinhold Company 1989
- Wilhelmy, Herbert: *Kartographie in Stichworten*. Unterägeri: Verlag Ferdinand Hirt 1990
- Wirth, Werner: *Von der Information zum Wissen*. Opladen: Westdeutscher Verlag 1997

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Es wurden von mir keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet. Teile der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, habe ich durch Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Diese Erklärung erstreckt sich auch auf grafische Darstellungen. Ich versichere weiterhin, dass die vorliegende Arbeit nicht bereits in derselben oder einer ähnlichen Fassung in einer anderen Fakultät oder einem anderen Fachbereich zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht worden ist.

Dresden, 30. Juli 2003

Kenneth Ray