

Masterthesis

Bestandsvisualisierung in Bibliotheken

—

Potenziale und Herausforderungen

Zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Arts (M.A.)

am

Fachbereich Informationswissenschaften

der Fachhochschule Potsdam

Eingereicht von: Janine Lantzsch
Matrikelnummer: 9587

Erstgutachter: Prof. Dr. Hans-Christoph Hobohm
(Professor für Bibliothekswissenschaft, FH Potsdam)

Zweitgutachter: Prof. Dr. Marian Dörk
(Forschungsprofessor Informationsvisualisierung, FH Potsdam)

Bearbeitungszeit: 07.04.2014 bis 11.08.2014

Eingereicht am: 11.08.2014

Abstract

Bibliotheken stehen seit jeher vor der Aufgabe, große Datenmengen zu verwalten und diese den Nutzern¹ zugänglich zu machen. Technologische, organisatorische und politische Entwicklungen unterstützen das Bibliothekswesen dabei. Doch auch Bestandsvisualisierungen bieten Potenziale, die Informationsrecherche, Ergebnisdarstellung und -analyse bibliografischer Bestandsdaten mithilfe visueller Repräsentationen zu optimieren. Um dieses Potenzial und auch Herausforderungen von Bestandsvisualisierungen zu analysieren, orientiert sich die vorliegende Arbeit an den aktuellen Forschungen in den Bereichen Bibliothekswissenschaft, Informationsverhalten, Kognitiver Psychologie und Informationsvisualisierung.

Der theoretische Teil legt die aktuellen Entwicklungen und Kenntnisse dieser Forschungsbereiche dar und klärt, wie Bibliotheksnutzer recherchieren, wie die Suche über visuelle Interfaces gestaltet sein könnte und wo sich Anknüpfungspunkte für Visualisierungen im Bibliotheksbereich befinden. Bestandsvisualisierungen ergänzen dabei bereits existierende Katalog- und Orientierungssysteme und fördern Serendipity. Diese Erkenntnisse fließen anschließend in den praktischen Teil, in welchem im bibliothekarischen Bereich bereits vorhandene Bestandsvisualisierungen vorgestellt und analysiert werden. Die vorgestellten Beispiele sind dabei sehr vielfältig und reichen von analogen Leitsystemen und Bestandspräsentationen über digitale Rauminformationssysteme und einzelne Metadatenvisualisierungen bis hin zu komplexeren Kataloginterfaces und Bestandsanalysen. Die Konzeption einer eigenen Visualisierung in Form eines bibliothekarischen Katalog-Interfaces setzt schließlich die gewonnenen Erkenntnisse aus dem theoretischen und praktischen Teil um und zeigt einen Ausblick auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten.

Schlagworte:

Informationsvisualisierung; Bibliothek; Informationssysteme; Informationsverhalten; Information Retrieval; Serendipity; Informationsrecherche; Bibliothekskatalog; Leitsystem; Bestandspräsentation

Im Verlauf dieser Arbeit werden Abkürzungen in der Originalsprache aufgelöst. Zitate, Eigennamen, Anglizismen und Hervorhebungen werden folgendermaßen umgesetzt:

Zitate durch: "..."
Eigennamen durch: *Kursivschrift*
Anglizismen durch: *Kursivschrift*
Hervorhebungen durch: **Fettschrift**

¹ Zugunsten der besseren Lesbarkeit des Textes wurde auf eine Aufzählung beider Geschlechter verzichtet. Aus diesem Grund soll an dieser Stelle betont werden, dass bei Verwendung der männlichen Schreibweise ausdrücklich beide Geschlechter gemeint sind.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	II
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	XI
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Forschungsthese und -fragen.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 Einführung in die Informationsvisualisierung.....	4
2.1 Definitionen, Ziele und Aufgaben	4
2.2 Historische Entwicklung	8
2.3 Zusammenfassung.....	13
3 Herausforderungen der Bibliotheken im 21. Jahrhundert.....	14
3.1 Aufgaben und Funktionen der modernen Bibliothek	15
3.2 Bibliotheken im <i>Spatial Turn</i>	17
3.2.1 Historische Entwicklung der Bibliotheksräume.....	17
3.2.2 Der <i>Spatial Turn</i>	20
3.2.3 Orientierung in Bibliotheksräumen	22
3.3 Bibliothekskataloge im Wandel.....	24
3.3.1 Kataloganreicherungen.....	25
3.3.2 Neue Metadatenformate	26
3.3.3 Interaktive Funktionen	27
3.4 Zusammenfassung.....	28
4 Rechercheprozesse	30
4.1 Psychologisch-kognitive Grundlagen.....	30
4.1.1 Wahrnehmung	31
4.1.2 Aufmerksamkeit	32
4.1.3 Orientierung	34
4.2 Informationsverhaltenstheorien	34
4.2.1 Entwicklung des Forschungsgebietes	35
4.2.2 Belkin: <i>Anomalous State of Knowledge (ASK)</i>	36
4.2.3 Björneborn: <i>Small-World Network Exploration</i>	37
4.2.4 Pirolli: <i>Information Foraging</i>	38
4.2.5 Bates: <i>Berrypicking</i>	39

4.3	Suchstrategien	41
4.3.1	Retrieval.....	42
4.3.2	Browsing	44
4.3.3	Exploration.....	48
4.4	Zusammenfassung.....	51
5	Informationsvisualisierung – Theorien und Methoden.....	54
5.1	Grundlegende Prinzipien	54
5.1.1	"Visual Information-Seeking Mantra"	54
5.1.2	"OSIT-Modell"	56
5.1.3	"Visual Analytics Mantra"	56
5.1.4	"Visualization Pipeline"	57
5.1.5	CLI, GUI, NUI, TUI und WUI.....	57
5.1.6	"Elements of User Experience"	59
5.1.7	Ausdruckskraft, Effektivität und Angemessenheit	60
5.1.8	"Design Principles"	60
5.2	Referenzmodell für Visualisierungen	61
5.2.1	Ziele (<i>Tasks</i>).....	62
5.2.2	Rohdaten	63
5.2.3	Datentabellen.....	65
5.2.4	Visuelle Strukturen und Variablen	68
5.2.5	Ansichten	71
5.2.6	Interaktionen	77
5.3	Zusammenfassung.....	82
6	Visualisierungsbeispiele in Bibliotheken	85
6.1	Analoge Visualisierungen.....	86
6.1.1	Leitsysteme.....	87
6.1.2	Orientierungssysteme.....	92
6.1.3	Bestandspräsentation.....	95
6.1.4	Exkurs: Akustische Bestandspräsentation	99
6.2	Digitale Visualisierungen	100
6.2.1	Räume in und um Bibliotheken.....	100
6.2.2	Rauminformationssysteme	103
6.2.3	Visualisierungen von Metadaten und deren Strukturen	106
6.2.4	Bestandspräsentationen	113
6.2.5	Visuelle Kataloginterfaces	114
6.2.6	Statistische Bestandsanalysen.....	121
6.3	Zusammenfassung.....	124
7	Entwicklung einer Bestandsvisualisierung.....	127
7.1	Ausgangssituation und Ziele	127

7.1.1 Zielgruppen	127
7.1.2 Datengrundlage	128
7.1.3 Ziele und Aufgaben.....	129
7.2 Visuelle Informationen und Strukturen.....	130
7.2.1 Zeit.....	130
7.2.2 Personen	131
7.2.3 Bibliotheksraum	133
7.2.4 Schlagwort-Thesaurus.....	133
7.2.5 Weitere Filterkriterien.....	135
7.3 Interaktive Benutzeroberfläche.....	136
7.4 Beispielanfrage	141
7.5 Schlussfolgerung.....	144
7.6 Ausblick.....	146
8 Fazit.....	149
8.1 Zusammenfassung der Arbeit	149
8.1.1 Potenziale von Bestandsvisualisierungen	152
8.1.2 Herausforderungen von Bestandsvisualisierungen	154
8.2 Weitere Forschungen	156
Quellenverzeichnis.....	157
Eidesstattliche Erklärung	178

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grundlagenforschungen zur Bestandsvisualisierung	2
Abbildung 2: "Balance of Trade" (Playfair).....	9
Abbildung 3: Napoleons Russlandfeldzug von 1812-1813 (Minard).....	10
Abbildung 4: <i>Perspective Wall</i> und <i>Cone Tree</i> (Xerox PARC)	11
Abbildung 5: "Filmfinder" (Ahlberg; Shneiderman).....	11
Abbildung 6: "Galaxy", eine Punktwolkendarstellung von Dokumenten (Pacific Northwest National Laboratory) und "Treemap", zeigt Standorte und Größe der Dateien an (Shneiderman)	12
Abbildung 7: Die "SeeSoft"-Visualisierung markiert die verschiedenen Charaktere in einem Text und "TileBars" visualisiert die Übereinstimmung der Anfragebegriffe mit den Suchergebnissen	13
Abbildung 8: Etienne Louis Boullée: Innenansicht der neuen Räume für die Erweiterung der königlichen Bibliothek, 1785	19
Abbildung 9: Umfrage von Shill und Tonner zur räumlichen Ausstattung wissenschaftlicher Bibliotheken im Jahr 2002	19
Abbildung 10: "Four-Space-Model" einer öffentlichen Bibliothek (Skot-Hansen).....	21
Abbildung 11: OCLC-Studie "Perceptions of Libraries 2010", Suchverhalten 18-24jähriger College-Studenten von 2005 (weiß) und 2010 (grün)	24
Abbildung 12: FRBR-Ebenen	26
Abbildung 13: "Fiction Finder" beim World Cat, Suche nach "Elective affinities" von Goethe, 58 Editionen aus den Publikationsjahren 1872-2008 in Print und eBook verfügbar	27
Abbildung 14: Verschiedene Editionen von "Effective affinities" im "Fiction Finder" des World Cat	27
Abbildung 15: Prozess des <i>Berrypicking</i> nach Bates.....	40
Abbildung 16: "Modes of Information Seeking" (Bates).....	41
Abbildung 17: Information Retrieval Modell	43
Abbildung 18: Browsing-Techniken	46
Abbildung 19: Facettiertes Filtern im Primus-Katalog der Humboldt-Universität zu Berlin.....	47
Abbildung 20: "The elements for analysis of an information-encountering experience".....	49
Abbildung 21: "A functional model of information encountering" (Erdelez).....	50
Abbildung 22: "Visualization Pipeline"	57
Abbildung 23: "Elements of User Experience" (Garrett).....	59
Abbildung 24: Visuelle Möglichkeiten eines Rastergitters	61
Abbildung 25: Referenzmodell für Visualisierungen.....	61
Abbildung 26: Analytische Benutzeraktivitäten bei Daten- und Informationsvisualisierungen ...	63

Abbildung 27: Hierarchische Datenstrukturen.....	65
Abbildung 28: Temporale Datenstrukturen	66
Abbildung 29: Netzwerkdaten.....	66
Abbildung 30: Größenvariable.....	68
Abbildung 31: Formvariable.....	68
Abbildung 32: Farbenvariable.....	69
Abbildung 33: Positionsvariable.....	69
Abbildung 34: Richtungsvariable	70
Abbildung 35: Ein- bis vierdimensionale Darstellungen	71
Abbildung 36: Raumnutzung bestimmter Visualisierungsformen	72
Abbildung 37: <i>Multiple Views</i> und deren Verlinkungen bei VisGets (Dörk).....	73
Abbildung 38: Parallele Koordinaten von biologischen Daten in 2D (Fisher) und Zeitdaten in 3D (Aigner)	75
Abbildung 39: <i>Starfield Display</i>	76
Abbildung 40: Periodentabelle der Visualisierungsmethoden	77
Abbildung 41: Filteroptionen mit Checkboxes (links) und Schiebereglern (mitte, rechts)	78
Abbildung 42: Farblich hervorgehobene Metadaten und Ergebnisse durch Hovern.....	79
Abbildung 43: Kaskadierende Überblicks- und Detailansicht	80
Abbildung 44: <i>Tight Coupling</i> beim Adobe Reader	81
Abbildung 45: Dynamisches Periodensystem der Elemente (Ahlberg, Williamson und Shneiderman).....	82
Abbildung 46: Etikettenfarbe als Alters-empfehlung für Kinder- und Jugendmedien (gelb: 1.-2. Klasse, rot: 2.-4. Klasse, blau: 4.-7. Klasse)	87
Abbildung 47: Leitsystem der Fachhochschule Potsdam mit Übersichtsschildern (links) und farblich gekennzeichneten Regalbeschriftungen (mitte und rechts), jeder Fachbereich erhielt eine eigene Farbe	88
Abbildung 48: Leitsystem der Bibliothèque Centre Pompidou mit Übersichtsschildern (links) und gefärbten Regalbereichen (rechts)	89
Abbildung 49: Farb-Leitsystem der HdM Stuttgart mit Übersichtsplan (links) und Bodenführung (rechts).....	90
Abbildung 50: Farb-Leitsystem mit weiterführenden Hinweisen auf dem Boden (Hartmannspital Wien).....	91
Abbildung 51: Orientierungssystem der Stadtbibliothek Werder (Havel).....	92
Abbildung 52: Orientierungssystem der Seattle Public Library, darunter ein Gebäudeplan (links) und ein Bestandsplan der Sachliteratur (rechts)	93
Abbildung 53: Leitsystem der Seattle Public Library mit in den Boden eingelassenen Dewey-Notationen.....	94

Abbildung 54: Haptische Karten	95
Abbildung 55: Ausstellung "Dinge des Wissens" in der SUB Göttingen Paulinerkirche.....	96
Abbildung 56: "Wer sucht, die findet"	97
Abbildung 57: Katalog der Bibliothek Sitterwerk mit visuellem Standortnachweis (links) und automatisches Lesegerät zur Lokalisierung der Bestände (rechts).....	98
Abbildung 58: "GeoLib"-Visualisierung, Bibliotheken San Franciscos im Kontext des Bildungsstandes der Einwohner (dunklere Flächen zeigen 205-4643 Einwohner mit einem Bachelorabschluss, helle weniger als 34 Einwohner, die blauen Quadrate stehen für Standorte einzelner Bibliotheken)	101
Abbildung 59: Standortanzeige der besitzenden Bibliotheken im Verbundkatalog LIBRIS.....	102
Abbildung 60: Rauminformationssystem der FU Berlin.....	104
Abbildung 61: Wegweiser der OPACs der Stadtbibliothek Ludwigsburg.....	106
Abbildung 62: "Author Co-citation Analysis", Draufsicht (links) und 3D-Ansicht (rechts)	107
Abbildung 63: "Atlas of Science" der SCImago Research Group.....	108
Abbildung 64: Strukturen für die FRBR-Visualisierung	109
Abbildung 65: "FRBRVis", Sunburst-Darstellung mit den Ebenen Werk, Expression und Manifestation.....	109
Abbildung 66: "FRBRVis", Circlepack-Darstellung mit der Werkebene und verwandten Werken	110
Abbildung 67: "FRBRVis"	111
Abbildung 68: <i>Treemap</i> der Dewey Dezimalklassifikation der Universität von Maryland (links) und <i>Treemap</i> der Seattle Public Library (rechts).....	112
Abbildung 69: Dewey-Visualisierung für die Recherche nach "information visualization" (UTS Library).....	112
Abbildung 70: Darstellung der Ausleihstatistik über eine Dewey-Visualisierung (Seattle Public Library).....	113
Abbildung 71: Bestandspräsentation "Rotunda"	114
Abbildung 72: "InfoCrystal", boolesche Visualisierung aus einem Venn-Diagramm (Spoerri) .	115
Abbildung 73: "Link Crystal", boolesche Visualisierung aus einem Venn-Diagramm (Tweedie)	115
Abbildung 74: "Link Crystal" in Kombination mit dem "Attribute Explorer".....	116
Abbildung 75: "Search Wall".....	117
Abbildung 76: "Bohemian Bookshelf"-Visualisierung	118
Abbildung 77: "Pivot Paths"-Interface.....	119
Abbildung 78: Ansichten von "Pivot Paths"	119
Abbildung 79: "VisGets"-Interface	120

Abbildung 80: "VisInfo", visuelle Recherche und Hypothesenbestätigung, Vorlagen von Klimadaten (links) können in einem Editor an die eigene Hypothese angepasst werden (mitte) und werden mit den in der Datenbank vorhandenen Klimadaten abgeglichen (rechts).....	122
Abbildung 81: "Floating Titles", Seattle Public Library.....	123
Abbildung 82: "Keyword Map Attack", Seattle Public Library	123
Abbildung 83: Inventurvisualisierung der TH Wildau, dargestellt werden entliehene (gelb) sowie verstellte bzw. fehlende Medien (rot).....	124
Abbildung 84: Zeitfilter, keine Beschränkung (links), Beschränkung der Medien auf die Publikationszeit zwischen 2011 und 2014 (rechts)	131
Abbildung 85: Personenbeziehungen	131
Abbildung 86: Personenansicht auf der Startseite, farblich markiert nach der Dewey-Zugehörigkeit	132
Abbildung 87: Personenansicht zu einem bestimmten Thema (links), eines bestimmten Autors (mitte) und zweier Autoren (rechts).....	132
Abbildung 88: Visuelle Darstellung des Bibliotheksraumes, Gesamtansicht mit Navigationsmöglichkeit (links) und Teilansicht mit Hervorhebung des EDV-Bereiches (rechts)	133
Abbildung 89: Visualisierung des Schlagwort-Thesaurus, Startansicht in farbiger Zuordnung zur Dewey-Klassifikation (links) und Auswahlansicht (rechts).....	134
Abbildung 90: Visuelle Darstellung der weiteren Filterkriterien	135
Abbildung 91: "VisOPAC"-Interface	136
Abbildung 92: Startansicht von "VisOPAC"	137
Abbildung 93: Relevanz-Visualisierung	138
Abbildung 94: Relevanz-Ranking mit drei Suchbegriffen	138
Abbildung 95: Ergebnispräsentation und Detailansicht.....	139
Abbildung 96: Miteinander koordinierte Interfaces	139
Abbildung 97: Miteinander durch das Hovern verbundene Interfaces	141
Abbildung 98: Beispielanfrage mit zwei Begriffen	142
Abbildung 99: Beispielanfrage mit Änderung des Relevanz-Rankings.....	143
Abbildung 100: Beispielanfrage mit Auswahl eines Autors aus der Personendarstellung	143
Abbildung 101: Recherchewege nach der Eingabe des Suchbegriffes "information visualization"	146
Abbildung 102: Statistisches Popularitätsdiagramm eines Mediums von 2007-2014	147
Abbildung 103: Bool-Relevanz-Ranking, ausgewählt wurde: (A XOR C) AND B, wobei C höher gewichtet wird als A, sodass Titel mit B und C in den Metadaten relevanter eingestuft werden als Titel mit A und C	147

Abbildung 104: Visuelle Ergebnisdarstellung, mit Sortiermöglichkeiten nach Thema (Aufstellungs-systematik), Publikationsjahr und Coverfarbe 148

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wandel im Informationsverhalten der User nach Björneborn	38
Tabelle 2: Zusammenfassung der Visualisierungsbeispiele und Analyse nach Darstellung (D), Interaktions-möglichkeiten (I) und Funktionalität (F)	126

1 Einleitung

"The real voyage of discovery consists not in seeking new landscapes but in having new eyes."²

Robert Spence (2008)

Die Bestandsvisualisierung ist eine besondere Form der Informationsvisualisierung und wird in Bibliotheken u.a. bereits in Form von Leit- und Orientierungssystemen eingesetzt. Diese Arbeit erforscht daher kein neues Forschungsfeld, sondern blickt nur mit einer anderen Sicht auf das bereits Vorhandene und entwickelt dieses weiter. Bestandsvisualisierungen besitzen viele Potenziale, Bibliotheksbestände auf einer anderen Art zugänglich zu machen. Diese Arbeit zeigt, dass sich Bibliotheken in einem stetigen Wandel befinden und dass die Zeit für Bestandsvisualisierungen gekommen ist. Sie erklärt, wie Bibliotheksnutzer nach Informationen suchen und wie und warum Informationsvisualisierungen diese Recherche unterstützen können. Vielfältige Beispiele aus dem bibliothekarischen Bereich zeigen, dass Bestandsvisualisierungen bereits ein fester Bestandteil vieler Einrichtungen sind und wie Weiterentwicklungen aussehen könnten.

1.1 Motivation

Grafische Benutzeroberflächen sind bei der Arbeit mit Computern zu einer Selbstverständlichkeit geworden, die Kundenbedürfnisse besitzen bei der Konzeption neuer Software und Informationssystemen oberste Priorität. Dennoch werden im Bibliotheksbereich häufig umständliche Retrievalsysteme eingesetzt, mit denen lediglich durch eine formale Datenbanksprache interagiert werden kann. Die Präsentation der Suchresultate erfolgt standardmäßig durch textuell dargestellte Metadaten und die Analyse der Ergebnisse bzw. des allgemeinen Bibliotheksbestandes bleibt dem Nutzer überlassen.

Es ist Zeit für Veränderungen, denn nicht nur die Bibliotheken an sich, sondern auch die Informationssuche befindet sich in einem Wandel. Die bibliothekarischen Bestandsdaten werden mit neuen Metadaten angereichert, wie beispielsweise Coverbildern und -farben, oder Zitationshinweisen. Die Metadaten werden semantisch miteinander vernetzt und für den mobilen Zugriff aufbereitet. Weiterhin wird von der Bibliotheks- und Informationswissenschaft zunehmend Interdisziplinarität gefordert, um den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu begegnen. Für den Bereich der Informationsrecherche können dazu aktuelle Forschungen aus der Kognitiven Psychologie und dem Interface Design herangezogen werden, wie in den

² Spence 2008, S. 13.

folgenden Ausführungen noch zu sehen sein wird. Shneiderman schreibt, dass die Begriffe Information Retrieval und Dokumentenmanagement von den Begriffen Informationsbeschaffung, Visualisierung, Data Mining und *Warehousing* verdrängt werden.³ Aus diesem Grund soll die vorliegende Arbeit zeigen, welche Potenziale Bestandsvisualisierungen – visuelle Repräsentationen der bibliothekarischen Informationsrecherche, Ergebnisdarstellung und -analyse – besitzen und inwiefern sie sich für einen Einsatz in Bibliotheken eignen.

1.2 Forschungsthese und -fragen

Unter diesen Überlegungen wurde die folgende Forschungsthese für die Arbeit "Bestandsvisualisierungen in Bibliotheken – Potenziale und Herausforderungen" aufgestellt:

Bestandsvisualisierungen bieten viele Potenziale für die Informationsrecherche, Angebotspräsentation und -analyse in Bibliotheken.

Diese These soll anhand der folgenden Fragen näher untersucht werden:

1. Welchen Herausforderungen sind Bibliotheken im 21. Jahrhundert unterworfen? Wie fördern bzw. beeinflussen diese Herausforderungen die Entwicklung von Bestandsvisualisierungen?
2. Wie recherchieren Bibliotheksbenutzer und inwiefern können visuelle Systeme diese Recherche unterstützen?
3. Welche Möglichkeiten besitzt die visuelle Recherche und welche Richtlinien sollte man bei der Konzeption einer Bestandsvisualisierung beachten?
4. Existieren bereits Beispiele für Bestandsvisualisierungen in Bibliotheken und wie könnten sich diese weiterentwickeln?

1.3 Aufbau der Arbeit

Diese Theses stellt nach einer kurzen Einführung in die Informationsvisualisierung die drei großen Forschungsbereiche vor, auf welchen Bestandsvisualisierungen aufbauen: die Bibliothekswissenschaft, die Informationsverhaltensforschung und die Informationsvisualisierung (siehe Abbildung 1). Nach diesen theoretischen Grundlagen folgen praktische Beispiele von Bestandsvisualisierungen im Bibliothekskontext, bevor,

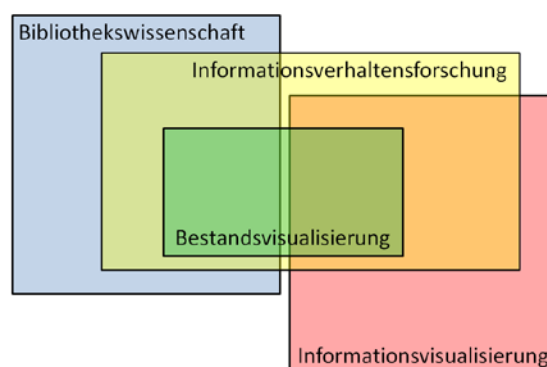


Abbildung 1: Grundlagenforschungen zur Bestandsvisualisierung⁴

³ Shneiderman 1996, S. 336.

⁴ Eigene Darstellung.

basierend auf den zuvor erarbeiteten Grundlagen, eine eigene Bestandsvisualisierung entwickelt wird.

Durch die Definition relevanter Begriffe und einen kurzen Abriss der historischen Entwicklung von Informationsvisualisierungen (Kapitel 2), soll das Thema der Bestandsvisualisierung in den Kontext eingeordnet, die Herkunft geklärt, sowie sich den Zielen und Problemfeldern der Informationsvisualisierung bewusst gemacht werden. Anschließend wird die aktuelle Situation in der Bibliothekswissenschaft beleuchtet und der organisatorische, räumliche und aufgabenbezogene Wandel der Bibliotheken in den letzten Jahren kurz umrissen (Kapitel 3). Durch die Betonung der Veränderungen im Bibliothekswesen wird gezeigt, dass diese Institutionen aufgeschlossen gegenüber Innovationen sind und bereits viele Anknüpfungspunkte für die Einführung von Bestandsvisualisierungen existieren. Das anschließende Kapitel zeigt den aktuellen Forschungsstand in den Rechercheprozessen und einige ausgewählte Informationsverhaltenstheorien (Kapitel 4). Dabei wird deutlich gemacht, welche Vorteile die visuelle gegenüber der textbasierten Recherche besitzt und welche Suchstrategien häufig bei der Suche nach bibliografischen Daten angewandt werden. Darauf aufbauend werden Methoden zur Umsetzung visueller Informationen zusammengetragen und grundlegende Prinzipien der Informationsvisualisierung vorgestellt (Kapitel 5).

Nach den Grundlagen zur Bibliothekswissenschaft, zum Informationsverhalten und zur Informationsvisualisierung werden erste Beispiele gezeigt, wie Bestandsvisualisierung in Bibliotheken bereits eingesetzt wird (Kapitel 6). Dabei werden nicht nur digitale, sondern auch analoge Visualisierungen vorgestellt. Aufbauend auf diesen Konzepten und theoretischen Grundlagen wird im folgenden Kapitel eine eigene Bestandsvisualisierung entwickelt, welche digitale Katalogdaten für die Bibliothekskunden explorativ durchsuchbar machen soll (Kapitel 7). Dieses Konzept bietet einen Ansatzpunkt für weitere Entwicklungen in dem Bereich der Bestandsvisualisierung. Im Fazit werden nochmals die Herausforderungen und Problemfelder der Bestandsvisualisierung herausgearbeitet, sowie die vielfältigen Potenziale, die während der Ausarbeitung belegt wurden, aufgelistet (Kapitel 8).

2 Einführung in die Informationsvisualisierung

"Information visualization promises to help us speed our understanding and action in a world of increasing information volumes."⁵

Stuart K. Card (2008)

Informationsvisualisierungen existieren seit Beginn der Höhlenmalerei, da bereits dort Geschehnisse und Verhaltensweisen grafisch dargestellt wurden. Informations- und Datenvisualisierungen wurden häufig angewandt, um komplexe Sachverhalte besser verständlich zu machen oder große Datenmengen schneller zu überblicken. Seit der Jahrtausendwende entstanden dazu immer mehr Forschungen und erste Grundlagenwerke⁶, die das Wesen und die Möglichkeiten der Informationsvisualisierung zu erklären versuchten. Dabei wird das Thema nicht nur in der Designforschung diskutiert, sondern hält Einzug in immer mehr Disziplinen, wie beispielsweise auch in die Bibliothekswissenschaft. Seit dem Aufkommen zahlreicher Digitalisierungsprojekte und dem damit verbundenen Ansteigen des Datenvolumens sind visuelle Darstellungen immer wichtiger geworden, um Zusammenhänge überblicken zu können und kleine Abweichungen schneller zu erkennen.

Die Informationsvisualisierung ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die sehr viele Fachrichtungen miteinander verbindet und von ihnen beeinflusst wird. Dabei wird sie zum Teil der Computergrafik⁷, aber auch der Mensch-Computer-Interaktion⁸ zugeordnet. Doch im Grunde berührt sie nicht nur computerwissenschaftliche Disziplinen, sondern auch die Informationswissenschaft, die Statistik einschließlich des Data Mining, das Interface Design oder auch die Kognitionspsychologie.

2.1 Definitionen, Ziele und Aufgaben

Eine einheitliche und wissenschaftlich anerkannte Definition von der *Informationsvisualisierung* existiert bisher noch nicht, da auch die Definitionen von *Information* und *Visualisierung* nicht eindeutig festgelegt sind. Die am häufigsten zitierte Definition wurde im Jahr 1999 von Card, Mackinlay und Shneiderman geprägt:

⁵ Card 2008, S. 542.

⁶ Darunter u.a. Keim u.a. (Hg.) 2010, Card 2008, Sears; Jacko (Hg.) 2008, Börner; Chen (Hg.) 2002, Card; Mackinlay; Shneiderman (Hg.) 1999 und Shneiderman 1996.

⁷ Voigt schrieb: "InfoVis, is a special kind of visualization. Visualization is a part of computer graphics, which is in turn a subset of computer science." (Voigt 2002).

⁸ Averbuch u.a. schrieben dazu: "Information visualization, [is] an increasingly important subdiscipline within HCI, focuses on graphical mechanisms." (Averbuch u.a. 2004).

*"Information visualization is the use of computer-supported interactive visual representation of abstract data to amplify cognition."*⁹

Diese Definition berücksichtigt nur digitale Informationsvisualisierungen und vernachlässigt analoge Formate, welche in dieser Arbeit zu den Informationsvisualisierungen dazu gezählt werden. Dennoch beinhaltet sie viele aussagekräftige Merkmale, die auch in anderen Texten als Grundlage benutzt werden:

- Informationsvisualisierungen sind **visuelle Repräsentationen**, oder auch kompakte grafische Präsentationen und Benutzeroberflächen.¹⁰ Als solche sprechen sie vor allem unsere visuellen Sinne an und bilden einen Übertragungskanal zwischen den dargestellten Daten und dem Beobachter. Dörk bezeichnet die Visualisierung als Vermittler: *"Visualization can be regarded as the facilitating intermediary between viewer and data."*¹¹ Und Keim zufolge ermöglicht diese Repräsentation die Kommunikation zwischen Mensch und Informationssystem: *"Information visualization [is] more generally as the communication of abstract data relevant in terms of action through the use of interactive visual interfaces."*¹²
- Informationsvisualisierungen bilden **abstrakte Daten** ab. Card verwendet an dieser Stelle allerdings nicht den informationswissenschaftlichen Begriff der Daten¹³, da sie nach ihm nicht zwangsläufig ein Referenzobjekt in der physischen Welt besitzen müssen und demnach keine "Messdaten"¹⁴ darstellen. Abstrakte Daten repräsentieren über ihren eigenen Wert hinaus auch Konzepte und Beziehungen, um Muster, Trends und Anomalien deutlich zu machen.¹⁵
- Informationsvisualisierungen sind **interaktiv** und erlauben nicht nur die Navigation sondern auch die direkte Interaktion mit dem Informationssystem.¹⁶
- Das Ziel von Informationsvisualisierung ist nicht nur die **Erkenntniserweiterung**, sondern auch die Entlastung des Gedächtnisses und die Unterstützung beim Lösen von Problemen.¹⁷ Card schrieb dazu: *"InfoVis should do for the mind what automobiles do for the feet."*¹⁸

Aufgrund dieser definierten Merkmale können verschiedene Ansatzpunkte für die Abgrenzung zwischen Daten- und Informationsvisualisierung vorgenommen werden.

⁹ Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7.

¹⁰ Vgl. Plaisant u.a. 2003, S. 1 und Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7.

¹¹ Dörk 2008, S. 10.

¹² Keim u.a. 2006, S. 2.

¹³ Nach Kuhlen sind Daten "gemessene Einheiten, die durch Beobachtung von natürlichen bzw. konstruierten oder simulierten Gegenständen oder Ereignissen gewonnen und nach syntaktisch wohlgeformten Regeln in einem vereinbarten Zeichensystem dargestellt werden." (Kuhlen 2004, S. 12).

¹⁴ Kuhlen 2004, S. 12.

¹⁵ Vgl. Ferreira de Oliveira; Levkowitz 2003, S. 379, Plaisant u.a. 2003, S. 1, Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7 und University of Illinois (Hg.) 1998.

¹⁶ Vgl. Plaisant u.a. 2003, S. 1, Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7 und University of Illinois (Hg.) 1998.

¹⁷ Vgl. Purchase u.a. 2008, S. 58, Averbuch 2004, Plaisant u.a. 2003, S. 1 und Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7.

¹⁸ Card 2008, S. 539.

- **Datengrundlage:** Basierend auf Cards Definition von 1999¹⁹ repräsentieren Informationsvisualisierungen abstrakte Daten, die nicht zwangsläufig auf physischen Daten basieren und alle möglichen Datentypen darstellen können. Beispiele hierfür sind die hierarchischen Beziehungen zwischen verschiedenen Begriffen und Konzepten. Wissenschaftliche Visualisierungen hingegen stellen wissenschaftliche Daten dar "*with an inherent physical component*".²⁰ Das bedeutet, dass die Datengrundlage physische Objekten sind, die beispielsweise durch Sensoren, Satelliten, medizinischen Scans oder Teleskope ermittelt wurden.²¹ Es lässt sich schlussfolgern, dass Informationsvisualisierungen eher Daten aus den Geistes- und Sozialwissenschaften und wissenschaftliche Visualisierungen eher naturwissenschaftliche Daten abbilden. Die in dieser Arbeit untersuchten Bestandsvisualisierungen besitzen nach diesem Ansatz analoge und digitale Publikationen als Datengrundlage und nutzen die vorhandenen Metadaten der Bestände für die Visualisierung.
- **Ziel:** Nach Kuhlens informationswissenschaftlicher Definition ist "*Information [...] Wissen in Aktion*"²², was bedeutet, dass Informationen eine pragmatische, Wissen eine semantische und Daten eine syntaktische Ebene besitzen.²³ Demnach hängt es davon ab, mit welchem Ziel die Visualisierung gestaltet wurde:
 - Datenvisualisierungen versuchen die Daten in einer logischen und nach syntaktischen Regeln aufgebaute Weise zu repräsentieren, wobei ein künstlerischer Aspekt im Vordergrund steht. Beispiele hierfür sind Informationsgrafiken und Diagramme.
 - Informationsvisualisierungen hingegen generieren neue Einsichten, zeigen Zusammenhänge und wollen *informieren*. Sie unterstützen die Problemlösung und befriedigen Informationsbedürfnisse. Die pragmatische Ebene wird durch die Interaktion mit dem Informationssystem und die Weiterverwendung der Ergebnisse abgedeckt.²⁴ Als Beispiel könnten die in dieser Arbeit beschriebenen Bestandsvisualisierungen dienen, welche durch visuelle Schnittstellen und Interaktionsmöglichkeiten Information Retrieval anbieten.
 - Wissensvisualisierungen wiederum ermöglichen es, durch die Interaktion mit dem Informationssystem neue Daten zu integrieren, zu wachsen und vorrangig semantische Beziehungen dazustellen, wie beispielsweise in den visuellen Darstellungen semantischer Netze des Web 3.0.

¹⁹ "Information visualization is the use of interactive visual representations of abstract, nonphysically based data to amplify cognition. Scientific visualization is the use of interactive visual representations of scientific data, typically physically based, to amplify cognition." (Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7).

²⁰ Tory; Möller 2004, S. 72.

²¹ Vgl. Dörk 2008, S. 12 und Zhu; Chen 2005, S. 144f.

²² Kuhlens 2004, S. 15.

²³ Ebd., S. 12.

²⁴ Siehe Shneidermans Mantra: "Overview first, zoom and filter, then details on-demand. Relate. History. Extract." (Shneiderman 1996, S. 2).

- **Hierarchie:** Post, Nielson und Bonneau ordneten die Informationsvisualisierung neben Visualisierungsalgorithmen und -techniken, Volumenvisualisierung, Multiskalen-Methoden, Modelltechniken und Interaktionstechniken sowie -architekturen als einen Teil der Datenvisualisierung ein.²⁵ Die Bestandsvisualisierung wäre nach diesem Ansatz ebenfalls ein Teil der Datenvisualisierung.

Die Ziele von Informations-, und in diesem Fall auch von Bestandsvisualisierungen, wurden bereits in der Eingangsdefinition genannt: *"to amplify cognition"*.²⁶ Doch die Erkenntnis-erweiterung ist nur eines der Ziele von Informationsvisualisierungen:

- **Erinnerungsstütze:** Das Gedächtnis wird durch die Darstellungsform und die Möglichkeit des direkten Vergleiches mehrerer Datensätze entlastet. Mehrere Kriterien können parallel wahrgenommen und müssen nicht einzeln gegenübergestellt werden.²⁷ Dadurch kann der Betrachter sich auf andere Dinge konzentrieren.²⁸
- **Verbesserung der Recherche:** Über Visualisierungen können nicht nur Suchprozesse und Ergebnisdarstellungen schneller erfassbar gemacht, sondern auch die Angst vor der Informationsüberflutung genommen werden.²⁹ Dies wird erreicht durch eine sinnvolle Strukturierung und Darstellung der Informationen sowie der Repräsentation großer Datenbestände auf kleinem Raum.³⁰
- **Förderung der Informationsbewertung:** Nach Tufte soll die Visualisierung objektiv und transparent sein, damit der Nutzer die dargestellten Daten unverfälscht wahrnehmen und bewerten kann.³¹
- **Mustererkennung:** Visuelle Darstellungen unterstützen das Erkennen von Mustern, Anomalien und Lücken in statistischen Daten durch die Fähigkeit des Menschen zur Form- und Farbwahrnehmung.³² Nach Ahlberg helfen Visualisierungen dabei, die Nadel im Heuhaufen zu finden.³³
- **Neue Erkenntnisse durch verschiedene Sichten:** Durch *Multiple Views* auf die Daten entdeckt man neue Zusammenhänge und betrachtet die Daten in verschiedenen Kontexten neu. Dadurch erhält man ein besseres Verständnis und einen besseren Überblick über die Thematik.³⁴

²⁵ Vgl. Post; Nielson; Bonneau (Hg.) 2003, S. V-VII.

²⁶ Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 7.

²⁷ Vgl. ebd., S. 16.

²⁸ Im Werk "Digitale Demenz" von Manfred Spitzer (vgl. Spitzer 2012) wird beschrieben, dass digitale Medien und erinnerungsunterstützende Technologien (wie beispielsweise auch Informationsvisualisierungen) Körper und Geist schädigen. Diese Theorien unterliegen derzeit noch großer Kritik. Als Gegenpunkt kann man anführen, dass sich der menschliche Verarbeitungsprozess weiter entwickelt, wie es auch bei der Einführung der Schrift geschehen ist (siehe Phaidros-Dialog).

²⁹ Vgl. Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 313.

³⁰ Vgl. Larkin; Simon 1987, S. 65.

³¹ Vgl. Tufte 1995, S. 13.

³² Vgl. Ware 2004, S. 2, Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 16 und Shneiderman 1996, S. 337.

³³ Vgl. Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 313.

³⁴ Vgl. Däßler 2003, S. 3.

- **Intuitive Navigation:** Die Visualisierung ist nur ein Mittel, um Zugang zu den repräsentierten Daten zu erhalten. Dabei ist das Ziel, die Nutzer über die dargestellten Inhalte zum Nachdenken anzuregen, anstatt sich mit dem Aufbau und der Funktion der Visualisierung aufzuhalten.³⁵
- **Unterstützung des explorativen Browsers:** Durch die bildhafte Darstellung gestaltet sich die Recherche interessant, kurzweilig und fördert dadurch Serendipity.³⁶

Die Aufgaben des Forschungsbereiches der Informationsvisualisierung sind demnach recht umfassend und komplex, denn es müssen sowohl kognitiv-psychologische Erkenntnisse als auch Methoden der visuellen Darstellung berücksichtigt werden. Zu Beginn jedes Visualisierungsprozesses müssen die zu repräsentierenden Daten aufbereitet und strukturiert werden. Erst dann kann die geeignetste Visualisierung für die Daten ausgewählt und angepasst werden. Bei großen Datenbeständen sollte man stets sowohl einen Überblick geben als auch Einzelinformationen anbieten. Bei der Visualisierung dürfen bei den (meist textbasierten) Daten keine Informationsverluste auftreten, die Darstellung steht vor der Herausforderung selbsterklärend konstruiert zu werden. Dabei stehen die Kundenbedürfnisse und Qualitätskriterien an oberster Stelle.³⁷

2.2 Historische Entwicklung

Computerbasierte Informationsvisualisierungen sind noch recht neu und erleben durch gegenwärtige Diskussionen eine Überarbeitung des Forschungsgebietes und eine Anpassung auf die neuesten Erkenntnisse in der Psychologie, im Design und in den Informationswissenschaften. Dennoch haben Visualisierungen bereits eine lange Geschichte, angefangen bei den Höhlenzeichnungen vor 20.000 Jahren und den ersten bekannten geografischen Karten, wie beispielsweise die "Konya town map"³⁸ oder Peutingers Straßenkarte³⁹.

1786 erstellte William Playfair die erste grafische Darstellung von Handelsdaten (siehe Abbildung 2). Diese Darstellung in Form eines Balken- und Liniendiagramms hat sich bis heute erhalten und gilt als Grundlage vieler statistischer Visualisierungen.

³⁵ Vgl. Tufte 1995, S. 13.

³⁶ Vgl. Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 313.

³⁷ Vgl. Däßler 2003, S. 14.

³⁸ Vgl. Konya town map 6.200 v. Chr.

³⁹ Vgl. Peutingers 366-335 v. Chr.

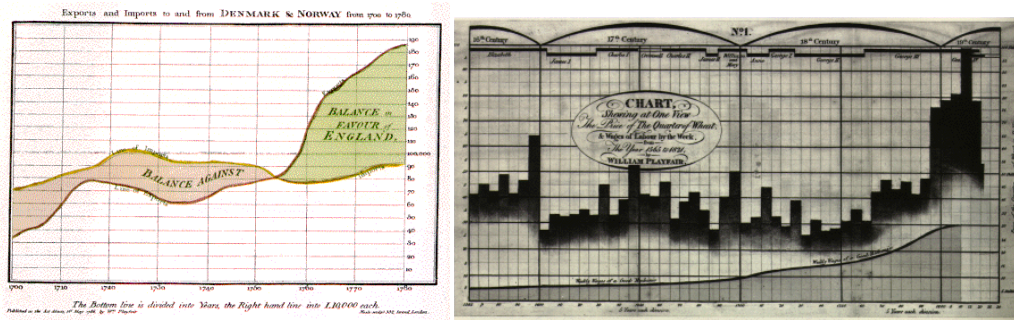


Abbildung 2: "Balance of Trade" (Playfair)⁴⁰

1845 gab es in London eine Cholera-Epidemie, welche viele Opfer forderte, da der Auslöser lange Zeit nicht gefunden werden konnte. Der Arzt Dr. John Snow zeichnete daraufhin auf einem Stadtplan die Funde der Leichen auf und entdeckte, dass die Brunnen der Stadt verseucht sein mussten, da in deren Umkreis mehr Menschen an Cholera erkrankt waren.⁴¹

Doch nicht nur geografische Karten, sondern auch historische Ereignisse wurden visuell festgehalten, wie beispielsweise in der Zeitleiste der Geschichte des Bürgerkrieges der Vereinigten Staaten von 1860 bis 1865.⁴²

1933 entwickelte Harry Beck die erste schematische Karte der Londoner U-Bahn, indem er jeder Bahnlinie eine eigene Farbe gab und die Bahnhöfe in Relation zur geografischen Karte einzeichnete. Mithilfe dieser Karte, die bis heute noch in vielen Großstädten verwendet wird, können komplexe Bahndaten sowie deren Beziehungen auf einen Blick erfasst werden.⁴³

Eine häufig zitierte Informationsvisualisierung der Geschichte ist die Grafik des Napoleon-Feldzuges von Charles Joseph Minard aus dem Jahr 1812 (siehe Abbildung 3), welche ein Ereignis nacherzählt. Diese Karte erlaubte zum ersten Mal verschiedene Sichten auf ein Ereignis, da mehrere voneinander abhängige Daten in eine Karte eingetragen wurden, hier u.a. die Armeestärke und ihr Aufenthaltsort zu einer bestimmten Zeit, die Richtung des Feldzuges und die Temperatur.⁴⁴

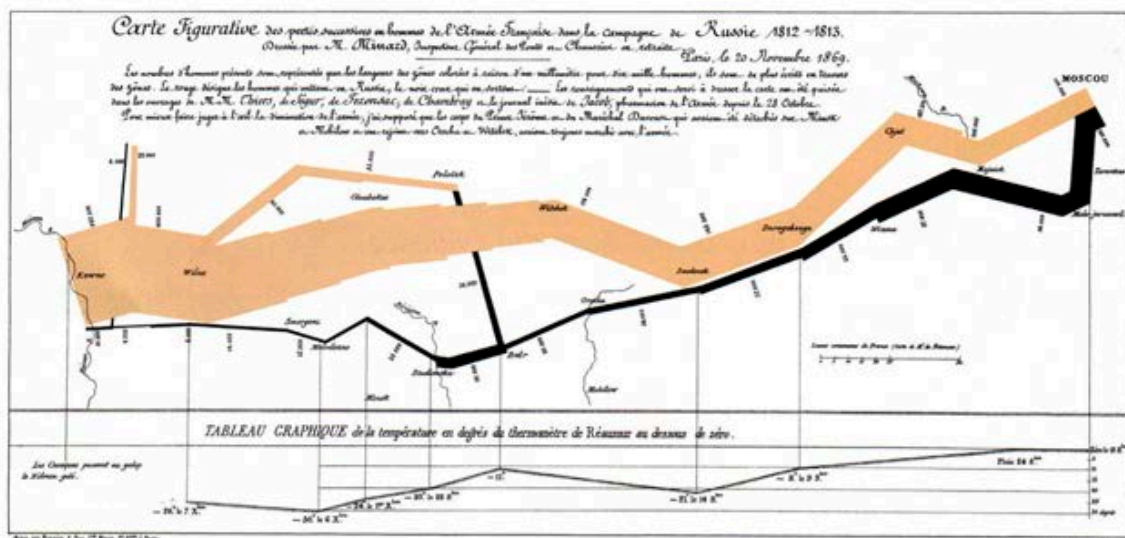
⁴⁰ Playfair 1786a (links) und Playfair 1786b (rechts).

⁴¹ Vgl. Snow 1855.

⁴² Vgl. History of the Civil War of the United States 1860-1865.

⁴³ Vgl. Beck 1933.

⁴⁴ Vgl. Däßler 2003, S. 2.



This map drawn by Charles Joseph Minard portrays the losses suffered by Napoleon's army in the Russian campaign of 1812. Beginning at the left on the Polish-Russian border near the Niemen, the thick band shows the size of the army (422,000 men) as it invaded Russia. The width of the band indicates the size of the army at each position. In September, the army reached Moscow with 100,000 men. The path of Napoleon's retreat from Moscow in the bitterly cold winter is depicted by the dark lower band, which is tied to temperature and time scales. The remains of the Grande Armée struggled out of Russia with 10,000 men. Minard's graphic tells a rich, coherent story with its multivariate data, far more enlightening than just a single number bouncing along over time. Six variables are plotted: the size of the army, its location on a two-dimensional surface, direction of the army's movement, and temperature on various dates during the retreat from Moscow. It may well be the best statistical graphic ever drawn. Napoleon's March poster \$14 postpaid; English/French version \$18 postpaid.

Abbildung 3: Napoleons Russlandfeldzug von 1812-1813 (Minard)⁴⁵

Ab Mitte des 20. Jahrhunderts erfolgten die ersten theoretischen Überlegungen zu Informationsvisualisierungen von Bertin und Tufte. Jaques Bertin stellte 1967 die Basiselemente von Diagrammen, Netzwerken und Karten auf und beschrieb dabei sechs verschiedene Darstellungsformen: Größe, Wert, Struktur, Farbe, Orientierung und Form.⁴⁶ Edward Tufte ergänzte diese Arbeit 1983 mit seiner Theorie der Datengrafiken und erwähnte erstmals multidimensionale Repräsentationen.⁴⁷ Diese Überlegungen bildeten die Grundlage der modernen Informationsvisualisierung und haben noch heute einen großen Einfluss auf die Darstellungen und weiteren Forschungen.

In den 1970er begann durch die immer breitere Anwendung von Computern eine Datenflut und Visualisierungen wurden durch komplexere und größere Datensätze immer häufiger in wissenschaftlichen Kontexten eingesetzt, wie beispielsweise in der Medizin oder Raumfahrt.

Im Jahr 1988 wurde das *SemNet* von Kim Fairchild als erste Informationsvisualisierung entwickelt, es repräsentierte nun nicht mehr nur physische, sondern abstrakte Daten. Das *SemNet* ist ein dreidimensionales semantisches Netz, welches Wissensstrukturen über ein technisches System visualisiert.⁴⁸

Ab Beginn der Neunziger Jahre entwickelte das Forschungszentrum Xerox PARC in Kalifornien, aber auch Forscher im Informationsvisualisierungsbereich wie Mackinlay, Robertson und Card zahlreiche visuelle Darstellungsmöglichkeiten für abstrakte Daten. Ein Beispiel dafür ist die *Perspective Wall* (siehe Abbildung 4), wobei elektronische Dokumente in einer drei-

⁴⁵ Minard 1869.

⁴⁶ Vgl. Bertin; Berg 2010, S. 43 und 96, siehe dazu Kapitel 5.2.4 Visuelle Strukturen und Variablen, S. 68.

⁴⁷ Vgl. Tufte 1983, S. 154f.

⁴⁸ Vgl. Huber 2005, S. 10.

dimensionalen Darstellung nach Zeit und Ort dargestellt werden. Der *Cone Tree* (siehe Abbildung 4) visualisiert elektronische Dokumente und Verzeichnisse in einer rotierenden Baumstruktur.⁴⁹ Ein Vorteil dieser Darstellungsformen ist der breite Überblick und die Darstellung der Strukturen und hierarchischen Beziehungen.

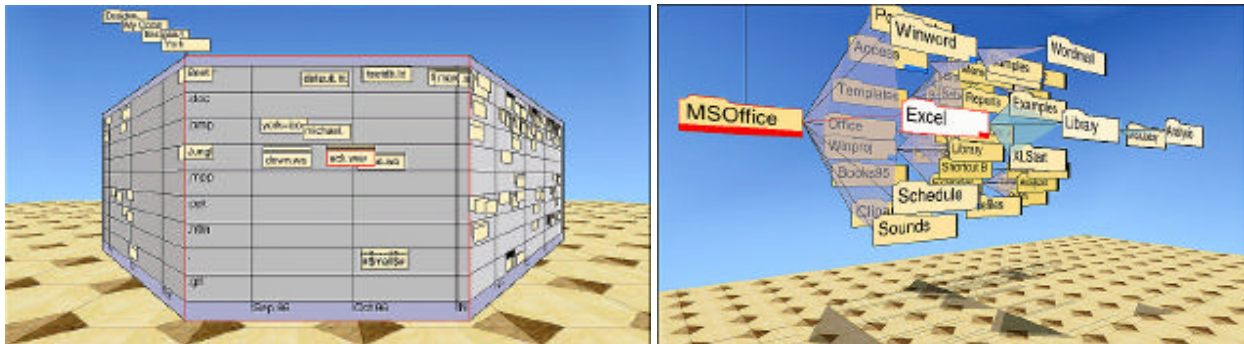


Abbildung 4: *Perspective Wall* und *Cone Tree* (Xerox PARC)⁵⁰

1992 entwickelte Ben Shneiderman die *TreeMap*-Visualisierung, die ebenfalls Dateiensysteme nach ihrer Größe abbildet und später als eine Darstellungsform für die Dewey Dezimalklassifikation verwendet wurde.⁵¹

Der *Filmfinder* von Ahlberg und Shneiderman von 1994 (siehe Abbildung 5) ist ein Streudiagramm mit interaktiven Elementen zur Einschränkung der Suche. Die zur Verfügung stehenden Radio-Buttons und Schieberegler erlauben ein direktes und facettiertes Filtern der Ergebnisse. Diese Interaktion mit dem System ist heute eines der größten Vorteile von Informationsvisualisierungen.

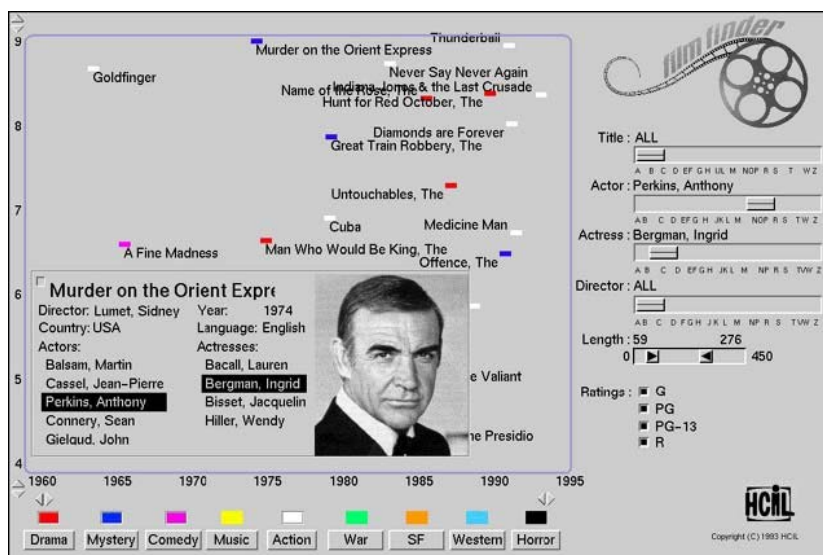


Abbildung 5: "Filmfinder" (Ahlberg; Shneiderman)⁵²

Mit der Etablierung des World Wide Web entstand die Webvisualisierung: die grafische Darstellung einzelner Webseiten, Seiten zu bestimmten Themen bis hin zu Hyperlink-

⁴⁹ Vgl. Däßler 2003, S. 4f.

⁵⁰ Ebd., S. 4f.

⁵¹ Vgl. ebd., S. 8, siehe Kapitel 6.2.3 Visualisierungen von Metadaten und deren Strukturen, S. 106.

⁵² Ahlberg; Shneiderman 1994b, S. 433f.

Illustrationen der Webstrukturen. Frühe Beispiele sind das *Hyperspace* von der *School of Computer Science der University of Birmingham*, die *Hotsauce* von Apple oder die *Hyperbolic Trees* von InXight aus dem Jahr 1995.⁵³ Die leichte und schnelle Zugänglichkeit zu Informationen über das Internet führte dazu, dass Visualisierungen nicht mehr nur im wissenschaftlichen, sondern auch im privaten Kontext eingesetzt werden, wie bei der *Social Visualization*.⁵⁴ Auch die visuelle Darstellung von Dokumenten ist einer der neuen und herausfordernden Aufgabenbereiche der Informationsvisualisierung. Die Entwicklungen werden meist in einer Dokumentkarte dargestellt, welche einen Fokus auf die Beziehungen zwischen den Dokumenten legt oder als thematische Karte die verschiedenen Dokumente gruppiert und über hierarchische Beziehungen zugänglich macht.⁵⁵ In den folgenden Abbildungen (Abbildung 6.1, 6.2 und 7) sind einige Beispiele von Dokumentenvisualisierungen zu sehen. Diese stellen eine Vorstufe der in dieser Arbeit thematisierten Bestandsvisualisierung dar, da es sich bei den physischen und digitalen Bibliotheksbeständen ebenfalls um dokumentarische Bezugseinheiten und die zu visualisierenden Metadaten die Dokumentationseinheiten darstellen.

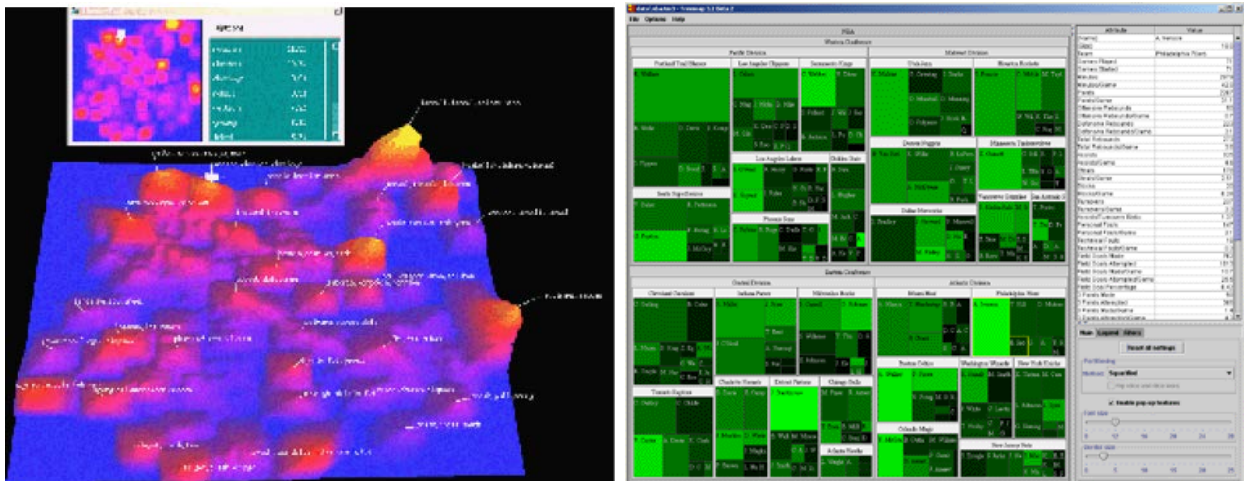


Abbildung 6: "Galaxy", eine Punktwolkendarstellung von Dokumenten (Pacific Northwest National Laboratory)⁵⁶ und "Treemap", zeigt Standorte und Größe der Dateien an (Shneiderman)⁵⁷

⁵³ Vgl. Däßler 2003, S. 8ff.

⁵⁴ Siehe beispielsweise Heer; Boyd 2005.

⁵⁵ Vgl. Däßler 2003, S. 11ff.

⁵⁶ Ruby 2006, S. 24.

⁵⁷ Shneiderman 1992.

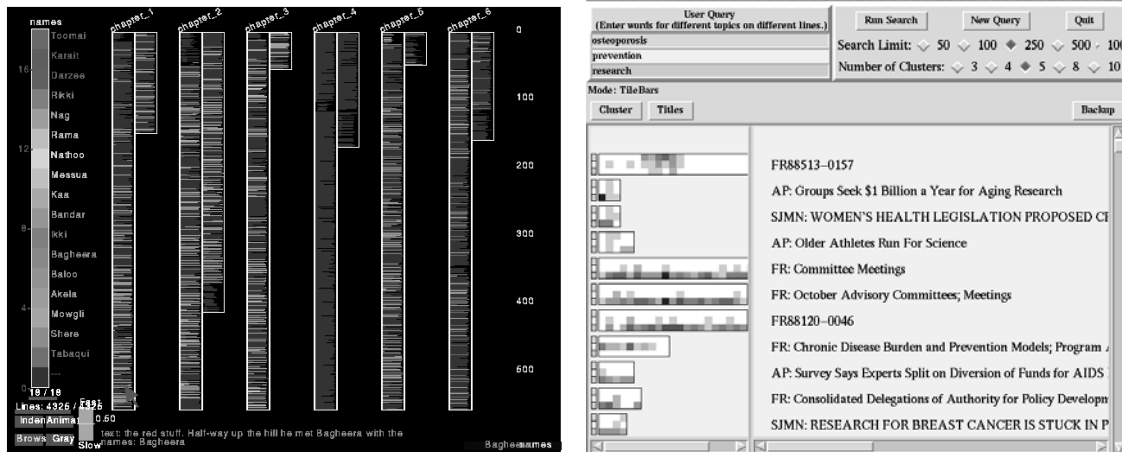


Abbildung 7: Die "SeeSoft"-Visualisierung markiert die verschiedenen Charaktere in einem Text⁵⁸ und "TileBars" visualisiert die Übereinstimmung der Anfragebegriffe mit den Suchergebnissen⁵⁹

2.3 Zusammenfassung

Dieses Kapitel stellt eine erste Übersicht über die Thematik der Informationsvisualisierung dar. Es erklärt die unterschiedlichen Definitionsansätze und Abgrenzungen zwischen den Begriffen Datenvisualisierung, Informationsvisualisierung, wissenschaftliche Visualisierung und ordnet die Bestandsvisualisierung in diesen Kontext ein. Darüber hinaus wird kurz die historische Entwicklung der Disziplin vorgestellt, um die neuen Ansätze und Ideen der nächsten Kapitel besser einordnen zu können.

Die Bestandsvisualisierung ist nach der computerwissenschaftlichen Definition ebenso wie die Informationsvisualisierung ein Teil der Datenvisualisierung.⁶⁰ Die verwendeten Daten beziehen sich auf analoge und digitale Publikationen und werden durch die erhobenen bibliothekarischen Metadaten repräsentiert. Das Ziel der Bestandsvisualisierung ist wie auch bei der Informationsvisualisierung *"to amplify cognition"*⁶¹. Dies wird erreicht durch Interaktionen des Nutzers mit dem Informationssystem und durch die weitere Nutzung der extrahierten Informationen. Durch Bestandsvisualisierungen sollen Informationssuchende leichteren und schnelleren Zugriff auf Bestandsdaten erhalten, Freude bei der Recherche haben, die Suchergebnisse besser überblicken und bewerten können und Zusammenhänge zwischen einzelnen Metadaten durch *Multiple Views* erkennen. Dabei stehen vor allem die Kundenanforderungen und Qualitätskriterien im Vordergrund, da Bestandsvisualisierungen nicht nur intuitiv benutzbar, sondern vor allem objektiv und transparent sein sollen. Nach Mackinlay sollten alle Formen von Visualisierungen folgende drei Qualitätskriterien erfüllen: *expressiveness*, *effectiveness*, und *appropriateness*.⁶²

⁵⁸ Baeza-Yates; Ribeiro-Neto 1999, S. 293.

⁵⁹ Ebd., S. 292.

⁶⁰ Siehe Kapitel 2.1 Definitionen, Ziele und Aufgaben, S. 4.

⁶¹ Card; Mackinlay; Shneiderman, 1999, S. 7.

⁶² Vgl. Mackinlay 1986.

3 Herausforderungen der Bibliotheken im 21. Jahrhundert

"Eines der Mißverständnisse, die den allgemeinen Begriff der Bibliothek beherrschen, ist die Vorstellung, daß man in eine Bibliothek geht, um sich ein bestimmtes Buch zu besorgen, dessen Titel man kennt... Die Hauptfunktion einer Bibliothek ... ist die Möglichkeit zur Entdeckung von Büchern, deren Existenz wir gar nicht vermutet hatten, aber die sich als überaus wichtig für uns erweisen."⁶³

Umberto Eco (1987)

Das 21. Jahrhundert ist gezeichnet durch einen Wandel der Gesellschaft, der Technologien, der Politik und vielem mehr. Diese Veränderungen ziehen auch langsam in die Bibliotheken ein, doch die für die Bibliotheken wohl bedeutsamste Errungenschaft ist die Selbstverständlichkeit des Internets und der ständigen Verfügbarkeit von Daten, Informationen und. Allerdings bringt diese Verfügbarkeit auch Nachteile mit sich, wie beispielsweise die Überflutung mit Daten und der damit verbundene Qualitätsverlust sowie mangelnde Kompetenzen in der Informationsbewertung der Nutzer. Bibliotheken waren bisher immer Orte der Bildung und des Wissens, sie wirkten als Wegweiser bei der Suche nach Informationen. Diese Aufgaben werden heute hauptsächlich vom Internet und neuen Technologien zum Informationsaustausch übernommen, weshalb Bibliotheken seit einigen Jahren vor neuen Herausforderungen stehen. Diese werden in unzähligen wissenschaftlichen Abhandlungen und Konferenzen mit dem Ziel diskutiert, eine neue Orientierung der Aufgaben und Funktionen einer Bibliothek zu suchen. Diese Arbeit ist ein weiteres Teil dieser Diskussion und soll zeigen, dass Bestandsvisualisierungen eine Möglichkeit sind, dem 21. Jahrhundert zu begegnen.

Doch bevor diese Überlegung angestellt werden kann, zeigt das folgende Kapitel die aktuellen Herausforderungen der Bibliotheken. Dazu wurden die Themen Aufgaben und Funktionen der Bibliothek, der Spatial Turn und Bibliothekskataloge ausgewählt, da diese Grundlagen für Bestandsvisualisierungen darstellen und in den folgenden Kapiteln⁶⁴ noch relevant werden.

Der Bestand einer Bibliothek wird definiert als *"die Gesamtheit der Bibliotheksmaterialien, die sich an einem bestimmten Stichtag im Besitz oder Eigentum der Bibliothek befinden."*⁶⁵ In

⁶³ Eco 1987, S. 24.

⁶⁴ Vor allem in Kapitel 6 Visualisierungsbeispiele in Bibliotheken, S. 85.

⁶⁵ Umstätter 2000.

dieser Arbeit werden sowohl digitale als auch analoge Medien⁶⁶ zum Bestand einer Bibliothek gezählt. Dieser wird durch formal- und sacherschließende Metadaten beschrieben und in fast jeder Bibliothek im OPAC (*Online Public Access Catalogue*) verzeichnet, welcher für die elektronische Recherche der Medien ausschlaggebend ist. Die physische Präsentation der Medien in den Regalen orientiert sich meist an der Aufstellungssystematik, einer Klassifizierung der Medien in bestimmte Kategorien.

3.1 Aufgaben und Funktionen der modernen Bibliothek

Bibliotheken werden von Kritikern als "Papiermuseen" bezeichnet, die *"ihre ursprüngliche Funktion als Wissensspeicher längst an das Internet verloren"* hätten.⁶⁷ Doch Wissensspeicher bestehen nicht ausschließlich aus *Papier*, sodass diese traditionelle Aufgabe auch weiterhin besteht und um neue Medienformate erweitert wird. Die Bibliothek ist darüber hinaus nicht nur Speicher, sondern auch Vermittler und Bewerter von Wissen, wie durch die folgenden Zitate zu den Aufgaben und Funktionen einer modernen Bibliothek gezeigt werden soll.

Assmann ordnet die Bibliothek als eine wichtige Institution des kulturellen Gedächtnis ein und definiert ihre Aufgaben in den aktiven und passiven Bereichen des Erinnerns, die Bibliothek ist demnach ein Funktionsgedächtnis, wie auch Museen oder Denkmäler, und ein Speicher-gedächtnis, wie Archive und Magazine.⁶⁸ Aufgrund dieser Definition gehören nicht nur das Sammeln und Zugänglichmachen von Literatur, sondern auch pädagogische und kulturelle Aufgaben zu ihren Verantwortungsbereichen.

Nach Rösch u.a. besitzt die Bibliothek fünf verschiedene Basisfunktionen:

- das Sammeln und Erwerben von Bestandsmedien,
- das Aufbewahren und Archivieren,
- das Ordnen und Erschließen,
- die Bereitstellung und Zugänglichmachung,
- sowie die aktive Vermittlung von Informationen.⁶⁹

Diese Basisfunktionen zeigen die Vielfalt der bibliothekarischen Aufgaben, welche sich nicht nur auf die Aufbewahrung und Zugänglichmachung von Medien beschränken, sondern ebenfalls in den pädagogischen, archivarischen, bewertenden und sozialen Bereich reichen.

⁶⁶ Analoge Medien besitzen eine physische Form, wie Bücher, Zeitschriften, CDs oder DVDs. Unter digitalen Medien werden hingegen körperlose Dokumente verstanden, welche als PDF, E-Book oder MP3 vorliegen können.

⁶⁷ Passig 2013, zitiert nach: Heinrich 2014, S. 3.

⁶⁸ Vgl. Assmann 2009, S. 170.

⁶⁹ Vgl. Rösch u.a. 2011, S. 220 und Tab. 1.

D'Angelo bezeichnet Bibliothekare als "Educators" und stellt fest:

"as such they needed to know something about their student-readers as well as the books they provide for them, so they could provide their student-readers with books that were at and above their stage of development".⁷⁰

Bibliothekare sind demnach Vermittler zwischen den Informationssuchenden und den Informationen, sie kennen sowohl ihren Bestand als auch ihre Nutzer und deren Rechercheverhalten. Als solche sind sie dazu in der Lage, den Informationsbedarf der Nutzer mit den Bibliotheksbeständen abzugleichen und bestmöglich auf die Bedürfnisse und Fragen der Nutzer einzugehen.

Doch durch verbesserte Suchalgorithmen und die Weiterentwicklung des Semantic Web stellt das Internet eine immer größere Konkurrenz gegenüber Bibliotheken dar. Informationen können, wie beispielsweise beim *Knowledge Graph* von Google⁷¹, miteinander vernetzt werden und gewinnen dadurch eine Semantik. Suchbegriffe sind nicht mehr nur Zeichenketten, sondern stehen für reale Dinge und sind mit anderen Begriffen vernetzt, sodass sich ein Kontext ergibt, welcher die Recherche unterstützt. Bibliothekare werden daher, wie d'Angelo beschreibt, immer mehr in die Vermittler- und Pädagogenrolle gedrängt. Die Fokussierung auf die Vermittlung von Informationskompetenz könnte daher eine Hauptaufgabe der zukünftigen Bibliothek sein.

Doch die "Bibliothek der Zukunft" ist nicht nur für die Vermittlung und Bildung da, wie Tochtermann schreibt, sondern greift als "Partner der Wissenschaft"⁷² direkt in den wissenschaftlichen Arbeitsprozess mit ein. Diese neue Rolle der Bibliothekare findet sich u.a. beim *Data Librarian*, welcher im gesamten Forschungsprozess mitwirkt, u.a. bei der Hypothesenerstellung⁷³, beim Datenmanagement, sowie in der Publikationsphase.⁷⁴ Tochtermann stellt insgesamt "zehn Thesen zum zukünftigen Profil von wissenschaftlichen Informationsinfrastruktureinrichtungen mit überregionaler Bedeutung" auf. Darin definiert er eine stärkere Vernetzung von Informationen⁷⁵, sowie die aktive Mitgestaltung an digitalen Entwicklungen als Aufgaben der Bibliothek. Er schreibt:

"Bibliotheken werden die Technologie beherrschen, die neue Paradigmen für die Literaturrecherche ermöglichen. Es werden Algorithmen entwickelt sein, die die Inhalte kontextsensitiv und individualisiert direkt zu den Forschenden transportieren. [...] Das klassische Bibliotheksparadigma des 'information pull', d.h. Forschende müssen aktiv nach Literatur suchen, wird durch das Paradigma des 'information push' ergänzt, d.h.

⁷⁰ D'Angelo 2006, S.118f.

⁷¹ Siehe Google Inc. (Hg.) 2013.

⁷² Tochtermann 2013, S. 4.

⁷³ Ein Beispiel für die Unterstützung bei der Hypothesenerstellung befindet sich im Kapitel 6.2.6 Statistische Bestandsanalysen, S. 121.

⁷⁴ Vgl. Pampel; Bertelmann; Hobohm 2010, S. 11.

⁷⁵ Siehe dazu Kapitel 3.3.2 Neue Metadatenformate, S. 26.

Literatur wird proaktiv in die Umgebungen geliefert, in denen sich die Forschenden gerade aufhalten."⁷⁶

Ein weiteres Modell für die Aufgaben und Funktionen digitaler Bibliotheken wurde von Edward Fox erstellt:

*"Digital libraries are complex systems that help satisfy info needs of users (societies), provide info services (scenarios), organize info in usable ways (structures), present info in usable ways (spaces) and communicate info with users (streams)."*⁷⁷

Dieses "5S-Modell" zeigt verschiedene Rollen der Bibliothek auf und bezieht dabei die Diskussion des *Spatial Turn* genauso ein (*space*) wie die bibliothekarischen Aufgaben der Informationsvermittlung (*society, scenario*) und der Förderung des *Serendipity*-Effektes (*structure, stream*)⁷⁸.

Die Aufgaben und Funktionen der modernen Bibliothek sind nach dieser Diskussion ein wenig umfangreicher, als noch von Schrettinger 1807 im obersten Grundsatz der Bibliothekswissenschaft beschrieben wurde:

*"Die Einrichtung einer Bibliothek muß so beschaffen seyn, daß sie das schnelle Auffinden zur Befriedigung eines jeden literarischen Bedürfnisses nöthigen Bücher möglichst befördere."*⁷⁹

3.2 Bibliotheken im Spatial Turn

3.2.1 Historische Entwicklung der Bibliotheksräume

Bibliotheken waren seit der Erfindung der Schrift an Räume gebunden. Die Informationen konnten zunächst frei zugänglich an Höhlenwänden eingesehen werden, wurden anschließend in Privatbibliotheken von Gelehrten und Kaufleuten weggeschlossen und nach und nach in Bibliotheken des Adels und des Klerus untergebracht.⁸⁰ Während des Mittelalters dienten sie den christlichen Studien und als Zeichen des imperialen Machtanspruchs, was sich auch in der Architektur der Bibliotheken widerspiegelte.⁸¹ Im 18. Jahrhundert wandelte sich schließlich der Beruf des Bibliothekars *"vom Gelehrten zum Dienstleister für das Bürgertum mit distributiver Funktion."*⁸² Die Bibliotheken standen seit diesem Zeitpunkt nicht mehr nur christlichen Studien zur Verfügung, sondern öffneten sich durch einen Wandel des Bildungsauftrages zunächst für die allgemeine Wissenschaft bis hin zu einer Volkspädagogik für breite Schichten der

⁷⁶ Tochtermann 2013, S. 4.

⁷⁷ Fox; Goncalves; Shen 2012, S. 7.

⁷⁸ Serendipity bezeichnet Zufallsentdeckungen, siehe dazu auch Kapitel 4.3.3 Exploration, S. 48.

⁷⁹ Schrettinger 1807, S. 759.

⁸⁰ Vgl. Jochum 2007, S. 11-14, 24f und 41.

⁸¹ Vgl. ebd., S. 49f, 61 und 151ff, sowie Fritz 2014.

⁸² Faulstich 2006, S. 46.

Bevölkerung.⁸³ Damit einher ging auch erstmalig die Orientierung des Bestandsaufbaus und Bibliotheksmanagements an den Bedürfnissen der neuen Nutzergruppen.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts konnten Medien durch das rasche Ansteigen der Buchbestände vorwiegend in sogenannten wissenschaftlichen Magazinbibliotheken ausgeliehen und in großen Lesesälen eingesehen werden.⁸⁴

*"In einem solchen Gebäude zu arbeiten bedeutete stille Kontemplation. Der Leser war mit dem Buch an seinem Platz allein unter vielen anderen Lesern, die alle mit ihren Forschungen beschäftigt waren."*⁸⁵

Magazinbibliotheken dienten vorwiegend der Buchausgabe und des konzentrierten und ruhigen Arbeitens, die Bücher wurden durch den Bibliothekar ausgegeben und waren meist nur für Gelehrte oder reichere Bürger zugänglich.⁸⁶ Veränderungen kamen vor allem durch die Einführung eines neuen Bibliothekstypus auf: der öffentlichen Bibliothek. Diese entstand im 19. Jahrhundert durch ein verändertes Leseverhalten und Bildungskonzept in der Bevölkerung⁸⁷, die Hochschulen und anderen Bildungseinrichtungen öffneten sich für alle Bevölkerungsschichten und die Institution der Bibliothek wandelte sich zu einer öffentlichen Freihandbibliothek.⁸⁸ Diese Entwicklungen spiegelten sich letzten Endes auch im Bibliotheksraum wider, die Bestände waren nun frei zugänglich und der zentrale Lesesaal verschwand. Stattdessen wurden die Arbeitsplätze dezentral über die Bibliotheksräume verteilt und teilweise zwischen den Beständen angeordnet. Dies erlaubte eine ruhigere und konzentriertere Atmosphäre sowie Platz für Privatsphäre. Des Weiteren gab es Gruppenarbeitsräume für gemeinsame Diskussionen und den wissenschaftlichen Austausch.⁸⁹

Bereits im Jahr 1785 entstand das Konzept des sozialen und gesellschaftlichen Raumes der Bibliothek und ihrer Rolle im offenen wissenschaftlichen Diskurs durch den Entwurf der Königlichen Bibliothek durch Boullées. Die Abbildung 8 zeigt, inspiriert durch Architekturbauten der Antike und Renaissance, eine offene Bibliothek, in der die Auseinandersetzung mit den Büchern und Ansichten der eigenen Zeitgenossen im Vordergrund steht.⁹⁰

⁸³ Vgl. Jochum 2007, S. 49f, 61 und 151ff, sowie Fritz 2014.

⁸⁴ Vgl. Prohl 1999, S. 250.

⁸⁵ Eigenbrodt 2008, S. 5.

⁸⁶ Vgl. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Hg.) 1999-2000.

⁸⁷ "Statt wenige maßgebliche Bücher, vor allem die Bibel, immer wieder zu lesen, begann man nun, immer mehr neue Bücher zu lesen (Wechsel von der intensiven zur extensiven Lektüre). Der Wechsel in diesem Lektüerverhalten hatte natürlich vielschichtige Gründe. Zum einen hatte der Staat im 18. Jahrhundert begonnen, sich für die Schulbildung seiner Untertanen zu interessieren [...]. Zum anderen wuchs im Bürgertum das Interesse für eine Verbesserung der Schulbildung im Sinne einer Verbesserung der Lese- und Schreibfähigkeit, weil auch die ökonomischen Transaktionen, von denen das Bürgertum lebte, immer mehr die Schrift brauchten." (Jochum 2007, S. 151f).

⁸⁸ Eine umfassende Beschreibung der Geschichte öffentlicher Bibliotheken findet man bei Thauer; Vodosek 1990.

⁸⁹ Vgl. Eigenbrodt 2008, S. 5 und Jochum 2007, S. 162.

⁹⁰ Vgl. Eigenbrodt 2008, S. 4 und 7.

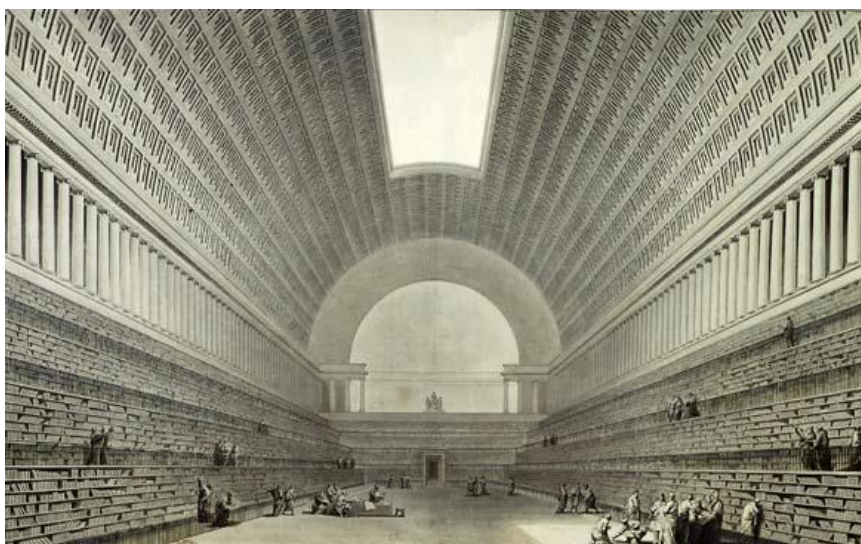


Abbildung 8: Etienne Louis Boullée: Innenansicht der neuen Räume für die Erweiterung der königlichen Bibliothek, 1785⁹¹

Dieses Konzept zeigt sich auch in den modernen Bibliotheksbauten von heute: die Aufstellung und Präsentation der Medien in monotonen Regalreihen rückt in den Hintergrund und soziale Aktivitäten wie Diskussionen und kollektives Lernen werden durch spezielle Räumlichkeiten und Angebote gefördert.

Shill und Tonner untersuchten dazu in einer Studie von 1995 bis 2002 die Veränderungen durch Renovierungen, Um- und Neubauten in über 354 wissenschaftlichen Bibliotheken. Ein Ergebnis dabei war (siehe Abbildung 9), dass in diesen Jahren sehr viele neue Einrichtungen und Räume, wie beispielsweise Cafés, Kunstgalerien, Klassenräume, Auditorien und Schreiblabore entstanden, die nichts mit der traditionellen Aufgabe der wissenschaftlichen Bibliotheken zu tun hatten: der Zugänglichmachung von Medien.⁹²

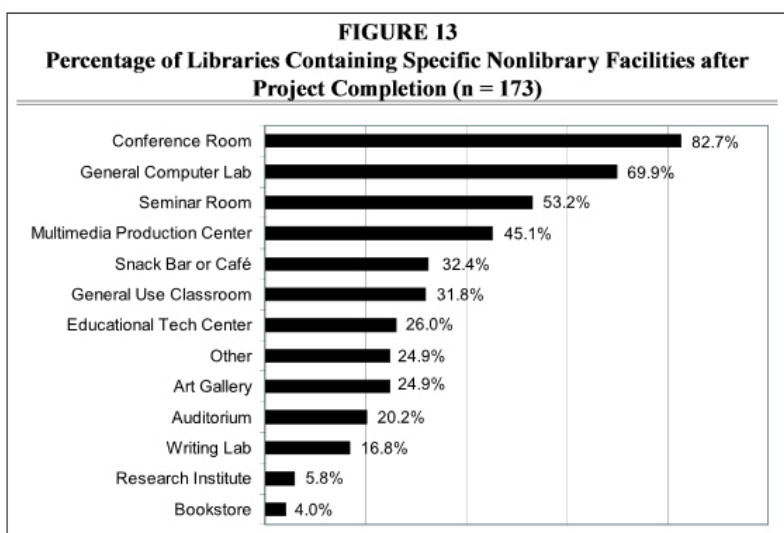


Abbildung 9: Umfrage von Shill und Tonner zur räumlichen Ausstattung wissenschaftlicher Bibliotheken im Jahr 2002⁹³

⁹¹ Eigenbrodt 2008, S. 47.

⁹² Vgl. Shill; Tonner 2003, S. 458.

⁹³ Ebd., S. 458.

3.2.2 Der Spatial Turn

Diese Veränderungen und der Hinwendung zum Raum werden dem in vielen Wissenschaften aktuell diskutierten Begriff des *Spatial Turn* zugeordnet.⁹⁴ Hobohm schreibt dazu:

*"Die Bibliothek wird (wieder?) zum Ort der Bildung, der Begegnung oder der Vermittlung und Partizipation in der Gesellschaft bzw. der Trägerorganisation (Stadt, Hochschule, Institut)."*⁹⁵

Dieser Paradigmenwechsel begründet sich u.a. auf der zunehmenden Digitalisierung der Medien, dem nahezu überall und jederzeit verfügbaren Zugang zu Informationen und dem dadurch ausgelösten Imagewandel der Bibliotheken.⁹⁶ Die globale Vernetzung und Benutzung orts- und zeitunabhängiger Kommunikationsmedien ruft eine Rückbesinnung auf den analogen, physischen Raum hervor. Ray Oldenburg bezeichnet die Bibliothek in dieser Diskussion als "Third Place" neben dem Zuhause und der Arbeit, wo man sich in guter Gesellschaft erholen kann.⁹⁷ Sie besitzt auf der einen Seite private Komponenten, die zur stillen Arbeit und zum Rückzug aus der schnelllebigen und lauten Welt einladen, ist aber auch ein öffentlicher Ort, wo man sich mit anderen treffen, gemeinsam lernen und Informationen austauschen kann.⁹⁸ Die Bibliothek wird damit nicht nur als Informationsversorgungsstätte, sondern auch als kultureller Treffpunkt angesehen.

Damit besitzt sie zwei verschiedene Ziele, die große Herausforderungen an die räumliche Gestaltung stellen: Zum einen die Bereitstellung einer übersichtlichen und logischen Raumarchitektur, die den Kunden direkt und ohne Schwierigkeiten zum gewünschten Medium führt und zum anderen die Anregung der Kunden, zwischen den Beständen zu flanieren, darin zu stöbern und Neues zu entdecken.⁹⁹ Es kann folglich gesagt werden, dass der Spatial Turn die Nutzung der Bibliotheksräume von einem direkten, medien- und retrievalbasierten Zugang hin zu einer explorativen und gemeinschaftlichen Nutzung der Bestände verändern will, wie auch Hobohm weiter ausführt:

*"Das trifft sich mit einem der Grundkonzepte des Wissensmanagements, das davon ausgeht, dass Wissen nur in der Begegnung zwischen Menschen fließen kann, die dazu einen passenden Ort und eine zeitliche Gelegenheit finden (oder geboten bekommen) müssen. Die Begründer des neueren Wissensmanagements, die Japaner Ikujiro Nonaka und Hirotaka Takeuchi, nannten diesen Ort der Ermöglichung auf japanisch ba: Ort, Gelegenheit."*¹⁰⁰

⁹⁴ Siehe dazu u.a. Döring; Thielmann (Hg.) 2009.

⁹⁵ Hobohm 2013a, S. 623.

⁹⁶ Siehe dazu: Thorhaug 2013, S. 1, Hansson 2010, Keller-Loibl 2012, Kießling 2001 und Prince; Gier; Bowden (Hg.) 1995.

⁹⁷ Vgl. Oldenburg 2001, S. 2.

⁹⁸ Vgl. Hobohm 2013a, S. 627.

⁹⁹ Vgl. Braun 2003, S. 18.

¹⁰⁰ Hobohm 2013a, S. 627.

Doch diese Entwicklung wird nicht von allen als positiv angesehen. Gayton betrachtet diesen Wandel als übereilt und teilweise als drastische Reaktion, um dem "Ende der Bibliotheken" entgegen zu wirken. Er schreibt zwar, dass wissenschaftliche Bibliotheken mehr als nur Aufbewahrungsorte für gedruckte Medien sind, sammelt aber in der folgenden Argumentation Zitate und Belege dafür, dass der Spatial Turn und die Bemühungen um eine sozialere Bibliothek die Ressourcen für die eigentlichen Aufgaben der Informationseinrichtungen aufbrauchen. Seine Forderung ist, dass die Hochschulbibliotheken sich wieder auf ihre "research mission" besinnen, anstatt zu versuchen, die Nutzerzahlen zu steigern.¹⁰¹

Dabei scheint er zu übersehen, dass die Exploration ebenfalls eine Form der Recherche ist,¹⁰² die zwar eine besondere Atmosphäre und Umsetzung fordert, dafür aber auch mehr Zielgruppen anspricht und die Bestände attraktiver macht. Die Exploration ermöglicht einen anderen, interdisziplinäreren und problemorientierteren Zugang zu Informationen als es das herkömmliche Retrieval bietet.

Dieser neue Ansatz und das Umdenken in den bibliothekarischen Aufgaben und damit einer veränderten Bauweise und Gestaltung der Bibliotheksräume zeigt sich auch in der von Skot-Hansen formulierten informationswissenschaftlichen Theorie. Die vier Räume einer öffentlichen Bibliothek, wie in dem folgenden Schaubild (Abbildung 10) zu sehen ist:

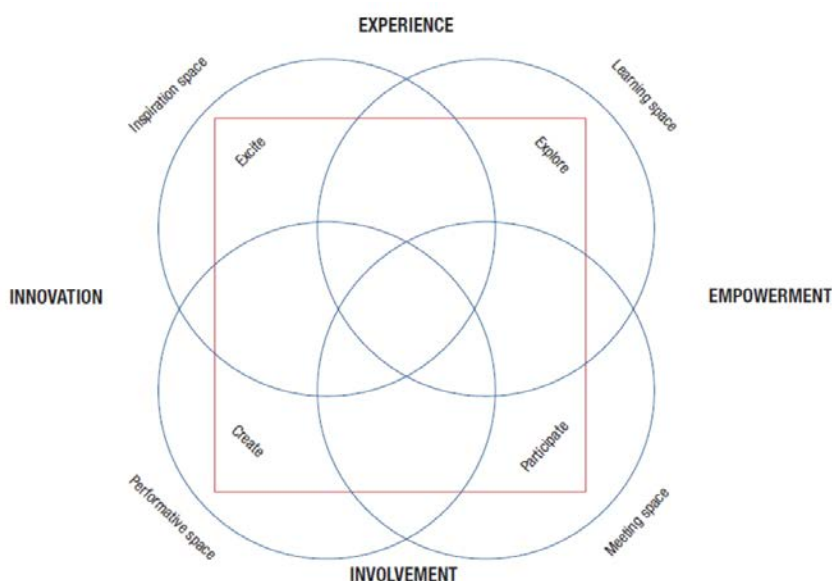


Abbildung 10: "Four-Space-Modell" einer öffentlichen Bibliothek (Skot-Hansen)¹⁰³

Nach dieser Darstellung besitzt die Bibliothek vier verschiedene Räume oder gesellschaftliche Aufgaben, wobei sie immer nach den Zielen *Innovation*, *Experience*, *Empowerment* und *Involvement* streben sollte. Der *Learning Space* ist mit *Exploration* beschrieben, soll also eine entdeckende und freie Art des Lernens nach persönlichen Zielen beinhalten. Durch diese Grafik

¹⁰¹ Vgl. Gayton 2008, S. 60-66.

¹⁰² Wie in Kapitel 4.3.3 Exploration, S. 48 noch ausgeführt und belegt wird.

¹⁰³ Jochumsen; Hvenegaard Rasmussen; Skot-Hansen 2012, S. 589.

wird ein ganz anderes Bild der Bibliotheken vermittelt, ein Bild, das die Nutzer zur aktiven Partizipation an der Informationsgesellschaft, zur eigenen Kreativität und Erforschung der Bestände auffordert. Dieses Konzept fordert nicht nur eine neue Gestaltung der Räumlichkeiten, sondern auch eine andere Art des Zuganges zu Bibliotheken, analog wie digital. Dieses ist beispielsweise zu sehen bei den *Idea Stores* in London, die *Childrens Library* in der *Experience Library* in Cerritos oder durch die Bibliotheksneubauten in Amsterdam und Helsinki.

3.2.3 Orientierung in Bibliotheksräumen

Durch den Paradigmenwechsel im Raumgedanken und durch die zunehmende Digitalisierung ist ebenfalls die Orientierung und Wegführung in den analogen wie virtuellen Bibliotheksräumen zu überdenken. Leit- und Orientierungssysteme stellen das bisher übliche Navigationsinstrument im physischen Raum dar, um den Zugang zu den gesuchten Informationen zu ermöglichen, für die virtuellen Räume gibt es Richtlinien zur Webusability und barrierefreien Datenbanknutzung. Beides wird in diesem Kapitel kurz vorgestellt, um später auf die Potenziale für eventuelle Visualisierungen näher eingehen zu können.

Leit- und Orientierungssysteme

Naumann unterscheidet das Leit- vom Orientierungssystem anhand der Funktion: Einerseits soll der Suchende *"zu einem bestimmten Ort geleitet werden"* und andererseits *"sich dort [anhand der topographischen Lage und dem Inhalt der Objekte] orientieren können"*.¹⁰⁴ Das Leitsystem dient demzufolge als Wegweiser und führt den Suchenden vom Allgemeinen zum Speziellen immer näher an das Ziel heran. Das Orientierungssystem hingegen zeigt die aktuelle Position im Gesamtgebäude an und hilft, einen Überblick über die Bestände des Gebäudes bzw. der Abteilung zu erhalten. Beide Systeme dienen demnach der Orientierung und Wegfindung im physischen Raum und führen den Benutzer vom Beginn der Suche bis zum Erhalt der Information durch die Bestände. Dabei sollten die vier grundlegenden Fragen nach dem Standort, der Richtung und der Orientierung beantwortet werden: Wo bin ich? Wo geht es weiter? Was gibt es hier alles? Habe ich alles Wichtige bemerkt?¹⁰⁵ Die Beantwortung dieser Fragen ist nur ein Aspekt der Leit- und Orientierungssysteme, denn neben der Funktion vermitteln sie auch Sicherheit, z.B. bei der Frage *"Wie umgehe ich Hindernisse und komme im Notfall raus?"*, sie sprechen die Nutzer auf emotional-psychologischer Art an, z.B. durch die Bestätigung des Weges und sie sind oft ein Teil der Corporate Identity.¹⁰⁶

¹⁰⁴ Naumann 2004, S. 159f.

¹⁰⁵ Vgl. Schmauks 1996, S. 251.

¹⁰⁶ Vgl. Knittel, zitiert nach Dilger 2007, S. 20.

Bei der Einrichtung eines Leit- und Orientierungssystems müssen verschiedene Disziplinen berücksichtigt werden, so beispielsweise die Gebäudearchitektur und Raumorientierung, die Wahrnehmungs- und Entscheidungspsychologie, die Barrierefreiheit, Farbgebung, Materialauswahl und Zeichensetzung, aber auch das Design und die Wirtschaftlichkeit der Institution.¹⁰⁷

Leit- und Orientierungssysteme sind eine Form der Bestandsvisualisierung, da sie den Bestand durchsuchbar und zugänglich machen. Nach Calori besitzen diese Visualisierungen drei verschiedene Komponenten: die Hardware, das grafische Design und die eigentliche Information.¹⁰⁸ Mit Hardware sind die unterschiedlichen Informationsträger gemeint, darunter Schilder und Banner, aber auch Raumboflächen wie Wände, Böden, Türen und Säulen, sowie gedruckte Informationen und elektronische Systeme wie Bildschirme und Lichtsysteme.¹⁰⁹ Die Informationen können dabei in Texten und Zahlen, aber auch in Symbolen, Übersichtskarten, Piktogrammen oder Farben vermittelt werden. Die Public Library Association brachte dazu eine Reihe bibliotheksspezifischer Piktogramme heraus, die bestimmte Handlungen in Bibliotheken bildlich darstellen.¹¹⁰

Web- und Datenbankusability

Es wird immer wichtiger, benutzerfreundliche und klar gestaltete Webseiten zu gestalten, die nicht nur ein positives und aussagekräftiges Bild der Institution nach außen vermitteln, sondern auch die Orientierung in den virtuellen Räumen erleichtern. Die Norm DIN EN ISO 9241 unterstützt mit der *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion* die Kommunikation zwischen Mensch und Informationssystem. Dabei werden drei Leitkriterien für die Benutzerfreundlichkeit der Systeme definiert:

- Effektivität zum Lösen einer Aufgabe (*"Die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen."*),¹¹¹
- Effizienz in der Arbeit mit dem System (*"Der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen."*)¹¹² und
- Zufriedenheit des Nutzers (*"Freiheit von Beeinträchtigung und positive Einstellung gegenüber der Nutzung des Produkts."*).¹¹³

In der Web- und Datenbankusability spielt das Motto von Steve Krug "Don't make me think!" eine große Rolle, denn User wollen nicht über die Navigation oder den Weg nachdenken, sondern möglichst schnell zum Ziel kommen. Die Visualisierung der Navigation dient dabei,

¹⁰⁷ Vgl. Franke 2009, S. 263.

¹⁰⁸ Vgl. Calori 2007, S. 62.

¹⁰⁹ Vgl. Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen in Deutschland (Hg.) 2012, S. 4.

¹¹⁰ Vgl. Hill 2008.

¹¹¹ DIN EN ISO 9241-11, 1998.

¹¹² Ebd.

¹¹³ Ebd.

sowohl den bisherigen Pfad auf der Webseite als auch die aktuelle Position des Users anzuzeigen und Möglichkeiten für die weitere Navigation anzubieten.

3.3 Bibliothekskataloge im Wandel

Karsten Schuldt beschrieb die Bedeutung des Bibliothekskataloges wie folgt:

*"Der Katalog wird gemeinhin als Repräsentation von Wissen und als Hilfsmittel zur Erschließung des Bibliotheksbestandes verstanden."*¹¹⁴

Kataloge wandelten sich von den frühesten Formen einer reinen Wissensordnung über die Zettelkataloge, welche sowohl von den Nutzern als auch von den Bibliothekaren verwendet wurden bis hin zu komplexen Ontologien mit zahlreichen Metadaten und Beziehungen im Semantic Web.¹¹⁵ Heute ist eine Bibliothek ohne Katalog nicht mehr vorstellbar, vor allem digitale Medien werden ausschließlich darüber gefunden und durch die große Informationsfülle in Bibliotheken wäre es ohne Katalog nahezu unmöglich, die gewünschten Medien zu finden.

Allerdings suchen nach einer OCLC-Studie von 2010 immer weniger Menschen in Bibliotheken nach Inhalten, wohingegen Suchmaschinen und Wikipedia immer populärer bei der Suche nach Informationen werden (siehe Abbildung 11). Dies stellt die Bibliotheken vor große Herausforderungen, da sie ihre Angebote den Bedürfnissen der Nutzer und den technischen Fortschritten anpassen müssen. Die Visualisierung des Bestandes durch visuelle Kataloginterfaces wäre dazu nur eine mögliche Lösung.



Abbildung 11: OCLC-Studie "Perceptions of Libraries 2010", Suchverhalten 18-24jähriger College-Studenten von 2005 (weiß) und 2010 (grün)¹¹⁶

Warum werden Bibliothekskataloge immer seltener genutzt? Merčun und Žumer schrieben dazu, dass diese nicht so intuitiv benutzbar sind, wie die Nutzer heutzutage von anderen Produkten gewöhnt sind, sie unterstützen den Suchenden nicht vollständig in seinem

¹¹⁴ Schuldt 2012.

¹¹⁵ Vgl. ebd., Tabelle 1.

¹¹⁶ Rosa u.a. 2011, S. 52f.

Informationsrechercheprozess und sie haben es bisher versäumt, den Wert und die Bedeutung bibliografischer Daten zu vermitteln.¹¹⁷ Eine weitere Ursache für die mangelnde Benutzung ist die neu aufgekommene Konkurrenz der Bibliothek durch kostenlose Informationsbereitstellungen und Recherchedienste im Internet. Diese können ohne bürokratische, räumliche und zeitliche Barrieren genutzt werden und liefern unmittelbare und vollständige Rechercheergebnisse, da nicht nur Metadaten mit Verweisen zum Standort geliefert werden, sondern die Volltexte. Diese Angebote der Web-Suchmaschinen werden für die Nutzer zum Standard und erhöhen die Erwartung auf die Bibliothekskataloge.¹¹⁸

Doch diese entwickeln sich dank immer neuer Erkenntnisse und Forschungen stetig weiter, wie beispielsweise durch die Beschreibung des Bibliothekskataloges als Diener von Krajewski. Er zeigt in seinem Werk "Der Diener" die Entwicklung des OPACs aus dem Bibliotheksdienner, der einst die Anfragen der Nutzer mit seinem eigenen Wissen über den Bestand vergleichen und die gewünschten Informationen finden musste. Der Katalog ist vergleichbar mit der von Krajewski konstruierten "Diener-Metapher", da er ebenfalls als Schnittstelle zwischen der Bibliothek und dem Nutzer fungiert.¹¹⁹

3.3.1 Kataloganreicherungen

Aus diesen Gründen müssen die Kataloge wesentlich mehr angereichert und mit besseren Funktionen versehen werden als bisher. Diese Kataloganreicherung kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass so viele Volltexte wie möglich über den Katalog bereitgestellt und der Schwerpunkt auf die Anschaffung von E-Books gelegt wird. Durch die automatischen Indexierungsverfahren wird die Volltextsuche immer besser und dadurch für die Nutzer attraktiver, da nicht nur Metadaten zum Medium, sondern direkt nach den gesuchten Informationen recherchiert werden kann.

"There is a great demand for access to full-text resources. [...] Thirty-six percent of survey respondents believed that 'more links to online content/full text' was the 'most helpful' change to identify a needed item in the catalogue."¹²⁰

Bates behauptet sogar, dass durch die schnellen Entwicklungen bei Indexierungsverfahren und einer immer besseren Volltextsuche die traditionellen Formen des Dokumentenretrieval, die kontrollierten Vokabularen, eine andere Rolle einnehmen werden.¹²¹

Die bisher wohl gängigste Kataloganreicherung erfolgt über Mashups, indem die Cover, Inhaltsverzeichnisse, Abstracts oder Rezensionen in die Titeldarstellung integriert werden.¹²² Dies

¹¹⁷ Vgl. Merčun; Žumer 2013, Folie 12f.

¹¹⁸ Vgl. Rösch 2012, S. 28f.

¹¹⁹ Vgl. Krajewski 2010.

¹²⁰ Connaway; Dickey 2010, S. 14 und 18.

¹²¹ Vgl. Bates 1989, S. 2.

¹²² Vgl. Rösch 2012, S. 38.

könnte noch erweitert werden durch die Aufnahme von Zitierungen und Quellenverzeichnissen, wodurch eine umfassende Analyse des Kontextes, der Autoren und der Vernetzungen im Wissenschaftsbereich möglich wäre.

3.3.2 Neue Metadatenformate

Eine weitere Möglichkeit zur Kataloganreicherung besteht in der Einführung neuer Metadatenformate, wie beispielsweise FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*). FRBR ist ein bibliografisches Regelwerk, welches 2008 in einer Studie der IFLA erarbeitet wurde und sich in das aktuelle bibliografische Regelwerk für Bibliotheken RDA (*Resource Description and Access*) eingliedert.¹²³ Die Besonderheit bei FRBR ist ein nutzerzentrierter Blick auf die Bestände, da der Katalog nicht mehr nur als Zettelabbild der eigentlichen Medien, sondern vielmehr als Datenbank verstanden wird. Dabei unterscheidet FRBR bei den Medien verschiedene Abstraktionsstufen (siehe Abbildung 12):

- Werke: sind intellektuelle oder künstlerische Schöpfungen einer Person. Ein Werk umfasst z.B. zu einer belletristischen Publikation sämtliche veröffentlichte Parodien, dramaturgische Texte, freie Übersetzungen, Abstracts, Verfilmungen, Anpassungen auf einen didaktischen Kontext etc.
- Expressionen: sind die Realisierung eines Werkes, sie werden gekennzeichnet durch unterschiedliche Übersetzungen, Dokumenttypen (z.B. Film- vs. Druckversion), der Tonart bei Musikwerken, durch verschiedene Auflagen und Verlage.
- Manifestationen: sind physikalische Verkörperungen einer oder mehrerer Expressionen. Sie unterscheiden sich durch die Form und das Druckformat, so bildet beispielsweise das Hardcover von Goethes "Faust" eine andere Manifestation als das Paperback-Format. Manifestationen haben für gewöhnlich eine gemeinsame Standardnummer.
- Exemplare sind die unterste FRBR-Ebene, sie kennzeichnen ein einzelnes Objekt, welches einen Eigentümer und einen speziellen Standort besitzt.

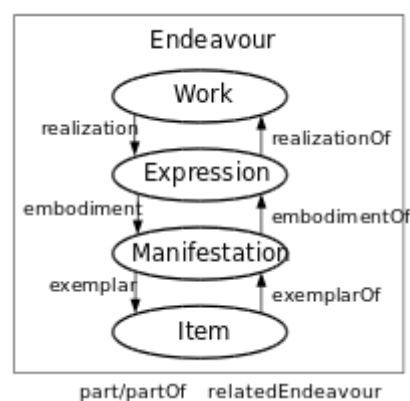


Abbildung 12: FRBR-Ebenen¹²⁴

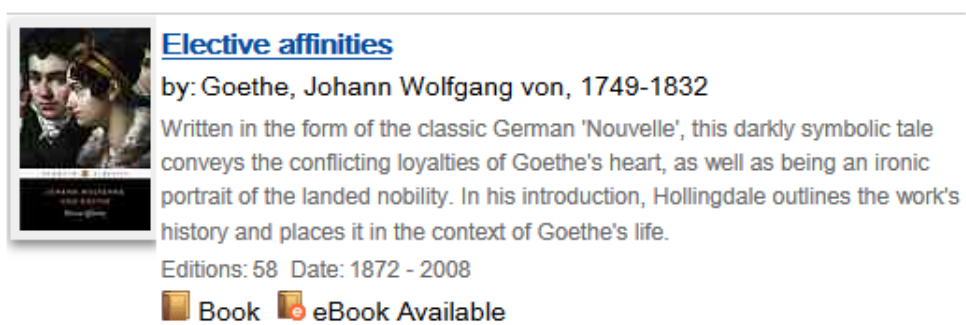
Dank FRBR gilt bei der bibliografischen Katalogisierung nicht mehr die *"eins-zu-eins Zuordnung vom Buch zum Katalogisat [...] (DBE → DE)"*¹²⁵, sondern digitale und gedruckte Versionen des gleichen Werkes können gemeinsam verzeichnet und vom Nutzer gefunden werden. FRBR fördert dadurch die Recherche nach semantischen Zusammenhängen und damit die Exploration.

Beim Fiction Finder von OCLC wird FRBR, wie in Abbildung 13 und 14 dargestellt, umgesetzt.

¹²³ Siehe IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records (Hg.) 2009.

¹²⁴ Electricmuffin11 2014.

¹²⁵ DBE = Dokumentarische Bezugseinheit, DE = Dokumentationseinheit; Hobohm 2013a, S. 628.



Elective affinities
 by: Goethe, Johann Wolfgang von, 1749-1832
 Written in the form of the classic German 'Nouvelle', this darkly symbolic tale conveys the conflicting loyalties of Goethe's heart, as well as being an ironic portrait of the landed nobility. In his introduction, Hollingdale outlines the work's history and places it in the context of Goethe's life.
 Editions: 58 Date: 1872 - 2008
 Book eBook Available

Abbildung 13: "Fiction Finder" beim World Cat, Suche nach "Elective affinities" von Goethe, 58 Editionen aus den Publikationsjahren 1872-2008 in Print und eBook verfügbar¹²⁶

Editions

Showing 51 to 58 of 58 entries

Search Table:

Show 10 entries Show / hide columns

First Previous 2 3 4 5 6 Next Last



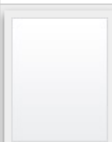
COVER	EDITION DETAILS	DATE	LANG.	FORMAT	AUDIENCE	LIBS
	Elective affinities : a novel by Goethe. New York : Holt & Williams, 1872, c1871.	1872	English	eBook	General	1
	Elective affinities : a novel Johann Wolfgang von Goethe. Transl. with an introd. and notes by David Constantine Oxford Oxford Univ. Press 1994 ISBN: 9780192828613, 0192828614,	1994	English	Book	General	1
	Elective Affinities Johann Wolfgang von Goethe. Transl. with an introd. by R. J. Hollingdale Ringwood Penguin Books Australia	1971	German	Book	General	1

Abbildung 14: Verschiedene Editionen von "Effective affinities" im "Fiction Finder" des World Cat¹²⁷

3.3.3 Interaktive Funktionen

Durch den Einzug des Social Web werden interaktive Funktionen immer populärer, die Kunden können direkt am Katalog mitwirken, einzelne Titel kommentieren, bewerten oder empfehlen. Eine Personalisierung des Bibliothekskataloges mit individuellen Nutzerprofilen hätte darüber hinaus den Vorteil, die Neuerscheinungen ausschließlich den Nutzern anzubieten, die dafür Interesse zeigen könnten und sie dadurch in ihrem ständigen Bedarf nach aktuellen Informationen zu unterstützen.

Weiterhin werden von Kneifel die Elemente eines *Katalog 2.0* zusammengetragen und analysiert. Dazu zählen u.a. RSS-Feeds und E-Mail-Benachrichtigungen bei neuen

¹²⁶ Screenshot von OCLC Research (Hg.) 2014.

¹²⁷ Ebd.

Informationen von der Bibliothek bzw. bei Angaben zum Nutzerkonto (z.B. durch Erinnerungsschreiben bezüglich der Ablauffrist der Ausleihe). Weitere Merkmale des Social Web sind die Einbeziehung der Nutzer durch Kommentierungen und Bewertungen von Medien, sowie Rechtsschreibkorrekturen und Vorschlagsfunktionen bei Nutzereingaben.¹²⁸

3.4 Zusammenfassung

Durch beständige technologische Fortschritte und rasante Entwicklungen des Internets sowie der Informationsdienste stehen Bibliotheken im 21. Jahrhundert vor neuen Herausforderungen:

Ihr Status als Wegweiser und Sammelstelle bei der Suche nach Informationen änderte sich durch die orts- und zeitlose Verfügbarkeit von Dokumenten. Bibliothekare werden immer mehr zu Vermittlern von Informationen und zu Begleitern im wissenschaftlichen Forschungsprozess. Der *Data Librarian* unterstützt die Forscher nicht nur mit Literaturquellen, sondern ebenso bei der Hypothesenerstellung, beim Datenmanagement, sowie in der Publikationsphase.

Bibliothekare des 21. Jahrhunderts sind Künstler bei der Bestandspräsentation, Pädagogen bei der Informationskompetenzvermittlung, Psychologen bei der Raumgestaltung, bei der Wegefindung und Informationsrecherche, Wirtschaftler bei der Medienbeschaffung, Manager beim Umgang mit den Kunden, dem Personal und den riesigen Mediensammlungen, Informatiker bei der Katalogprogrammierung, Designer bei der Webgestaltung, Wissenschaftler aller Fachrichtungen bei der Nutzerbetreuung und Perfektionisten bei der Metadatenvergabe.

Die Einführung von Bestandsvisualisierungen würde genau in den Aufgabenbereich der Bibliotheken passen, da man dafür sowohl ein künstlerisches, didaktisches, psychologisches und wirtschaftliches Verständnis benötigt.

Eine weitere Herausforderung war der Wandel des Raumes von reinen Magazinbibliotheken über öffentliche Freihandbibliotheken hin zu offenen, sozialen und auch digitalen Orten. Bibliotheken werden in der aktuellen Diskussion zum *Spatial Turn* als "Third Places" und Kulturorte bezeichnet, deren Aufgabe vorwiegend in der Bildung, Begegnung, Vermittlung und Partizipation gesehen wird.¹²⁹

Durch das Streben nach größtmöglicher Übersicht bei gleichzeitigem Angebot zum Flanieren und Entdecken ergeben sich verschiedene Konzepte zur Orientierung in den analogen und digitalen Räumen, welche unter Leit- und Orientierungssystemen und Webusability beschrieben wurden und ebenfalls Grundlage vieler Bestandsvisualisierungen sind.

¹²⁸ Vgl. Kneifel 2009, S. 9f.

¹²⁹ Vgl. Hobohm 2013a, S. 623.

Die Bibliothekskataloge, als eigentliches Instrument der Informationszugänglichkeit, passten sich durch neue Erkenntnisse im technologischen, psychologischen und im Marketingbereich an. Diese Anpassungen sollten noch lange nicht abgeschlossen sein, da immer weniger Menschen in Bibliotheken nach Informationen suchen und sich stattdessen immer mehr an Suchmaschinen und Weblexika orientieren. Bibliothekskataloge begegneten dieser Entwicklung mit Kataloganreicherungen durch Mashups oder die Bereitstellung und Recherchierbarkeit in Volltexten, durch neue Metadatenformate wie FRBR, sowie durch interaktive Funktionen, die sich am Web 2.0 orientieren. Eine weitere Option für die Entwicklung der Bibliothekskataloge wären visuelle Kataloginterfaces, wozu im Kapitel 6.2.5 Beispiele näher beschrieben wurden.

Im folgenden Kapitel wird tiefer auf die Rechercheprozesse eingegangen. Die Analyse und das Eingehen auf diese Verhaltensweisen ist Aufgabe der Informationswissenschaftler und die Erkenntnisse fließen direkt in das Bibliothekswesen ein. Für die Beschreibung von Bestandsvisualisierungen sind sie ein unverzichtbarer Bestandteil.

4 Rechercheprozesse

*"Gathering information is erratic and often messy. Information is scattered across a wide variety of search tools from local catalogs ... to the open web. Most of these tools exist in a web-based environment that offers multiple types of searches and produces long lists of results."*¹³⁰

Troy A. Swanson (2004)

Wie Swanson in dem Zitat bereits ausdrückt, gibt es unzählige Möglichkeiten, an Informationen zu kommen, diese werden innerhalb lokaler Kataloge bis zu offenen webbasierten Datenbanken angeboten. Die Informationsverhaltensforschung liefert durch ihre Verhaltensanalysen und Forschungen zu Retrievalprozessen Qualität und Usability und bietet hilfreiche Ansätze bei der Konzeption neuer Recherchemöglichkeiten. Aus diesem Grund werden auch an dieser Stelle theoretische Grundlagen zu psychologisch-kognitiven Prozessen, die wichtigsten Informationsverhaltenstheorien und verschiedene Rechercheprozesse vorgestellt.

4.1 Psychologisch-kognitive Grundlagen

Bevor untersucht werden kann, wie Menschen sich in Informationsbeständen zurecht finden und recherchieren, sollen hier einführende Grundlagen in die kognitive Psychologie zu ausgewählten Themen vorgestellt werden. Dabei spielt vor allem die Aufnahme von Informationen durch Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsprozesse eine große Rolle, da bereits hier Informationen gefiltert und bewertet werden. Die Betrachtung der Orientierung in physischen und virtuellen Informationssammlungen soll zeigen, dass der Mensch ein visuelles Wesen ist und Orientierungspunkte benötigt, um sich zurecht zu finden.

Dass bestimmte Persönlichkeitsfaktoren Einfluss auf das Informationsverhalten haben können, wird durch verschiedene psychologische Tests wie das "Fünf-Faktoren-Modell"¹³¹ oder der "Myers-Briggs-Type-Indicator" (MBTI)¹³² nachgewiesen. Aus diesem Grund sind die hier vorgestellten psychologisch-kognitiven Grundlagen für die Recherche in visuellen Systemen und Informationssammlungen relevant und sollten bei der Konzeption von Bestandsvisualisierungen berücksichtigt werden.

¹³⁰ Swanson 2004, S. 260.

¹³¹ Nach den "Big Five" gibt es fünf verschiedene Persönlichkeitstypen: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, soziale Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit. In Hobohm 2013b, S. 114ff und Heinström 2010 werden weitere Angaben zum Einfluss auf das Informationsverhalten gemacht.

¹³² Siehe auch Sims 2002.

4.1.1 Wahrnehmung

Über unsere Sinne nehmen wir Informationen aus der Umwelt auf und sind dadurch in der Lage, auf bestimmte Veränderungen zu reagieren. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, Informationen aufzunehmen: der Sehsinn wird mit 87 Prozent am häufigsten in Anspruch genommen und vermittelt die stärksten Eindrücke. Der Hörsinn besitzt einen Wirkungsgrad von 7 Prozent und dem Tastsinn werden nach dieser Aufstellung 1,5 Prozent zugewiesen.¹³³ Das Marketing nutzt Informationen bzw. Reize, um gezielt die verschiedenen Sinne des Kunden anzusprechen, indem es die Waren nicht allein nur visuell, sondern auch akustisch und haptisch durch eine leichte Zugänglichkeit präsentiert. An dieser Vorgehensweise sollten sich Bibliotheken ebenfalls orientieren.

Die Definition des Wahrnehmungsbegriffes als einen *"komplexen Vorgang von Sinneswahrnehmung, Sensibilität u[nd] integrativer Verarbeitung von Umwelt- u[nd] Körperreizen zu Informationen"*¹³⁴ zeigt, dass es sich hierbei um keinen abgeschlossenen Prozess handelt, sondern jede Wahrnehmung durch die Reizverarbeitung Reaktionen verursacht und zu neuen Wahrnehmungen führen kann. In diesem Kreislauf werden, wie bei Seidel¹³⁵ näher beschrieben, die neuen Wahrnehmungen mit bereits vorhandenem Wissen und Erfahrungen verknüpft. Die Wahrnehmung dient dabei der Informationsaufnahme eines Referenten¹³⁶ durch Konzentration und Bewusstmachung auf diesen.¹³⁷ Das Ziel dabei ist nicht nur das Erkennen und Beschreiben¹³⁸ des Referenten, sondern auch entsprechend auf ihn zu reagieren.

Nach Frostig und Zimmer¹³⁹ gibt es acht verschiedene Bereiche der visuellen Wahrnehmung:

- **Visumotorische Koordination (oder Auge-Hand-Koordination):** Hierbei werden die Körperbewegungen auf die visuelle Wahrnehmung abgestimmt, beispielsweise durch die Bewegung der Hand, um einen Link auf einer Webseite anzuklicken.
- **Figur-Grund-Wahrnehmung:** Dieser Wahrnehmungstyp unterscheidet zwischen wichtigen und unwichtigen Reizen und fokussiert die Wahrnehmung dementsprechend. Er bewahrt durch das Filtern vor einer Informationsüberflutung.
- **Wahrnehmungskonstanz:** Durch die Wahrnehmungskonstanz können Objekte trotz unterschiedlicher Darstellungen, Perspektiven und Größen identifiziert werden. Zweidimensionale Grafiken können dadurch dreidimensional wirken.

¹³³ Vgl. Melber; Schreiter 1988, S. 92.

¹³⁴ Pschyrembel 2014, S. 2284.

¹³⁵ Vgl. Seidel 2009, S. 5f.

¹³⁶ Siehe Semiotisches Dreieck der Linguistik. Ein Referent ist das Bezugsobjekt, auf das sich ein Zeichen oder Ausdruck bezieht.

¹³⁷ Wahrnehmung hat, laut Wentura; Frings 2013, S. 83, immer mit Konzentration und einer gewissen Form des Bewusstseins zu tun.

¹³⁸ Durch das Erkennen kann die Bedeutung des Referenten erfasst werden (siehe Signifikat im semiotischen Dreieck) und das Beschreiben findet einen Ausdruck oder Zeichen zur zwischenmenschlichen Kommunikation über den Referent (siehe Signifikant im semiotischen Dreieck). Die Wahrnehmung steht am Beginn dieses Prozesses.

¹³⁹ Vgl. Frostig; Lockowandt 1976, S. 12 und Zimmer 2005, S. 69f.

- **Wahrnehmung der Raumlage:** Hierbei können Objekte innerhalb eines Raumes und in Beziehung zum Beobachter eingeschätzt werden, wobei der Beobachtende immer im Zentrum der Wahrnehmung steht.
- **Wahrnehmung räumlicher Beziehungen:** Diese Wahrnehmung unterscheidet sich von der Raumlage insofern, dass hier die Beziehung mehrerer Gegenstände untereinander wahrgenommen werden kann. Sie ermöglicht es beispielsweise in Informationsvisualisierungen nah beieinander stehende Begriffe als zueinander zugehörig zu identifizieren.
- **Form- und Farbwahrnehmung:** Durch diese beiden Wahrnehmungsbereiche können Formen und Farben *"voneinander unterschieden, zu Paaren geordnet oder entsprechenden Abbildungen"* zugeordnet werden.¹⁴⁰ Dies ermöglicht es, mithilfe verschiedener Formen und Farben inhaltliche Kategorien zu bilden und diese durch eine Legende mit zusätzlichen Informationen zu versehen.
- **Visuelles Gedächtnis:** Mithilfe des visuellen Gedächtnisses können Wahrnehmungen gespeichert und mit neuen Reizen verglichen werden. Dieses ist notwendig, um sich an Gesichter, Bilder, Buchstaben oder Symbole zu erinnern und sie zu reproduzieren.

Je mehr Sinne und Wahrnehmungsbereiche angesprochen werden, umso leichter ist die Informationsaufnahme, wie beispielsweise bei gut strukturierten und hervorgehobenen Texten, Übersichtsgrafiken oder Informationsvisualisierungen. Shneiderman schreibt dazu:

*"Users can scan, recognize, and recall images rapidly, and can detect changes in size, color, shape, movement, or texture. They can point to a single pixel, even in a megapixel display, and can drag one object to another to perform an action. User interfaces have been largely text-oriented, so as visual approaches are explored, appealing new opportunities are emerging."*¹⁴¹

4.1.2 Aufmerksamkeit

Es wurde gesagt, dass die Figur-Grundwahrnehmung Einfluss auf die Aufmerksamkeit des Menschen besitzt und bei der Selektion relevanter Informationen unterstützt. Diese Fähigkeit ist essentiell, um die Flut der vielen visuellen Reize zu filtern und handlungsfähig zu bleiben. Doch in einer Zeit, in der Informationen nahezu überall und jederzeit in großer Fülle vorhanden sind und immer unüberschaubarer werden, kann das Relevante immer schwerer erfasst werden und geht häufig im "Informationsmüll" unter.¹⁴²

Der Information Overload (oder auch Informationsüberlastung, -flut und -überfluss) erschwert die effiziente Verwaltung und den Zugriff auf die Informationen.¹⁴³ Die Wirtschaft macht sich

¹⁴⁰ Zimmer 2005, S. 72.

¹⁴¹ Shneiderman 1996, S. 337.

¹⁴² Siehe dazu Hobohm 2013b, S. 109.

¹⁴³ Vgl. Lynch 1997, S. 52.

diese Reizüberflutung zunutze und lenkt die Aufmerksamkeit durch spezielle Effekte und Betonungen auf besondere Angebote, die dadurch bevorzugt wahrgenommen und ausgewählt werden.¹⁴⁴ Damit einher geht, *"dass kaum noch ein intrinsischer Wert von Information zählt oder durch qualitätssichernde Institutionen vermittelt werden kann"*.¹⁴⁵ Informationseinrichtungen müssen sich gegenüber der Werbepsychologie behaupten und nicht mehr nur qualitativ hochwertige Informationen anbieten, sondern auch die Art des Zuganges berücksichtigen. Dabei empfiehlt es sich, sich an den Techniken der Wahrnehmungspsychologie zu orientieren und auf die Rechercheprozesse in Informationssammlungen zu übertragen. So könnten beispielsweise besonders relevante Quellen durch visuelle Effekte hervorgehoben, gefiltert oder gerankt werden.

Jakob Nielsen fand in einer Eyetracking-Studie von 2006 heraus, dass die Nutzer von Webseiten diese vorwiegend in einem F-förmigen Muster wahrnehmen. Beim ersten und schnellen Scannen der Webseite wird innerhalb weniger Sekunden der obere Bereich überflogen, bevor die Augen am linken Rand ein Stück nach unten wandern und sich erneut horizontal bewegen.¹⁴⁶ Diese Gewohnheit entstand vermutlich durch die Anordnung der Navigationsleisten im oberen und linken Bereich der Webseiten. Auch auf Bibliothekswebseiten werden die Texte nur selten ausführlich gelesen, sondern meist überflogen. Aus diesem Grund ist es ebenfalls bei Bestandsvisualisierungen besonders wichtig, diese übersichtlich und gut strukturiert darzustellen.

Durch diese und noch weitere Techniken zur Erregung von Aufmerksamkeit können nicht nur spezielle Effekte und Hervorhebungen erzielt werden, welche auch in der Werbepsychologie häufig Anwendung findet,¹⁴⁷ sondern auch effektive Übersichten und Filtermöglichkeiten geschaffen werden, sowie bestimmter relevante Merkmale hervorgehoben und diese transparent gemacht werden.¹⁴⁸

Für die Bestandsvisualisierung in Bibliotheken kann man durch diese Erkenntnisse festhalten, dass immer möglichst viele verschiedene Sinne angesprochen werden sollten, um die Arbeit mit dem Informationssystem so einfach und effektiv wie möglich zu gestalten. Die große Stärke der Informationseinrichtungen beim Information Overload ist die hohe Qualität ihrer Quellenauswahl und -darstellung, worauf auch bei Bestandsvisualisierungen geachtet werden sollte.

¹⁴⁴ Vgl. Kreft 1994, S. 98f.

¹⁴⁵ Vgl. Hobohm 2013b, S. 109.

¹⁴⁶ Vgl. Nielson 2006.

¹⁴⁷ Vgl. Kreft 1994, S. 98f.

¹⁴⁸ Siehe dazu auch: Han 2012 und Capurro 2008.

4.1.3 Orientierung

Orientierung bedeutet laut Duden, "die richtige Richtung [zu] finden [und] sich (in einer unbekanntem Umgebung) zurecht[zu]finden".¹⁴⁹ Voraussetzung dafür ist das Erwerben eines Überblickes und das anschließende Lenken der Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Zielrichtung. Dabei startet man meist zunächst mit einer unvollständigen Beobachtung der Umgebung, trifft dann als Resultat dessen eine Entscheidung und handelt (bewegt sich z.B. im Raum fort), was wiederum neue Beobachtungen ermöglicht sowie neue Handlungen verursacht, bis man am Ziel angelangt ist.¹⁵⁰

Lynch veröffentlichte 1960 fünf Elemente, die bei der Orientierung in einer Stadt weiterhelfen:

- *Paths*: Wege wie z.B. Straßenverläufe, Flüsse
- *Edges*: Grenzen und Einschränkungen zwischen verschiedenen Bereichen
- *Districts*: Bereiche unterschiedlicher Größe, Form und Beschaffenheit
- *Nodes*: Brennpunkte wie z.B. zentrale Plätze oder Kreuzungen
- *Landmarks*: Erkennungszeichen wie markante Gebäude oder Schilder¹⁵¹

Diese wurden von Golledge mit dem Schwerpunkt auf Mental Maps, also die kognitive Repräsentation eines Raumes, nochmals überarbeitet und um *Surfaces* erweitert, welche die physikalische Topographie der Umwelt beschreibt.¹⁵²

In virtuellen Umgebungen orientiert man sich ähnlich wie in physischen, weshalb die sechs Elemente ebenfalls auf digitale Räume angewandt werden können. Man orientiert sich an seinem bisher gegangenen Weg und verfolgt verschiedene Richtungen (*Paths*), weshalb die Breadcrumb-Hierarchie und Suchhistorie aufgrund dieser Tatsache besonders orientierungsfreundlich ist. Die Webuser orientieren sich ebenfalls an verschiedenen Bereichen (*Edges* und *Districts*), wie beispielsweise der traditionell auf der linken Seite befindlichen Navigation, dem Kopfteil mit Überschriften und allgemeinen Informationen zur Seite im oberen Bereich und den weiteren Details im Hauptteil der Webseite. Besonders hervorgehobene Begriffe, Bilder oder Eyecatcher lenken die Aufmerksamkeit auf bestimmte Bereiche der Seite oder auf weiterführende Links (*Nodes* und *Landmarks*), die Struktur und das Design der Webseite bestimmen die Orientierung über die Oberfläche (*surface*).

4.2 Informationsverhaltenstheorien

Unter Informationsverhalten (oder auch *Information Behaviour*) versteht man "jegliches Verhalten in Bezug zu Wissen und Information".¹⁵³ Die Definition umfasst weiter sowohl passive Aktivitäten wie die unbeabsichtigte oder zufällige Informationsaufnahme als auch aktives

¹⁴⁹ Bibliografisches Institut GmbH (Hg.) 2013b.

¹⁵⁰ Vgl. Raubal; Worboys 1999, S. 396.

¹⁵¹ Vgl. Lynch 1960, S. 8.

¹⁵² Vgl. Golledge 1999, S. 43.

¹⁵³ Womser-Hacker; Mandl 2013, S. 97.

Verhalten wie die gezielte Recherche oder auch Informationsvermeidungen¹⁵⁴ und berücksichtigt dabei soziale, kulturelle und organisatorische Kontexte.¹⁵⁵ Die Informationsverhaltensforschung benennt verschiedene Phasen:

- **Information Need** ist die Erkenntnis, dass das bisherige Wissen nicht ausreicht, um ein gewisses Ziel zu erreichen und beschreibt das Bedürfnis nach weiteren Informationen.¹⁵⁶
- **Information Seeking** hingegen bezeichnet die bewusste Anstrengung zur Informationsbeschaffung als Reaktion auf eine Wissenslücke oder ein Informationsbedürfnis.¹⁵⁷ Bates fasst diesen Begriff noch ein wenig weiter und beschreibt das *Information Seeking* als "*finding out things that one does not know before the search begins.*"¹⁵⁸ Beim *Information Seeking Behaviour* wird nicht nur das Verhalten des Suchenden, sondern auch seine Motive und das konkrete Vorgehen bei der Lösung einer Aufgabe untersucht.¹⁵⁹
- Unter **Information Searching** versteht man die Interaktion des Suchenden mit Informationsquellen, wie beispielsweise die Nutzung von *Information Retrieval*-Systemen oder die Interaktion mit dem persönlichen Umfeld.¹⁶⁰

Das Ziel der Informationsverhaltensforschung ist es, die Verhaltensweisen der Suchenden zu verstehen und mithilfe dieser Erkenntnisse die Informationssysteme und -dienstleistungen zu verbessern.¹⁶¹

4.2.1 Entwicklung des Forschungsgebietes

Die Informationsverhaltensforschung legte in ihren Anfängen den Schwerpunkt vor allem auf die Bibliotheksnutzung von Wissenschaftlern und Studierenden und untersuchte verschiedene Aktivitäten bei der Informationssuche wie beispielsweise die Relevanzbewertung, die Quellennutzung und die Mensch-Maschine-Interaktion.¹⁶² Frühe Theorien zum Informationsverhalten suchten häufig nach Ursachen zur Initiierung eines Rechercheprozesses, wie beispielsweise Leckies Modell zum *Information Seeking of Professionals* beschreibt.¹⁶³ Dabei ging man häufig von einer prozessanalytischen Sicht auf den Informationsverhaltensprozess aus, welcher von Ingwersen und Järvelin als Wende ("The Turn") beschrieben wurde.¹⁶⁴

¹⁵⁴ Vgl. Case 2012, S. 4f.

¹⁵⁵ Nach Ingwersen ist der Informationssuchende mit seinem *Cognitive Space* eingebunden in verschiedene Kontexte, welche Einfluss auf das Informationsverhalten nehmen. (Vgl. Ingwersen; Järvelin 2005).

¹⁵⁶ Vgl. Case 2012, S. 4f.

¹⁵⁷ Vgl. ebd., S. 4f.

¹⁵⁸ Bates 2007, S. 2.

¹⁵⁹ Vgl. Klas 2007, S. 11.

¹⁶⁰ Vgl. ebd., S. 11.

¹⁶¹ Vgl. Womser-Hacker; Mandl 2013, S. 97.

¹⁶² Vgl. ebd., S. 97.

¹⁶³ Nach Leckie u.a. gilt das Lösen konkreter beruflicher Aufgaben als Ursache für einen Informationsverhaltensprozess. (Vgl. Leckie; Pettigrew; Sylvain 1996).

¹⁶⁴ Vgl. Ingwersen; Järvelin 2005.

Später richtete sich das Interesse im Forschungsgebiet mehr auf die Informationsnutzer mit ihren spezifischen Informationsbedürfnissen (*Information Need*). Sie wurden nicht mehr nur als passive Rezipienten, sondern als in den Informationsverhaltensprozess eingreifende Akteure angesehen, wie es bei Pettigrew, Fidel und Bruce beschrieben wird:

*"They followed their insightful observation of a paradigmatic shift from a system / resource approach to an alternative one, characterized by its focus on constructive, active users, subjective information, situationality, holistic views of experience, internal cognition, systematic individuality, and qualitative research with three examples of scholarship that represent promising roads – namely, the user-values or value-added approach of Taylor (1984; 1985) and MacMullin & Taylor, the Sense-Making approach of Dervin (1999a), and the anomalous-states-of-knowledge (ASK) approach of Belkin et al. (1982a; 1982b)."*¹⁶⁵

Beim Stufenmodell von Taylor¹⁶⁶ und der ASK-Hypothese von Belkin¹⁶⁷ bildet ein unbewusstes Informationsbedürfnis bzw. ein "unnormaler" Wissenszustand den Auslöser des Informationsprozesses, während Dervin in ihrer "Sense-Making"-Theorie¹⁶⁸ den persönlichen und situativen Kontext des Informationssuchenden mit einbezieht. Wilson schreibt aufgrund dieser und weiterer Theorien, dass ein kompletter Überblick über den Informationsnutzer nicht erreicht werden kann und jede aufgestellte Theorie zum Informationsverhalten lediglich einen Ausschnitt der Realität aufzeigt.¹⁶⁹

Durch neue Erkenntnisse in der Kognitionspsychologie konnten immer komplexere Modelle des Informationsverhaltensprozesses erstellt werden. Der aktuelle Stand der allgemeinen Informationsverhaltensforschung wurde 2005 in einem Sammelwerk von Fisher, Erdelez und McKechnie zusammengetragen.¹⁷⁰

4.2.2 Belkin: Anomalous State of Knowledge (ASK)

Nicolas Belkin beschrieb 1982 die ASK-Hypothese, nach der zu Beginn jedes Informationsprozesses ein undefiniertes und unspezifisches Bedürfnis nach Informationen besteht. Dieses Informationsbedürfnis wird nur durch einen unnormalen Zustand im Wissen (ASK) wahrgenommen, quasi als Wissenslücke in einer bestimmten Situation. Aufgrund dieses Bedürfnisses erfolgt vor allem gegenwärtig eine Anfrage an ein *Information Retrieval System*, welches Informationen in Textform an den Benutzer liefert. Dieser evaluiert die bereitgestellten

¹⁶⁵ Pettigrew; Fidel; Bruce, S. 43.

¹⁶⁶ Der Informationsbedarf entwickelt sich während des Informationsprozesses von einem unspezifischen Bedürfnis über bewusste und sprachlich ausdrückbare Wissenslücken bis hin zum fachlichen Ausdruck in der Datenbanksprache. (Vgl. Taylor 1968, S. 182).

¹⁶⁷ Siehe Kapitel 4.2.2 Belkin: *Anomalous State of Knowledge (ASK)*, S. 37.

¹⁶⁸ Vgl. Dervin 1998.

¹⁶⁹ Vgl. Wilson 2000, S. 4.

¹⁷⁰ Vgl. Fisher; Erdelez; McKechnie 2005.

Informationen und prüft, ob die Anfrage alle unnormalen Zustände im Wissen beseitigt hat oder ob diese noch vorhanden sind.¹⁷¹ Taylor nutzt ASK für seine Theorie und verwertet sie vor allem in der ersten Ebene (*visceral need*) seiner vier Stufen des Informationsbedürfnisses.¹⁷²

Für die Arbeit mit Informationssystemen (hier: Information Retrieval (IR)) empfiehlt Belkin, sich eher auf das Bedürfnis, welches im ASK beschrieben wird, zu konzentrieren und dieses zu lösen, anstatt die Systemanfrage des Benutzers als Grundlage für den Informationsbedarf zu nehmen. Bates schreibt ebenfalls dazu:

*"Oddy [9] and Belkin et al. [10] have asked why it is necessary for the searcher to find a way to represent the information need in a query understandable by the system. Why cannot the system make it possible for the searcher to express the need directly as they would ordinarily, instead of in an artificial query representation for the system's consumption?"*¹⁷³

Damit kritisiert sie die heutigen *Information Retrieval* Systeme sowie die Bibliothekskataloge mit ihren Eingabeaufforderungen nach Schlagwörtern und Suchbegriffen, die den Informationsbedarf des Nutzers möglichst konkret beschreiben sollen, bevor der Nutzer sich selbst bewusst ist, wonach er eigentlich sucht. Die in den Informationseinrichtungen gegenwärtig genutzten IR-Systeme bieten keine Möglichkeit, den Bestand zu überblicken und nehmen damit die Motivation, auch ohne konkrete Informationsbedürfnisse das System zu nutzen.

4.2.3 **Björneborn: Small-World Network Exploration**

Lennart Björneborn stellte 2001 innerhalb seiner *Small-World Network Exploration*-Theorie die These auf:

*"The shorter the link distances are between Web pages and Web sites belonging to different topical domains, the larger the probability of encountering unexpected information while traversing these link structures."*¹⁷⁴

Danach werden Informationen im Web umso besser gefunden, je weniger Verlinkungen zwischen den Webseiten liegen. Die Nähe zwischen den Seiten erhöht ebenfalls die Entdeckung unerwarteter Informationen (*Serendipity*)¹⁷⁵, auch wenn es laut Björneborn keine direkte kausale Beziehung zwischen beidem gibt.¹⁷⁶ Kurze Wege zwischen verschiedenen Informationen haben Auswirkungen auf die Recherchestrategien der Webnutzer, unabhängig davon ob man zielgerichtet sucht, browst und navigiert, das Netz explorativ erforscht oder Strategien kombiniert.¹⁷⁷

¹⁷¹ Vgl. Belkin; Oddy; Brooks 1982, S. 65.

¹⁷² Vgl. Taylor 1968, S. 182.

¹⁷³ Bates 1989, S. 2.

¹⁷⁴ Björneborn 2005, S. 320.

¹⁷⁵ Siehe Kapitel 4.3.3 Exploration, S. 48.

¹⁷⁶ Vgl. Björneborn 2005, S. 320.

¹⁷⁷ Vgl. ebd., S. 318.

Seine Theorie stützt Björneborn auf zahlreiche *Small-World* Phänomene in informationellen Netzwerken, wie beispielsweise der Verknüpfung verschiedener Dokumente über Zitate und Referenzen oder den Verlinkungen von Webseiten untereinander. Autoren sind über Zitate und Co-Autorenschaften miteinander verbunden und selbst in Thesauri werden Begriffe über Relationen wie *Broader Term (BT)*, *Narrower Term (NT)* und *Related Term (RT)* miteinander verbunden.¹⁷⁸

Nach Björneborn hat sich das Informationsverhalten, wie in Tabelle 1 zu sehen, im Laufe der letzten Jahre gewandelt und erfordert demnach eine Anpassung der Informationsverhaltens-theorien.

"Traditional LIS research areas	Complementary LIS research areas
<ul style="list-style-type: none"> • 'convergent' behavior • goal-directed, rational • e.g. Boolean Searching • present, explicit info.needs • problems, work tasks • 'information recovery' • order = topic-focused, 'convergent' link structures 	<ul style="list-style-type: none"> • 'divergent' behavior • non-goal-directed, intuitive • e.g. browsing, serendipity • latent, implicit info.needs • triggered interests, curiosity • 'information discovery' • diversity = topic-scattered, 'divergent' link structures"

Tabelle 1: Wandel im Informationsverhalten der User nach Björneborn¹⁷⁹

Nach dem neuen Informationsverhaltensmodell sind Nutzer weniger zielorientiert und besitzen lediglich ein unspezifisches und implizites Informationsbedürfnis, welches vorwiegend über das intuitive Browsing und explorative Recherchen befriedigt wird. Diese Darstellung scheint ein wenig absolut zu sein, doch deckt sich weitgehend mit dem beobachtbaren Wandel in der Informationsverhaltensforschung. Björneborn fordert mit seiner *Small-World Theory*, dass sich die Informationsangebote an die veränderten Bedürfnisse anpassen, und empfiehlt dabei divergente und zu Serendipity anregende Linkstrukturen, sowie Visualisierungstools für Web-Suchmaschinen mit zoombaren Karten, Themenclustern und Verknüpfungen über kurze Wege.¹⁸⁰

4.2.4 **Pirolli: Information Foraging**

Peter Pirollis *Information Foraging Theory* vergleicht das menschliche Rechercheverhalten mit der Suche nach Nahrung. Ziel bei beiden ist es, die optimale Abwägung zwischen Kosten und Nutzen für die Lösung der Aufgabe zu finden. Die Menschen sind, laut Miller, Informavores,

¹⁷⁸ Vgl. Björneborn 2002, S. 15.

¹⁷⁹ Ebd., S. 29.

¹⁸⁰ Vgl. Björneborn 2005, S. 321.

also informationsverbrauchende Organismen, die Informationen zum Überleben des Geistes¹⁸¹ benötigen.¹⁸² Pirolli nahm dies als Grundlage seiner Theorie und folgerte, dass wir die Welt durch das Suchen und Nutzen von Informationen wahrnehmen und bei Entscheidungen auf einen umfangreichen Wissensbestand zurückgreifen.¹⁸³ Die Informationssuchenden setzen demnach bei der Recherche (wie auch die Tiere bei der Nahrungssuche) das zu gewinnende Wissen im Relation zu den Beschaffungskosten durch die Interaktion mit dem Informationssystem. Pirolli beschreibt dies so:

"Human-information interaction systems will tend to maximize the value of external knowledge gained relative to the cost of interaction.

Schematically, we may characterize this maximization tendency as

$$\max \left[\frac{\text{Expected value of knowledge gained}}{\text{Cost of interaction}} \right]. \text{''}^{184}$$

Diese Theorie erklärt, warum Suchende ihre Recherche nach einer gewissen Zeit abbrechen, obwohl das Ziel noch nicht erreicht wurde: Die Kosten waren beispielsweise durch eine schlechte Webusability zu hoch, die Recherche dauerte zu lange oder die Abfragesprache war zu komplex. Diese Kosten-Nutzen-Abwägung unterstützt die Suchenden dabei zu entscheiden, ob die Suche an dieser Stelle fortgesetzt, abgebrochen oder an anderer Stelle wieder aufgenommen werden sollte. Um diese Entscheidung und Informationsbewertung zu optimieren, bieten viele Recherchedienste durch die Angabe des Titels und einzelner Ergebnisauszüge einen schnellen Einblick in die Informationen.

Informationsvisualisierungen greifen direkt in dieses Problem ein, indem sie zunächst einen strukturierten Überblick über die Treffermenge liefern und die Ergebnisanalyse unterstützen. Da durch visuelle Treffermengen die Informationen nicht mehr in Ranglisten beschrieben werden, kann der *Recall* besser überblickt werden und durch den vergrößerten Umfang mehr relevante Ergebnisse aus der Treffermenge herausgezogen werden.

Ein weiteres Konzept aus Pirollis Theorie ist *Information Scent*, wonach Informationsnutzer, ähnlich der Pheromonspur bei Ameisen, Rechercheergebnissen mehr Aufmerksamkeit schenken, wenn sie von anderen Nutzern als relevant eingestuft wurden.¹⁸⁵ Nach dieser Theorie bauen sich viele Rankingverfahren auf, wie auch der *PageRank* von Google oder der *Impact Factor* bei Zeitschriften.

4.2.5 Bates: *Berrypicking*

Nach Marcia Bates ist die Suche nach Informationen ein *Evolving Process*¹⁸⁶, ein dynamischer und sich weiterentwickelnder Prozess. Sie geht davon aus, dass Informationssuchende nicht

¹⁸¹ Miller schrieb an dieser Stelle von *mind*, was sowohl mit Geist, Verstand, Seele als auch Gedanken übersetzt werden kann.

¹⁸² Vgl. Miller 1983, S. 111ff.

¹⁸³ Vgl. Pirolli 2007, S. 25.

¹⁸⁴ Ebd., S. 14.

¹⁸⁵ Vgl. ebd., S. 24f.

¹⁸⁶ Vgl. Bates 1989, S. 410.

nur *einen* Informationsbedarf besitzen, sondern dieser sich im Laufe des Suchprozesses durch neue Ideen und neugewonnenes Wissen verändert. Die Recherche an sich stellt sie als einen explorativen Prozess dar, welcher, nach ihren Worten, näher am realen Informationsverhalten ist als die traditionellen Modelle des Information Retrieval.¹⁸⁷

Zu Beginn (siehe Abbildung 15) startet jeder Informationssuchende mit einer ersten Vorstellung des eigenen Informationsbedarfs an einer bestimmten Stelle. Nachdem einige Dokumente durch die erste Suchanfrage gesichtet und bewertet wurden, entwickelt sich der Bedarf zusammen mit dem neu gewonnenem Wissen und die

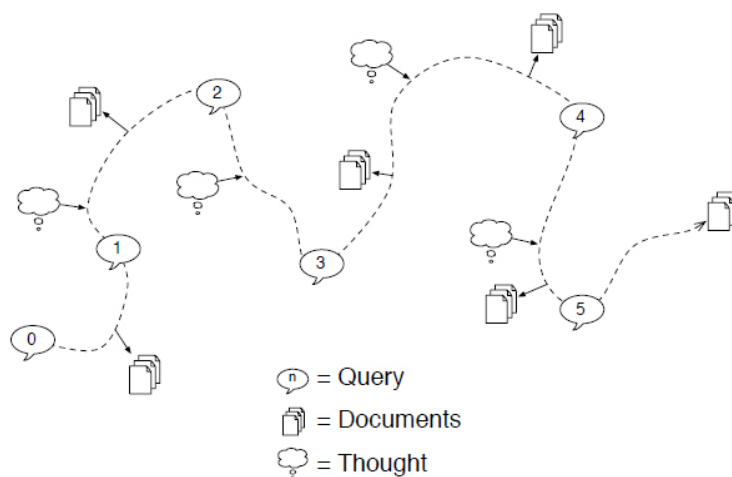


Abbildung 15: Prozess des *Berrypicking* nach Bates¹⁸⁸

nächste Anfrage passt sich dementsprechend an. Mit jedem gefundenen Dokument entstehen neue Ideen, welche der Recherche jeweils eine neue Richtung geben. Bates schrieb, dass nach dieser Theorie die Suche nicht nach der Befriedigung eines speziellen Informationsbedürfnisses beendet ist, sondern erst *"by a series of selections of individual references and bit of information at each stage of the ever-modifying search."*¹⁸⁹

Die Theorie wurde *Berrypicking* genannt, da die Verhaltensweise beim Suchen nach neuen Dokumenten, Ideen und Systemanfragen an das Beerenpflücken im Wald erinnert. Geht man dieser Metapher nach, so werden nie alle Beeren an einem Strauch gefunden und die gesuchte Information wird erst an einem anderen Ort, einer anderen Datenbank entdeckt. Bis dahin findet man allerdings auch andere nützliche Informationen und lässt einige davon wieder aus seinem "Sammelkorb" fallen oder bezieht die neu gewonnenen Informationen in die nächste Suchanfrage mit ein.¹⁹⁰ Bates beschrieb den Informationssuchenden wie folgt:

*"Finally, during the course of an episode, the berrypicking searcher may use many different sources and may use varying searching techniques, each suitable to the source and circumstances of the search."*¹⁹¹

¹⁸⁷ Vgl. Bates 1989, S. 407.

¹⁸⁸ Ebd., S. 411, zitiert nach Dörk 2008, S. 15.

¹⁸⁹ Ebd., S. 410.

¹⁹⁰ Vgl. Bates 2007, S. 10.

¹⁹¹ Ebd., S. 10.

4.3 Suchstrategien

In den vorangegangenen Kapiteln wurden bereits einige psychologisch-kognitive Grundlagen der Informationsbeschaffung und deren Bedeutung für den Suchprozess erläutert und Theorien der Informationsverhaltensforschung vorgestellt, die grundlegend für das Verständnis der Suche in Bibliotheken und Informationsvisualisierungen sind. Dieses Kapitel stellt darauf aufbauend verschiedene Suchstrategien vor und zeigt Anknüpfungspunkte für Visualisierungen.

Um die Frage nach der Auswahl und Definition der Suchstrategien zu klären, wurden verschiedene Theorien dazu herangezogen:

Bates benennt vier Suchstrategien (siehe Abbildung 16), die nach ihrem Aktivitätsgrad und ihrer Gerichtetheit unterschieden werden können. *Searching* steht demnach für eine aktive und bewusst ausgeführte Suche, hingegen *Browsing* für das ungerichtete und ziellose Suchen mit einem konkreten Informationsbedarf bezeichnet wird. *Monitoring*

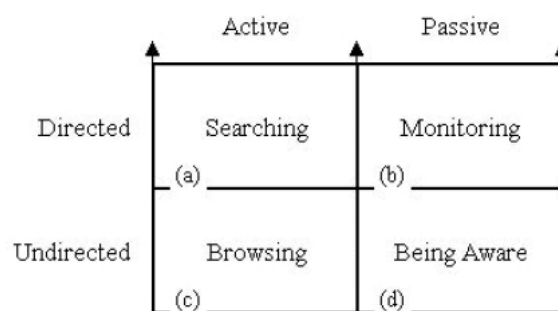


Abbildung 16: "Modes of Information Seeking" (Bates)¹⁹²

ist das aktive Überwachen spezieller Informationsquellen und *Being Aware* steht für eine Form der explorativen Suche und des Bewusstwerdens bzw. das Erkennen der Bedeutung einer bestimmten Information.¹⁹³

Baeza-Yates und Ribeiro-Neto kommen aus dem Bereich der Computerwissenschaften und des Information Retrieval. Sie unterscheiden zwischen dem *Retrieval* als klassische und strukturierte Suchmethode, die auf der booleschen Logik basiert und Rechercheergebnisse durch das Filtern einschränkt und dem *Browsing*, der unspezifischen, aber problemorientierten Suche in flachen, strukturierten oder hypertextbasierten Systemen.¹⁹⁴

Auch Marchionini verfolgt einen ähnlichen Ansatz, wonach es zwei Suchstrategien gibt: das analytische *Searching* und das informelle *Browsing*.¹⁹⁵

Choo, Detlor und Turnbull erweitern diese formellen und informellen Suchstrategien um das *undirected* und das *conditioned viewing*. Sie verknüpfen ihre Theorie mit dem Modell der *Seeking Behaviors* von Ellis, wonach in der Startphase des Rechercheprozesses vorwiegend ein ungerichtetes und exploratives Entdecken interessanter Themenbereiche erfolgt (*undirected Viewing*), nach der Konzentration auf spezielle Interessensgebiete wird vor allem das *conditioned Viewing* und die informelle Suche (*informal Search*) angewandt, um die Suche auf einen bestimmten Bereich zu fokussieren und durch Browsing das Interessensgebiet

¹⁹² Bates 2002, S. 4.

¹⁹³ Vgl. ebd., S. 3.

¹⁹⁴ Vgl. Baeza-Yates; Ribeiro-Neto 1999, S. 21.

¹⁹⁵ Vgl. Marchionini 1995, S. 76-138.

spezifischer abzustecken. Erst in der letzten Suchphase nach Ellis wird durch die formelle Suche das Thema gezielt durch Recherchebegriffe und -methoden gesucht (*formal Search*).¹⁹⁶

Aus den vorgestellten Theorien kann man folgende Suchstrategien ableiten:

- Es gibt eine formelle, analytische oder aktive Suche bzw. Retrieval, welche den konkreten Informationsbedarf¹⁹⁷ befriedigt,
- das *Browsing* bzw. informelle *Searching* dient der Lösung des problemorientierten Informationsbedarfes¹⁹⁸ und
- es gibt für den unspezifischen Informationsbedarf die Suchstrategie des *Being Aware* bzw. des *undirected Viewing*, welche einen explorativen Charakter hat und der *Serendipity*¹⁹⁹ entspricht.

Laut Bates ist die Informationssuche am effektivsten und effizientesten, wenn mehrere unterschiedliche Suchstrategien angewandt werden.²⁰⁰ Diese drei Strategien: *Retrieval*, *Browsing* und *Exploration* werden in den folgenden Unterkapiteln analysiert und ihre Bedeutung für Informations- und Bestandsvisualisierungen näher betrachtet.

4.3.1 Retrieval

Definition

Das Ziel von Information Retrieval ist das Auffinden von Dokumenten (z.B. Texte oder Bilder), um einen konkreten Informationsbedarf zu befriedigen.²⁰¹ Baeza-Yates und Ribeiro-Neto definieren dazu:

*"Information Retrieval [...] deals with the representation, storage, organization of, and access to information items."*²⁰²

Retrievalsysteme sind ein Teil des Wissenstransfers und dienen der Zugänglichmachung von Informationen, wofür sie Dokumente nicht nur aufbereiten, sondern auch repräsentieren.

¹⁹⁶ Vgl. Choo; Detlor; Turnbull 1999, S. 6.

¹⁹⁷ Der konkrete Informationsbedarf entspricht einer Faktenfrage, ist thematisch klar abgegrenzt und durch exakte Suchterme ausdrückbar.

¹⁹⁸ Der problemorientierte Informationsbedarf entspricht einer Inhaltsfrage, besitzt keine klaren thematischen Grenzen und kann nicht durch einzelne Ergebnisse und Dokumente gelöst werden.

¹⁹⁹ *Serendipity* bezeichnet das zufällige Entdecken neuer und relevanter Informationen ohne das aktive Suchen danach.

²⁰⁰ Vgl. Bates 1989, S. 8.

²⁰¹ Vgl. Manning; Raghavan; Schütze 2008, S. 1.

²⁰² Baeza-Yates; Ribeiro-Neto 1999, S. 1.

Prozess

Beim Information Retrieval Prozess (siehe Abbildung 17) bildet meist ein konkreter Informationsbedarf des Nutzers den Ausgangspunkt.²⁰³ Dieser Bedarf wird in Form einer Anfrage an das Dokumentensystem gestellt. Dabei gewinnen die Volltextsuche und Vorschlagslisten häufig recherchierter Begriffe immer mehr Popularität, doch auch die erweiterte Suche²⁰⁴ sowie kon-

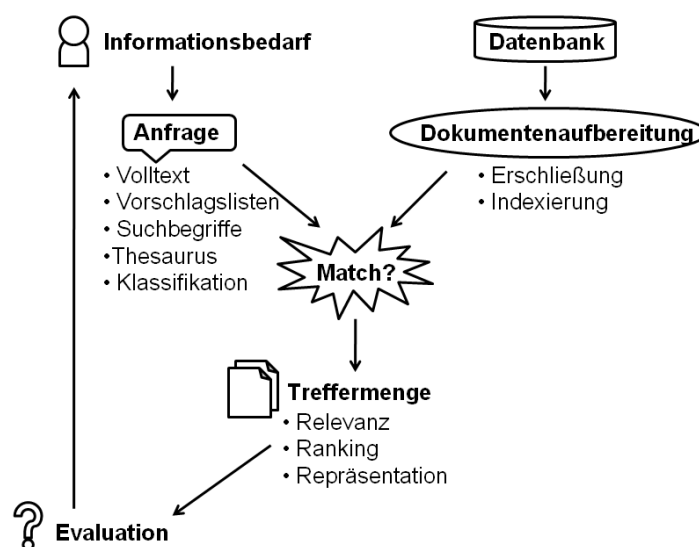


Abbildung 17: Information Retrieval Modell²⁰⁵

kontrollierte Vokabulare wie Thesauri und Klassifikationen sind wichtige Retrievalinstrumente.²⁰⁶ Diese Anfrage wird anschließend mit dem aufbereiteten Dokumentenbestand abgeglichen und ausgegeben. Die Ergebnismenge kann dabei zwar für das System objektive Relevanz besitzen, ist aber durch die Pertinenz²⁰⁷ nochmals neu zu bewerten. Die Qualitätsparameter *Precision*²⁰⁸ und *Recall*²⁰⁹ berechnen dabei, wie exakt und umfangreich die gefundenen Dokumente sind. Die Treffer werden nach speziellen Kriterien (z.B. objektiver Relevanz, Beliebtheit, Aktualität, Verfügbarkeit etc.) gerankt und in einer bestimmten Form repräsentiert, meist in Form von Trefferlisten²¹⁰, die eine kurze Übersicht über den Inhalt des Dokumentes liefern (beispielsweise durch Titelangaben, Abstracts oder Vorschaubilder). Diese dargebotenen Dokumente und Informationen werden anhand des ursprünglichen Informationsbedarfs vom Suchenden evaluiert und entweder wird der Prozess geschlossen oder ein neuer gestartet.

Schlussfolgerung

Die Grundfunktionen des Information Retrieval sind demnach:

1. die Repräsentation der Dokumente,
2. das effektive, exakte und vollständige Beantworten der Anfragen,

²⁰³ Information-Retrieval Systeme sind daraus ausgelegt, konkrete Anfragen zu beantworten und spezielle Informationen auszugeben. Problemorientierte Informationsbedarfe finden durch das Information Retrieval nicht immer zum gewünschten Ziel.

²⁰⁴ Gemeint ist hierbei die *Keyword Search* nach bestimmten Suchbegriffen wie Namen, Titeln, Orten oder anderen assoziierten Begriffen. (Vgl. Palmer; Tefteau; Pirmann 2009, S. 12).

²⁰⁵ Eigene Darstellung, basiert auf dem klassischen Information Retrieval Model von Bates 1989, S. 2 und Lewandowski 2013, S. 495-501.

²⁰⁶ Auch wenn sie laut Bates 1989, S. 2 immer unbedeutender im Retrievalprozess werden.

²⁰⁷ Pertinenz ist die subjektive Relevanz des Suchenden.

²⁰⁸ Die *Precision* berechnet das Verhältnis der gefundenen, relevanten Dokumente zu den nichtrelevanten Dokumenten in der Treffermenge (Ballast).

²⁰⁹ Durch den *Recall* wird das Verhältnis der gefundenen, relevanten Dokumente zu allen relevanten Dokumenten in der Datenbasis beschrieben.

²¹⁰ Vgl. Zaphiris u.a. 2004, S. 54.

3. sowie die Ermöglichung einer Relevanzbewertung für den Nutzer.

In diesen drei Punkten kann man auch Anknüpfungspunkte für Visualisierungen sehen:

1. Die Repräsentation der Dokumente muss nicht immer in Listenform und textbasiert erfolgen. Ansprechende Visualisierungen erlauben beispielsweise neue Sichten auf die Dokumente, Verknüpfungen zu anderen Themenbereichen oder eine bessere Übersicht über die Stellung des Dokumentes im Themenkomplex.
2. Anfragen können durch Visualisierungen intuitiver und interaktiver gestaltet werden, da Filtermöglichkeiten, Boolesche Operatoren oder die Anordnung der Dokumente durch geeignete visuelle Darstellungen nicht ausführlich erklärt werden müssen.
3. Und auch die Relevanzbewertung der Dokumente kann durch entsprechende Visualisierungen zur Analyse verbessert werden, da der Kontext der Dokumente durch visuelle Darstellungen besser aufgenommen wird als durch textuelle Einträge in Datenbanken.

4.3.2 **Browsing**

Definition

Laut einer Studie von Nicholas u.a. "springen" User häufig von Webseite zu Webseite und schauen nur selten in die Tiefe.²¹¹ Ähnliche Verhaltensweisen kann man auch in Bibliotheken beim sogenannten *Shelf-Scanning* beobachten, einer Form des Browsers in physischen Räumen, wobei die Bibliotheksregale überflogen und durch die thematische Aufstellung nach ähnlichen Werken gesucht wird.²¹²

Browsing wird von Shneiderman²¹³ und Ellis²¹⁴ als Gegensatz zur spezifischen Faktensuche angesehen, da Browsing eine unstrukturierte und endlose Suche durch verschiedene Informationsquellen ist. Aus diesem Grund wird es in den Informationswissenschaften auch als "don't-know-what-I-want behavior"²¹⁵ betrachtet. Doch gerade diese fehlende Zielstrebigkeit und Problemorientierung erhöht die Flexibilität und Vielfalt der gefundenen Dokumente, wie Palmer u.a. in einer Fallstudie herausfanden:

*"[S]cholars encounter materials that would not be found through searching or chaining, and the new information may stimulate unexpected and fortuitous intellectual connections."*²¹⁶

²¹¹ Vgl. Nicholas u.a. 2004, S. 24.

²¹² Nach einer Studie der University of Minnesota suchen rund 80% der Bibliotheksbenutzer über das Browsing die Regale ab. (Vgl. University of Minnesota Libraries (Hg.) 2006, S. 28).

²¹³ Vgl. Shneiderman 1997, S. 14.

²¹⁴ Vgl. Ellis 1989, S. 187.

²¹⁵ Bates 1989, S. 8.

²¹⁶ Palmer; Tefteau; Pirmann 2009, S. 15f.

Browsing basiert auf zwei verschiedenen Datentypen:

- Zweidimensionale Daten: sind Datennetze mit Knotenpunkten und Achsen. Anwendung finden hierbei variable Kategorien wie beispielsweise Relevanzbewertungen und konstante Kategorien wie die Sprache oder der Titel. Ein Beispiel für zweidimensionales Browsing ist die Navigation durch das Web über Hyperlinks.
- Hierarchische Daten: Hierarchien werden z.B. in Online-Shops sehr häufig angewandt, da sie das Potenzial haben, komplexe Daten in einfache Strukturen zu fassen.²¹⁷

Kwasnik definierte das Browsing als eine physische Bewegung durch den Raum, entweder durch das Laufen und Bewegen des Kopfes, das Durchblättern eines Buches oder das Scrollen des Mausekurses. Im folgenden Zitat werden die Aktivitäten beim Browsen von Kwasnik beschrieben:

*"We defined browsing as movement in a connected space. In order to achieve this movement, people undertake certain actions: they shift their gaze, they alter their position, they skip over things, they glance at things briefly, from afar, or close up, they back up, they pause or stop and they respond to interesting phenomena."*²¹⁸

Doch Browsing wird nicht nur bei der Websuche angewandt, sondern auch in alltäglichen Situationen wie beim Orientieren in einer fremden Stadt, beim Shopping oder beim Sightseeing. All diese Aktionen verbindet das *Sampling* und *Selecting*, also das Überblicken, Überdenken und Auswählen aus mehreren Alternativen.²¹⁹

Prozess und Technik

Bates definierte dazu vier Schritte, die beim Browsen mehrfach durchlaufen werden:

1. *Glimpsing a field of vision;*
2. *selecting or sampling a physical or representational object from the field;*
3. *examining the object; and*
4. *physically or conceptually acquiring the examined object, or abandoning it."*²²⁰

Informationssuchende können nicht alle dargebotenen Informationen auf einmal erfassen, weshalb sie zunächst ihre Konzentration auf eine richten, diese auswählen und prüfen und anschließend die Information sichern bzw. vernachlässigen. Dieser Prozess wiederholt sich so oft bis der Informationsbedarf gestillt ist oder die Suche aufgegeben wird.

²¹⁷ Vgl. Zaphiris u.a. 2004, S. 55.

²¹⁸ Kwasnik 1992, S. 195.

²¹⁹ Vgl. Bates 2002, S. 6.

²²⁰ Bates 2007, S. 6.

Nach Kwasnik durchläuft jeder Browsing-Prozess vor allem die folgenden Aktivitäten:

- *Orienting*: Die ständige und aktive Orientierung in der Umgebung ist notwendig, um bewerten zu können, wo man sich während des Suchprozesses befindet.
- *Place marking*: Bereits besuchte Informationen werden markiert, um später noch einmal darauf zurück kommen zu können.
- *Resolution of anomalies*: Unregelmäßigkeiten werden aufgelöst, auch wenn das Objekt nicht wichtig für den Suchprozess ist. Diese Verhaltensweise führt häufig zum Ablenken des Rechercheweges.
- *Comparison*: Der Vergleich mehrerer Informationsquellen und Dokumente ist wichtig für die Orientierung und Bewertung im Hinblick auf das Rechercheziel.
- *Transitions*: Beim Browsen bewegt man sich schnell und unstrukturiert durch Informationsräume, die Interessen geben dabei die Richtung vor.²²¹

In der folgenden Abbildung 18 werden verschiedene Techniken vorgestellt, die in der wissenschaftlichen Recherchepraxis häufig Anwendung finden.

Journal Run	Having identified a journal that is central to one's topic of interest, one reads or browses through issues or volumes of the journal.
Citation Search	Using a citation index or database, one starts with a citation and determines what other works have cited it.
Area Scan	After locating a subject area of interest in a classification scheme, one browses materials in the same general area.
Footnote Chase	One follows up footnotes or references, thus moving backward in time to other related materials.
Index or Catalog Subject Search	One looks up subject indexing terms or free text terms in a catalog or abstracting and indexing service (online or offline) and locates all references on one's topic of interest.
Author Subject Search	Having found an author writing on a topic of interest, one looks up that author in catalogs, bibliographies, or indexes to see if he or she has written any other materials on the same subject.

Abbildung 18: Browsing-Techniken²²²

Diese Techniken wurden entwickelt, um die Recherche in der Wissenschaft und Forschung effektiv zu gestalten.

²²¹ Vgl. Kwasnik 1992, S. 195.

²²² Bates 1990, S. 28.

Facettierte Navigation

Die facettierte Navigation ist eine spezielle Rechercheform, die häufig bei Fotodatenbanken, Online-Shops und beim Filtern von Suchergebnissen in Bibliothekskatalogen angewandt wird. In der folgenden Abbildung 19 sieht man einen Auszug aus der facettierten Navigation des Primus-Kataloges der Humboldt-Universität zu Berlin. Nach der Eingabe eines Suchbegriffs können am linken Rand weitere Einschränkungen ausgewählt und miteinander kombiniert werden.

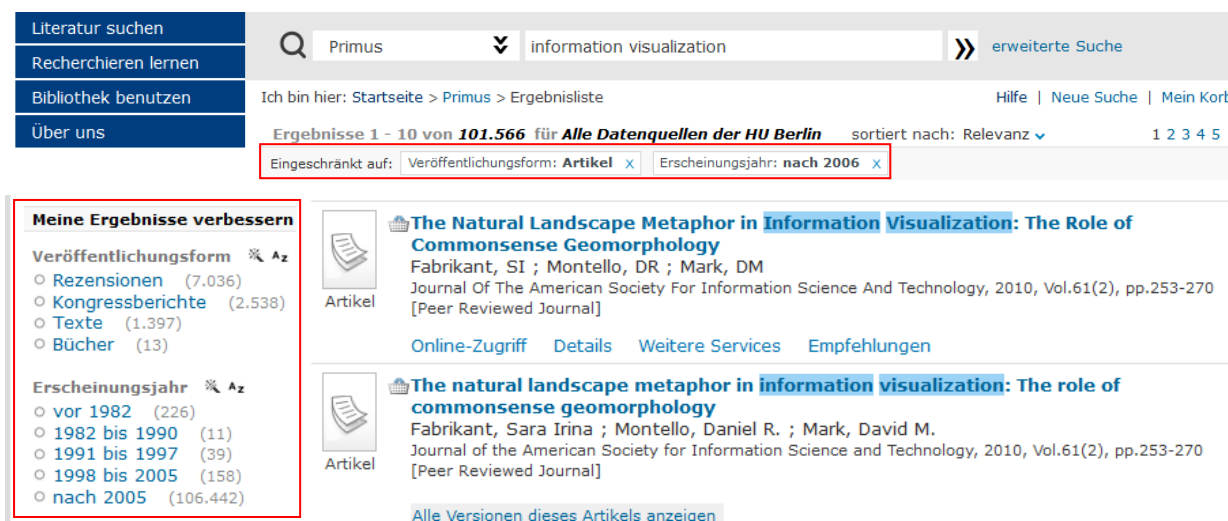


Abbildung 19: Facettiertes Filtern im Primus-Katalog der Humboldt-Universität zu Berlin²²³

Diese Filter erlauben einen multidimensionalen Zugriff über die individuelle Kombination der benutzerspezifischen Kriterien. Dabei verknüpft das Interface hierarchisch definierte Metadaten mit dynamisch generierten Anfragen.²²⁴ Dabei werden Elemente der gleichen Facette mit einem logischen ODER verknüpft (z.B. "Artikel" ODER "Bücher") und Elemente unterschiedlicher Facetten mit einem logischen UND (z.B. "Artikel" UND "nach 2006"). Die Nutzer bekommen durch die Facetten einen Einblick in die Beschaffenheit des Bestandes und finden darüber neue Rechercheeinstiege.

Probleme bei einer facettierten Navigation können vor allem die Heterogenität der Metadaten und die damit verbundene Zuordnung in der Hierarchie darstellen.

Schlussfolgerung

Beim Browsen erstellt jeder Klick eine neue Anfrage, weshalb die Rechercheergebnisse sehr umfangreich und vielfältig sein können. Durch die Synchronisation der Trefferliste mit den Eingaben wird das Browsing zu einer sehr erfolgreichen Recherchestrategie, die häufige Anwendung findet. Die Analyse der Techniken fördert dabei die Qualität und Weiterentwicklung dieser Recherchestrategie.

²²³ Screenshot von Universitätsbibliothek der Humboldt Universität Berlin (Hg.) 2014.

²²⁴ Vgl. Yee u.a. 2003, S. 1.

Für die Informationsvisualisierung und explorative Erforschung des Informationsbestandes stellt das Browsing eine gute Grundlage dar, da die hierarchischen Daten nicht nur über Textlisten, sondern auch durch *Cone Trees*²²⁵, *Radial Hierarchical Visualization*²²⁶, *Node-link Diagrams*²²⁷ oder andere Darstellungsformen visuell umgesetzt werden können. Bates fordert abschließend hierzu:

*"The design of interactive information systems needs to incorporate an awareness of human browsing characteristics. Specifically, browsing for information in such systems should not be limited to the opportunity to scan, but instead enable the searcher to manifest the instinctive tendency to engage in a browsing sequence."*²²⁸

4.3.3 Exploration

Definition

Die Explorative Suche fördert *Serendipity*²²⁹, zufällige und unerwartete Entdeckungen, und wird seit einigen Jahren von der Informationsverhaltensforschung näher analysiert und bei der Datenbankentwicklung zunehmend berücksichtigt. Der Begriff *Serendipity* wurde von Horace Walpole geprägt und basiert auf dem Märchen "The Three Princes of Serendip".²³⁰

Serendipity wird u.a. definiert als:

- *"the occurrence and development of events by chance in a happy or beneficial way"*,²³¹
- *"the finding of unexpected information [...] while engaged in any information activity"*,²³²
- *"an actual, possibly subliminal, search strategy"*,²³³
- *"not instrumental in achieving any particular goal"*²³⁴ und
- *"help researchers and others to discover information that they did not know they needed, or that they did not know existed"*.²³⁵

Die explorative Suche kann demnach als eigenständige Recherchestrategie angesehen werden, welche ungerichtet und nicht zielorientiert ist. Durch sie haben Suchende die Chance, mit dem Rechercheziel nicht direkt in Zusammenhang stehende Ressourcen zu entdecken, die sie durch direktes Retrieval nicht gefunden hätten. *Serendipity* entsteht aber auch nicht ohne jegliche Grundlage und Zielorientierung. Alexander Fläming, welcher sehr häufig als Beispiel dafür genannt wird, besaß vor seiner Entdeckung des Penicillins umfangreiches Wissen über

²²⁵ Beschreibungen dazu unter http://www.infovis-wiki.net/index.php?title=Cone_Trees, zuletzt geprüft am 09.05.2014.

²²⁶ Beschreibungen dazu unter http://www.infovis-wiki.net/index.php?title=Radial_Hierarchical_Visualization, zuletzt geprüft am 09.05.2014.

²²⁷ Beschreibungen dazu unter http://www.pub.zih.tu-dresden.de/~frisch/InteractionVisualization_NodeLinkDiagrams_MFrisch.pdf, zuletzt geprüft am 09.05.2014.

²²⁸ Bates 2007, S. 13.

²²⁹ In manchen Texten wird *Serendipity* auch als *information encountering* (Informationsbegegnung) bezeichnet.

²³⁰ In dem Märchen entdecken drei Prinzen durch Unfälle und Scharfsinn zufällig Dinge, die sie nicht gesucht haben. (Vgl. Hodges 1964).

²³¹ Oxford Dictionaries (Hg.) 2014.

²³² André u.a. 2009, S. 2.

²³³ Rice 1988, S. 139.

²³⁴ Hughes (1997), S. 213.

²³⁵ Björneborn 2005, S. 319f.

Medizin und chemische Substanzen. Demnach kann *Serendipity* als eine Art gesteuerte Zufallsentdeckung betrachtet werden.

Die Exploration unterstützt dabei vor allem die Pertinenz, also die subjektive Relevanzbewertung von Dokumenten, die durch die objektive Relevanz möglicherweise nicht beachtet werden, da bei der Exploration vor allem pertinente Dokumente die Aufmerksamkeit des Suchenden wecken. Nutzer ziehen beim Stöbern und Entdecken neue Verbindungen und Assoziationen zwischen den Dokumenten und Themenbereichen, die vom System nicht erkannt und vorgeschlagen werden können.

Voraussetzungen

Nach Björneborn entsteht *Serendipity*, wenn das Interesse eines Nutzers an bestimmten Aufgaben, alltäglichen oder beruflichen Problemen durch einen Informationsraum (wie beispielsweise eine Bibliothek, ein Gespräch oder das Web) geweckt und dort zufällig befriedigt wird.²³⁶ Voraussetzungen für das Entstehen von *Serendipity* sind folgende vier Elemente (siehe Abbildung 20):

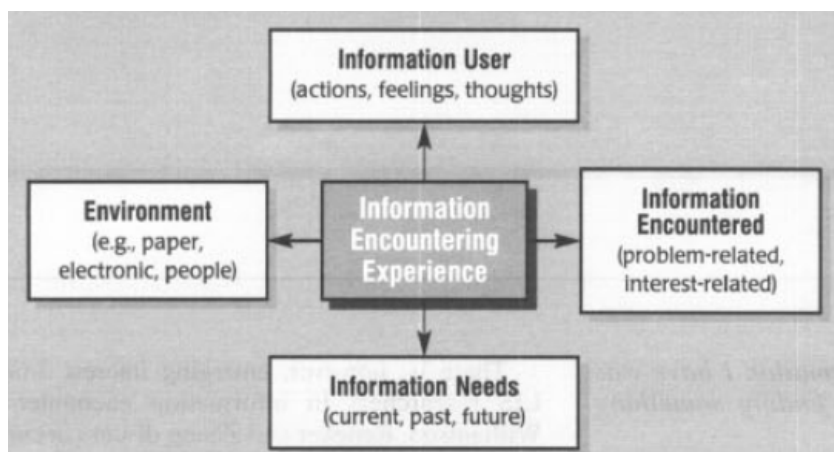


Abbildung 20: "The elements for analysis of an information-encountering experience"²³⁷

Ein Nutzer mit einem bestimmten Informationsbedürfnis trifft, nach Erdelez, auf eine physische oder virtuelle Umgebung, die die Informationsbegegnung fördert und sowohl problemorientierte als auch interessenbezogene Informationen für den Nutzer bereit hält. Mit dieser Grundlage können zufällige Informationsfunde geschehen.

Thudt u.a. definieren die persönlichen und umfeldbedingten Voraussetzungen noch spezifischer. Demnach benötigt die suchende Person für erfolgreiche *Serendipity*-Entdeckungen die folgenden Eigenschaften: Beobachtungsgabe, Neugier, Aufgeschlossenheit, Wissen und Ausdauer. Und auf der anderen Seite muss das Umfeld zufällige Kombinationen und Anordnungen ermöglichen sowie einen gewissen Einfluss auf den Menschen und das

²³⁶ Vgl. Björneborn 2004, S. 225.

²³⁷ Erdelez 1999, S. 26.

System erlauben.²³⁸ Diese Beeinflussung des Systems und der Menschen findet heutzutage bereits in Online-Shops (wie z.B. Amazon) Anwendung: das System passt sich den Bedürfnissen und bisherigen Handlungen der Kunden an und bewirbt diese individuell. Auf der anderen Seite ist das System aber auch so flexibel, dass die Kunden es nach ihren Bedürfnissen gestalten und anpassen können (z.B. in Form von Wunschlisten, persönlichen Bewertungen etc.).

Nach Björneborn (siehe Kapitel 4.2.3 Björneborn: *Small-World Network Exploration*, S. 37) unterstützen vor allem kurze Wege zwischen verschiedenen Themen die Serendipity, da die Nähe zu ungewöhnlichen Assoziationen und zufälligen Entdeckungen führt.²³⁹

Prozess

Erdelez definiert fünf Schritte im *Information Encountering*-Prozess (siehe Abbildung 21):

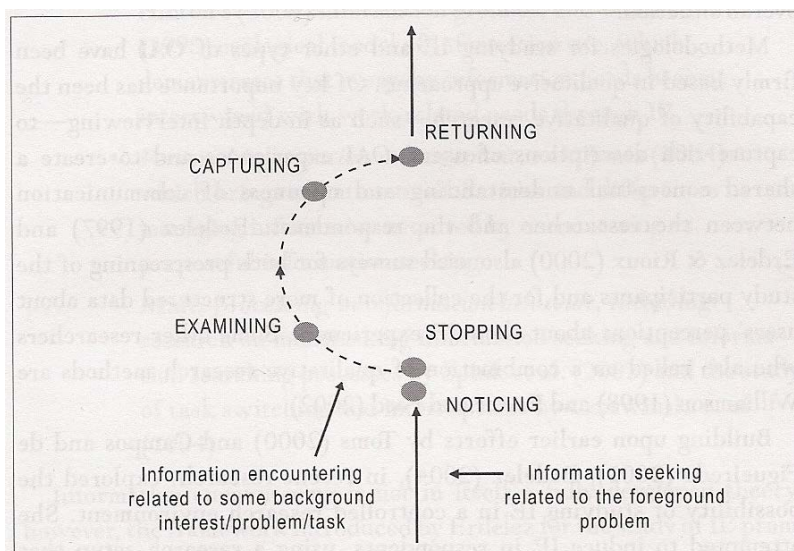


Abbildung 21: "A functional model of information encountering" (Erdelez)²⁴⁰

Zu Beginn steht immer eine Informationsrecherche zu einem bestimmten Problem, welche nach der Wahrnehmung einer bestimmten Information unterbrochen wird. Der Nutzer untersucht dann diese Information nicht nur in Bezug auf den aktuellen, sondern auch auf hintergründigen Informationsbedarf. Die Information wird erfasst und entweder gesichert oder verworfen und die ursprüngliche Suche wieder aufgenommen. Der *Information Encountering*-Prozess kann demnach als "Umweg" im Rechercheweg betrachtet werden.

Berlyne beschrieb diesen Prozess in drei Stufen: 1) die Ergebnisse einordnen und sich einen Überblick verschaffen, 2) die Exploration beginnen und einzelne Informationen näher untersuchen und 3) das Ergebnis überprüfen.²⁴¹

²³⁸ Vgl. Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1461ff.

²³⁹ Vgl. Björneborn 2004, S. 227.

²⁴⁰ Erdelez 2005, S. 181.

²⁴¹ Vgl. Berlyne 1960, S. XI.

Schlussfolgerung

Explorative Recherchen sind im wissenschaftlichen Kontext noch relativ selten, da Forschende meist einen sehr konkreten Informationsbedarf haben, der unmittelbar und direkt gestillt werden muss. Das entdeckende Schlendern oder Flanieren durch Informationssammlungen wird allerdings vor allem im Zusammenhang mit neuen Ideen, Assoziationen oder Schlussfolgerungen interessant und auch bei privaten Problemen und Informationsbedürfnissen gerne angewandt. Die Exploration erleichtert den Einstieg in ein neues Thema, da sie einen breiten Überblick bietet und auch entfernt verwandte Themen zugehörig erscheinen lassen kann.

In physischen Räumen, wie beispielsweise in Bibliotheken, gibt es nur eine Aufstellung und eine Zugangsmöglichkeit: die thematische Aufstellung nach der Bibliothekssystematik. Doch im digitalen Bereich gibt es mehr Alternativen, die zugunsten der explorativen Suche berücksichtigt werden sollten. Diese können über die beschriebenen *Multiple Views* erreicht werden, welche durch die verschiedenen Sichten auf den Bestand unerwartete Beziehungen erkennen lassen. Auch verschiedene, miteinander verbundene Visualisierungen unterstützen die *"discovery of unforeseen relationships"*.²⁴² Um *Serendipity* zu erreichen, ist es notwendig, Neugier zu wecken und eine spielerisch-kreative Umgebung anzubieten, in welcher die Nutzer den Bestand entdeckend durchsuchen können.²⁴³

Doch trotz aller Vorteile und Weiterentwicklungen wird *Serendipity* das Retrieval nicht ablösen, sondern ergänzen und bereichern.²⁴⁴

4.4 Zusammenfassung

Im Kapitel "Rechercheprozesse" wurden, ausgehend von den psychologisch-kognitiven Grundlagen zur Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Orientierung in Informationssammlungen, verschiedene Theorien zur Informationsverhaltensforschung vorgestellt und die drei in Bibliotheken am häufigsten verwendeten Suchstrategien: Retrieval, Browsing und Exploration näher beschrieben. Diese Grundlagen zur Informationsrecherche bilden die Basis von Bestandsvisualisierungen, da deren Hauptfunktion die Präsentation und Recherche von Informationen darstellt. Dazu ist es notwendig zu verstehen, wie und warum potenzielle Nutzer suchen, damit das Interface und die Funktionalitäten sich darauf anpassen können.

Der Mensch ist ein visuelles Wesen, denn über den Sehsinn werden die meisten Informationen aufgenommen und besonders schnell verarbeitet. Dabei gibt es acht Bereiche der visuellen Wahrnehmung, welche bestimmte Verhaltens- und Denkweisen mit der Wahrnehmung verknüpfen, beispielsweise durch die Bewegung des Körpers nach bestimmten visuellen Reizen

²⁴² North; Shneiderman 1997, S. 7.

²⁴³ Vgl. Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1463f.

²⁴⁴ Vgl. Van Aniel 1994, S. 644.

oder durch die Unterscheidungsfähigkeit verschiedener Objekte im Raum. Durch die visuelle Wahrnehmung können Menschen Bilder sehr schnell scannen, verstehen und sich daran erinnern, sie erfassen Veränderungen in Größe, Form, Farbe oder in Bewegungen und können leichter visuell interagieren als über Texte.²⁴⁵

Die Forschung mit Eye-Tracking-Brillen hat ergeben, dass viele Webseiten in Form des Buchstaben "F" betrachtet werden, der Blick wandert dabei von der linken oberen Ecke zunächst nach rechts und anschließend am linken Rand nach unten. Diese Erkenntnis ist essentiell für die Webgestaltung und den Aufbau von Bestandsvisualisierungen.

Weiterhin wurden vier Informationsverhaltenstheorien vorgestellt, welche die Grundlage für die Konzeption von Bestandsvisualisierungen darstellen.

Belkin beschreibt anhand seiner "ASK-Hypothese", dass vor jedem Informationsprozess ein unnormaler Zustand im Wissen des Suchenden besteht, welcher zunächst nicht direkt benannt und spezifiziert werden kann. Aus diesem Grund ist es wichtig, bei Datenbanksystemen und Visualisierungen bereits zu Beginn Informationen anzubieten (*information push*) und den Nutzer bei der Formulierung seines Informationsbedürfnisses zu unterstützen.

Björneborn betrachtet bereits den eigentlichen Rechercheprozess, indem er sagt, dass kurze Wege zwischen verschiedenen Informationen dafür sorgen, dass sie besser gefunden werden. Die "Small-World Theorie" fördert nach Björneborn die explorative Suche und damit *Serendipity*. Pirolli beschrieb in seiner "Information Foraging Theorie" die Kosten-Nutzen-Abwägung eines Suchenden bei der Recherche in unterschiedlichen Informationsmitteln. Das Fazit seiner Theorie ist, dass Datenbanksysteme und damit auch Bestandsvisualisierungen den Richtlinien der Usability folgen, sowie unkompliziert und schnell benutzbar sein sollten.

Und Bates geht bei der "Berrypicking-Theorie" darauf ein, dass der Rechercheprozess dynamisch ist und sich kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei spielt die Exploration bei allen Recherchestrategien eine wichtige Rolle, da zukünftige Recherchen durch die Entdeckung neuer Dokumente und Begriffe beeinflusst werden. Diese Tatsache sollte bei der Konzeption von Bestandsvisualisierungen berücksichtigt werden.

Diese Theorien zeigen jeweils lediglich einen kleinen Ausschnitt der Informationsverhaltensrealität, weshalb sie stets im Kontext berücksichtigt werden sollten. Weitere Theorien, die für die Arbeit mit Bestandsvisualisierungen ebenfalls interessant und relevant sein könnten, sind beispielsweise die "Flow-Theorie" von Csíkszentmihályi²⁴⁶ und das "Problem-Solving-Model" von Wilson²⁴⁷.

²⁴⁵ Vgl. Shneiderman 1996, S. 337.

²⁴⁶ Ein Motivationspsychologisches Modell, wonach *Flow* den Zustand der völligen Vertiefung bzw. des Aufgehens in einer Tätigkeit bezeichnet, welcher den Mittelwert zwischen Unter- und Überforderung darstellt. (Vgl. Csíkszentmihályi 2008).

²⁴⁷ Nach dem Modell wird die Informationsrecherche als zielorientiert beschrieben und im Rahmen eines Problemlösungsprozesses im Rahmen des physiologischen, emotionalen und kognitiven Kontextes des Nutzers befriedigt. (Vgl. Wilson 2005, S. 32ff und Klas 2007, S. 20).

Die drei beschriebenen Suchstrategien Retrieval, Browsing und Exploration wurden aufgrund verschiedener Theorien und Definitionen hergeleitet, sie beschreiben drei unterschiedliche Wege, an Informationen zu gelangen. Bestandsvisualisierungen sollten dabei versuchen, alle drei Strategien anzubieten und zu fördern, da besonders die Anwendung mehrerer Suchtechniken für das Finden pertinenter Ergebnisse notwendig ist.

5 Informationsvisualisierung – Theorien und Methoden

"A picture is often cited to be worth a thousand words and, for some (but not all) tasks, it is clear that a visual presentation – such as a map or photograph – is dramatically easier to use than is a textual description or a spoken report."²⁴⁸

Ben Shneiderman (1996)

Es wird oft gesagt, dass ein Bild aussagekräftiger ist als tausend Worte, doch dies gilt nicht für jede Situation und für jeden Zweck, den man durch die Wahrnehmung der Visualisierung erfüllen möchte. Dennoch gelten Bilder als sehr leicht aufnehm- und verstehbar, wie Shneiderman im folgenden Zitat erklärt:

"Users can scan, recognize, and recall images rapidly, and can detect changes in size, color, shape, movement, or texture. They can point to a single pixel, even in a megapixel display, and can drag one object to another to perform an action."²⁴⁹

Diese Fähigkeiten der menschlichen Wahrnehmung ermöglichen es, sich in großen Datenbeständen zurecht zu finden, Anomalien zu erkennen und intuitiv komplexe Suchoperationen durchzuführen. Dennoch bestehen Kataloginterfaces noch immer überwiegend aus Texten und Eingabefeldern. Die Informationsvisualisierung bietet dazu viele Möglichkeiten, Rechercheprozesse zu verbessern und die Suche in komplexen Datenbanken zu vereinfachen.

Im folgenden Kapitel werden zunächst einige grundlegende Prinzipien der Informationsvisualisierung vorgestellt, woran sich auch künftige Bestandsvisualisierungen orientieren sollten. Anschließend werden die einzelnen Visualisierungsstufen anhand des Referenzmodells von Card erläutert und auf den Bibliothekskontext bezogen.

5.1 Grundlegende Prinzipien

5.1.1 "Visual Information-Seeking Mantra"

"Overview first, zoom and filter, then details-on-demand."²⁵⁰

Dieses Mantra stammt von Ben Shneiderman und beinhaltet die wichtigsten Aktionen, die eine Visualisierung erfüllen sollte. Erweitert wurde es um die Aktionen *Relate*, *History* und *Extract*.

²⁴⁸ Shneiderman 1996, S. 336.

²⁴⁹ Ebd., S. 337.

²⁵⁰ Ebd., S. 336.

1. **Überblick:** Ein erster Überblick über die repräsentierten Daten ist notwendig um sich orientieren zu können und sich alle Möglichkeiten für die Recherche zu Beginn offen zu halten. Der Überblick sollte durch das Herauszoomen jederzeit wieder hergestellt werden können. Die bisher üblichen Abfragemöglichkeiten und Volltextsuchen in Retrievalsystemen ermöglichen keinen Überblick, da der Benutzer zunächst eine Eingabe tätigen muss, bevor Ergebnisse präsentiert werden. Dies könnte durch verschiedenste visuelle Techniken, wie beispielsweise einer Zeitleiste für temporale oder einer *Treemap*²⁵¹ für kategorische Daten ermöglicht werden.
2. **Zoomen:** Sobald man einen Bereich ausgewählt hat und sich auf diesen fokussieren möchte, sollte das System das Zoomen unterstützen. Dies kann durch übergangslose Animationen (*Smooth Zooming*) oder durch das Klicken auf einzelne Elemente gewährleistet werden. Beim Zoomen sollten mehrere Stufen angeboten werden, die anzeigen, in welcher Ebene man sich befindet und wie tief man noch gehen kann. Die aktuell bekannteste Form des Zoomens wurde durch Google Maps geprägt: Durch das Halten des Mauszeigers auf einer Region und das gleichzeitige Drehen des Musrades nach unten zoomt man tiefer in die Karte hinein und durch eine entgegengesetzte Drehrichtung wieder hinaus.
3. **Filtern:** Durch das Hinzufügen bestimmter Kriterien zur Anfrage wird die Ergebnismenge reduziert und auf relevante Inhalte eingegrenzt. Häufig verwendete Kriterien, wie beispielsweise die Einschränkung auf einen bestimmten Publikationszeitraum, eine räumliche Einschränkung, das Filtern nach Dokumenttyp oder ähnliches, können dabei angeboten werden, um das Filtern zu erleichtern. Die *Dynamic Queries*²⁵² sind dabei eine der wichtigsten Entwicklungen der Informationsvisualisierung, denn dank diesem Werkzeug werden die Rechercheergebnisse direkt während des Filterprozesses angepasst und der Nutzer sieht unmittelbar die Auswirkungen seiner Einschränkungen.
4. **Details auf Nachfrage:** Nach dem Zoomen und Filtern sollte der Nutzer relativ leicht an Detailinformationen gelangen. Der Zusatz "*on demand*" bedeutet an dieser Stelle, dass die Details nur auf direkte Anfrage, z.B. durch einen Klick auf das entsprechende Element, angezeigt werden und nicht die Suchoberfläche überlagern.
5. **Beziehungen:** Durch das Sichtbarmachen der Beziehungen zwischen den Daten kann der Bestand tiefer erforscht und neue Assoziationen zu den gefundenen Elementen geknüpft werden. Die Beziehungen können durch *Multiple Views*²⁵³ sichtbar gemacht werden, sofern die unterschiedlichen Filter- und Rechercheoptionen miteinander verbunden sind. Durch das *Hovern*²⁵⁴ auf einzelne Filteroptionen ist es darüber hinaus

²⁵¹ Wie in Kapitel 6.2.3 Visualisierungen von Metadaten und deren Strukturen, S. 106 noch gezeigt wird.

²⁵² Siehe Kapitel 5.2.6 Interaktionen, S. 77.

²⁵³ Siehe Kapitel 5.2.4 Visuelle Strukturen und Variablen, S. 68.

²⁵⁴ *Hovern* ist Englisch für Schweben und bezeichnet im HTML/CSS das Überfahren eines Elementes mit der Maus. Dabei kann das Aussehen des Elementes während des Mouse-Over verändert oder ein erklärender Text hinzugefügt werden.

möglich, die mit diesem Kriterium belegten Elemente farblich hervorzuheben, damit auch visuell die Beziehung zwischen den Auswahlkriterien und der Ergebnisliste sichtbar wird.

6. **Historie:** Der "Zurück"-Button ist eines der am häufigsten verwendeten Navigationselemente im Web. User können sich über ihre eigene Browserchronik orientieren und den bisher gegangenen Weg nachverfolgen oder bereits gefundene Objekte so wieder auffindbar machen. Beim explorativen Suchen und Browsen ist eine Historie besonders wichtig, da man verschiedene Wege ausprobiert und oftmals an einer früheren Stelle die Suche wieder ansetzt. Eine gute Historie kennzeichnet allerdings nicht nur die Auflistung der besuchten Seiten nach Datum und Zeit, sondern zeigt ebenfalls Zusammenhänge und häufig besuchte Seiten oder eingegebene Anfragen.
7. **Extraktion:** Mit Extraktion ist vor allem die Weiterverwendung der gefundenen Ergebnisse gemeint: Suchparameter sollten gespeichert und später wieder abgerufen und ausgewählte Objekte in andere Formate umgewandelt oder weiterführende Hinweise dazu gegeben werden können.²⁵⁵

5.1.2 "OSIT-Modell"

Das Mantra von Shneiderman erinnert sehr an das "OSIT-Modell" von Henseler. "OSIT" steht für Orientieren – Selektieren – Informieren – Transagieren. Es wurde abgeleitet von der Artikelauswahl beim Einkaufen. Zunächst orientieren sich die Kunden am Regal, wählen ein bestimmtes Produkt aus, lesen zusätzliche Informationen auf der Packung und stellen den Artikel anschließend entweder ins Regal zurück oder legen ihn in den Einkaufskorb.²⁵⁶ Dieses Modell entspricht dem natürlichen Handeln und auch Shneidermans Mantra: Zunächst orientiert man sich über den Datenbestand, anschließend wählt man eine gewisse Menge an Objekten durch Zoomen und Filtern aus, man informiert sich über bestimmte Details oder Beziehungen zu anderen Objekten und handelt letztendlich durch die Weiterverwendung der Daten.

5.1.3 "Visual Analytics Mantra"

Keim stellte 2005 ein anderes Mantra für visuelle Analysen auf, welches dabei helfen soll, mithilfe visueller Methoden zeitlich basierte Daten zu analysieren:

*"Analyse first, show the important, zoom, filter and analyse further, details on demand."*²⁵⁷

Dieses Mantra besitzt ähnliche Elemente wie Shneidermans Mantra. Auf den Rechercheprozess und die Suche in visuellen Systemen sollte sich der Nutzer zunächst klar werden, welche Informationen er benötigt und seinen Informationsbedarf möglichst konkret analysieren. Das System bietet ihm daraus die relevantesten Objekte, welche von dem Nutzer weiter

²⁵⁵ Vgl. gesamte Aufzählung: Shneiderman 1996, S. 339f.

²⁵⁶ Vgl. Henseler 2011, S. 62f.

²⁵⁷ Keim u.a. 2008, S. 82.

eingegrenzt, erweitert und an seine Bedürfnisse angepasst werden können. Nach einer Überprüfung der Rechercheergebnisse können weitere Details über die Ergebnisse die Suche abschließen oder mit den neugewonnenen Erkenntnissen anpassen.

Bei dem Mantra kommt es allerdings vorwiegend auf Analysen an, wie beispielsweise das Erkennen von Anomalien im Datenbestand, das Clustern ähnlicher Objekte oder das Verstehen von Zusammenhängen.

5.1.4 **"Visualization Pipeline"**

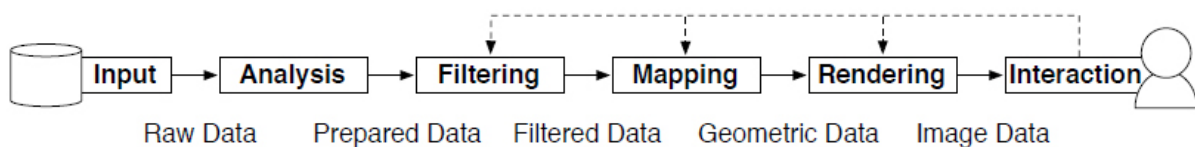


Abbildung 22: "Visualization Pipeline"²⁵⁸

Der Visualisierungsprozess orientiert sich an einer linearen Struktur und beschreibt die Entwicklung von den Rohdaten bis hin zu visuell repräsentierten Daten. Nach Card, Mackinlay und Shneiderman werden zunächst die Rohdaten in das System gegeben und dort aufbereitet. Durch die Analyse der Daten werden sie strukturiert und für die weitere Recherche vorbereitet. Anschließend findet mit dem Filterprozess das Retrieval statt, die Daten werden nach bestimmten Kriterien ausgewählt und neu geordnet. Diese gefilterten Daten bilden schließlich die Grundlage für die Visualisierung. Dabei werden die Daten zunächst mithilfe visueller Techniken, wie beispielsweise auf unterschiedliche Farben, Formen und Größen abgebildet und anschließend auf das Visualisierungsmedium übertragen. Diese visuell aufbereiteten Rechercheergebnisse können für die weitere Interaktion des Nutzers mit dem System ausgegeben werden.²⁵⁹

Diese Theorie ist besonders gut für die Visualisierung von Daten geeignet, im Bibliothekskontext beispielsweise Metadaten der Bestände oder Rechercheergebnisse. Bei der Darstellung ganzer Informationsräume stößt diese Visualisierungstheorie allerdings an ihre Grenzen.

5.1.5 **CLI, GUI, NUI, TUI und WUI**

Diese Begriffe sind etablierte Abkürzungen für bestimmte Formen von Benutzeroberflächen (UI, *User Interfaces*), welche sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt haben und auch für Informationsvisualisierungen Blicke in zukünftige Technologien erlauben.

- Als **CLI** (*Command Line Interface*) werden die Kommandozeilen bezeichnet, welche als erste Kommunikationsmöglichkeit mit dem Computer in den 1960ern entwickelt wurden.

²⁵⁸ Nach Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 579ff, Darstellung von Dörk 2008, S. 11.

²⁵⁹ Vgl. Dörk 2008, S. 11.

Durch Befehle und Zeichenketten kann in rein textlicher Form mit dem System interagiert werden.

- **GUI** steht für *Graphical User Interface* und wurde zuerst von Xerox PARC 1981 auf den Markt gebracht.²⁶⁰ GUIs unterscheiden sich durch die grafische Oberfläche und die interaktive Bedienung durch die Maus sehr stark von CLIs. Sie sind derzeit noch eines der häufigsten Benutzeroberflächen bei Computern.
- Die Weiterentwicklung der GUIs sind **NUIs** (*Natural User Interfaces*), wobei die Oberfläche mit tangiblen und akustischen Sensoren ausgestattet ist. Ein externes Werkzeug wie Maus und Tastatur wird nicht mehr benötigt, da bei natürlichen Oberflächen die Finger und Stimme als Interaktionsmedium eingesetzt werden. Erste Konzepte entstanden dazu bereits zwischen 1945 und 1948,²⁶¹ doch erst durch die 2007 eingeführten Multi-Touch-Geräte von Apple (iPhone) gewannen NUIs die Marktreife.²⁶²
- **TUI** bezeichnet *Tangible User Interfaces* und steht für haptische und dinghafte Benutzeroberflächen. TUIs unterscheiden sich von NUIs, da sie kein flaches Display mehr besitzen, sondern durch greifbare Gegenstände Interaktion mit dem System ermöglichen. TUIs zählen zu den KUIs (*Kinetic User Interfaces*), da die Benutzerschnittstelle aus der Bewegung von Körperteilen oder Objekten besteht.
- Nach dem Gartner Hype Cycle werden **WUIs** (*Wearable User Interfaces*) und **CCIs** (*Collaborative Customer Interfaces*) in fünf bis zehn Jahren das Plateau der Produktivität erreicht haben und befinden sich zurzeit u.a. durch die *Google Glasses* und die Technologien der *Quantified Self*-Bewegung noch vor bzw. an der Spitze des Hypes.²⁶³

Als Trend ist eine Abkehr von den bisher üblichen GUIs und die Entwicklung neuer und natürlich zu bedienender Oberflächen zu erkennen. Dies bietet auch für Informations- und Bestandsvisualisierungen Potenziale für die Weiterentwicklung. An den Forschungen und Richtlinien, die in diesem Feld erstellt werden, kann man sich ebenfalls bei der Konzeption von Bestandsvisualisierungen orientieren, wie beispielsweise an den von Henseler aufgestellten Richtlinien zur Gestaltung von NUIs: Kontextsensitivität, Natürlichkeit, Benutzerfreundlichkeit, Zoomfähigkeit, Dynamik und Interaktionsmöglichkeiten.²⁶⁴

²⁶⁰ Siehe weitere Informationen und Bilder unter <http://www.digibarn.com/collections/software/alto/index.html>.

²⁶¹ Vgl. Young 1999.

²⁶² Vgl. Honan 2008.

²⁶³ Vgl. Rivera; Meulen 2013 und Meulen; Rivera 2013.

²⁶⁴ Vgl. Henseler 2011, S. 67.

5.1.6 "Elements of User Experience"

Nach Garrett besteht jede Webseite aus fünf verschiedenen Ebenen, welche bei der Gestaltung berücksichtigt werden sollten (siehe Abbildung 23). Die Strategie-Ebene zielt auf die Bedürfnisse der Nutzer ab und beinhaltet die Intention des Webseitenbetreibers. Die nächste Ebene stellt den Rahmen der Webseite durch die Funktionen und inhaltlichen Anforderungen dar. Die Struktur-Ebene befasst sich zum Einen mit der Interaktionsgestaltung und zum Anderen mit der Informationsarchitektur. Die Ebene der Informationsgestaltung definiert die Schnittstellen und Navigationselemente, während die Oberfläche die eigentliche visuelle Gestaltung beinhaltet.²⁶⁵ Dieses Modell zeigt die einzelnen Entwicklungs-

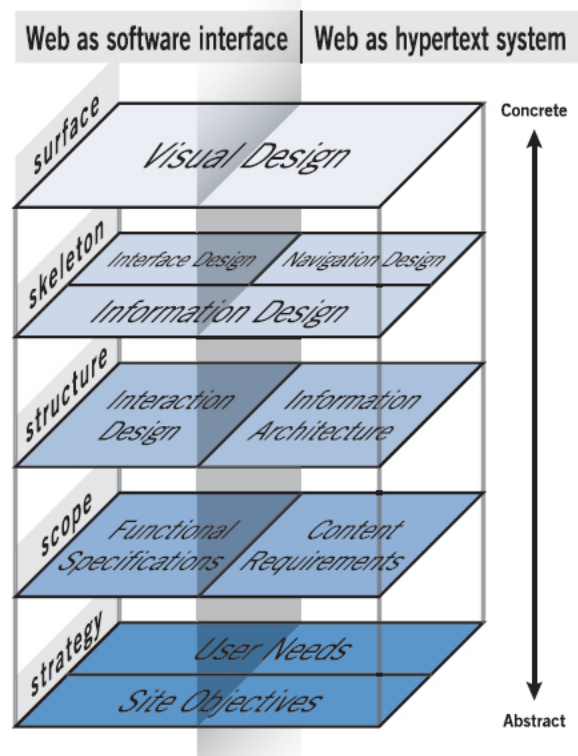


Abbildung 23: "Elements of User Experience" (Garrett)²⁶⁶

stufen einer Webseite ausgehend von abstrakten Zielen und Intentionen hin zu einem konkreten Design.

Überträgt man dieses Modell auf die Entwicklung einer Bestandsvisualisierung im Bibliothekskontext stellt die unterste Ebene die Strategie dar, welche zum einen die Ziele der Kunden beinhaltet: Effizienz, Schnelligkeit und Exploration bei der Informationsrecherche und zum anderen die Intention der Entwickler: die effektive Zugänglichmachung und eine verbesserte Verwaltung der Bestände. Im nächsten Schritt werden die Funktionen analysiert und inhaltliche Anforderungen definiert, welche diese Ziele am besten umsetzen, beispielsweise eine Orientierung an speziellen Metadaten, die Einbeziehung boolescher Faktoren oder andere Anforderungen. Auf der Strukturebene wird definiert, wie die Benutzer mit den Funktionen umgehen und die Struktur der Oberfläche erarbeitet, wobei die Benutzerorientierung im Vordergrund steht. Anschließend können Schnittstellen zwischen Mensch und Computer oder verschiedenen Systemen und die eigentliche Oberfläche gestaltet werden.²⁶⁷

²⁶⁵ Vgl. Garrett 2000b, S. 22f.

²⁶⁶ Ebd., S. 33.

²⁶⁷ Vgl. Garrett 2000a.

5.1.7 Ausdruckskraft, Effektivität und Angemessenheit

Diese drei Grundsätze gelten im Forschungsbereich der Informationsvisualisierung als wichtigste Qualitätskriterien bei der Gestaltung von Visualisierungen.²⁶⁸

Als ausdruckskräftig (*expressive*) gilt eine Visualisierung, *"if and only if it encodes all the data relations intended and no other data relations."*²⁶⁹ Demnach sollte die Visualisierung vor allem die relevanten Informationen darstellen und diese nicht durch unwichtige Daten oder visuelle Techniken verdecken. Die Visualisierung sollte keine falschen Interpretationen der Daten erlauben, keine unnötigen Elemente hinzufügen, und nichts Wichtiges weglassen.

Effektivität (*effectiveness*) bedeutet, dass sich die Visualisierung möglichst gut an die Möglichkeiten und Grenzen der menschlichen Wahrnehmung orientiert. *"Effectiveness criteria identify which of these graphical languages, in a given situation, is the most effective at exploiting the capabilities of the output medium and the human visual system."*²⁷⁰

Visualisierungen sollten demnach immer benutzerorientiert sein und bestimmte Wahrnehmungseinschränkungen (wie Sehschwächen, körperliche Behinderungen o.a.) berücksichtigen.

Angemessen (*appropriate*) ist eine Visualisierung, wenn sie die Balance zwischen den Kosten und Nutzen halten kann, dazu zählen zum einen die investierte Zeit sowie die investierten und fortlaufenden finanziellen Kosten und zum anderen der gewonnene Output und Wert der Visualisierung.²⁷¹

5.1.8 "Design Principles"

Edward Tufte stellte 2001 fünf Designprinzipien auf, wonach sich Visualisierungen richten sollten:

1. *Above all else show the data.*
2. *Maximize the data-ink ratio.*
3. *Erase non-data-ink.*
4. *Erase redundant data-ink.*
5. *Revise and edit.*²⁷²

Seine Hauptaussage liegt demnach darin, dass Visualisierungen so einfach wie möglich gestaltet werden sollten, um die Daten unverfälscht und leicht sichtbar darzustellen. Mit *data-ink* ist die Tinte gemeint, die die eigentlichen Daten visualisiert. Diese sollte in einem guten Verhältnis zur *non-data-ink*, also zur Tinte, die aus Designgründen eingesetzt wird, stehen.

²⁶⁸ Vgl. Aigner 2010, Folie 46; Dörk 2008, S. 10 und Schuman; Müller 2000, S. 9-12.

²⁶⁹ Card 2008, S. 523.

²⁷⁰ Mackinlay 1986, S. 111.

²⁷¹ Vgl. Van Wijk 2006, S. 421.

²⁷² Tufte 1995, S. 105.

Die folgende Grafik (siehe Abbildung 24) zeigt als Beispiel dazu zwei verschiedene Graphen, welche mit unterschiedlichen Rastergittern dargestellt werden. Die Kurve ist ohne strukturierende Rasterlinien am sichtbarsten, doch dafür weniger aussagekräftig. Boyd schlägt stattdessen vor, die Rasterlinien dünner, gepunktet oder die Kurve einfach dicker darzustellen.²⁷³

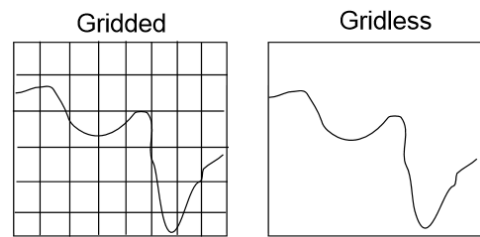


Abbildung 24: Visuelle Möglichkeiten eines Rastergitters²⁷⁴

5.2 Referenzmodell für Visualisierungen

Das Referenzmodell für Visualisierungen (*Reference Model for Visualization*, siehe Abbildung 25) wurde von Card u.a. 1999 erstellt und gilt noch heute als wichtiges Modell für die Erstellung von Visualisierungen.

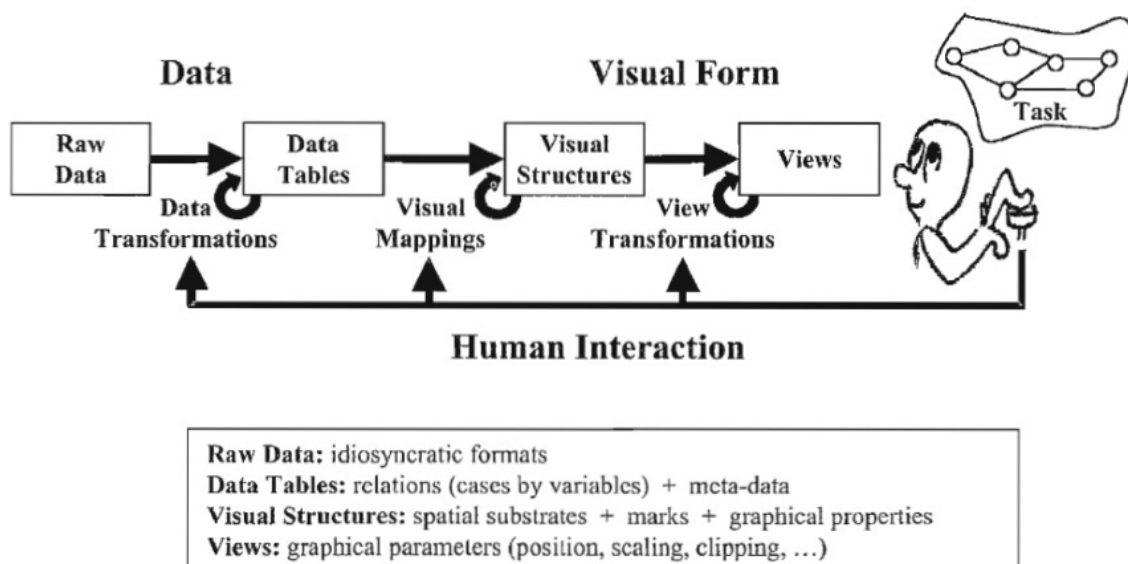


Abbildung 25: Referenzmodell für Visualisierungen²⁷⁵

Nach diesem Modell wird der Visualisierungsprozess beschrieben als das Strukturieren und Verändern von Rohdaten über visuelle Methoden. Der Benutzer sieht die speziell aufbereiteten Ansichten und interagiert mit diesen, um seine persönlichen Ziele und Informationsbedürfnisse zu erfüllen.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Stufen des Modells näher analysiert und der Bezug zu Bestandsvisualisierungen hergestellt.

²⁷³ Vgl. Boyd 2000, S. 33.

²⁷⁴ Ebd., S. 30.

²⁷⁵ Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 17.

5.2.1 **Ziele (Tasks)**

Die *Tasks* der Benutzer im Referenzmodell für Visualisierungen sind im Grunde deren Ziele und Bedürfnisse, welche sie durch die Benutzung der Visualisierung zu befriedigen versuchen. Card schrieb dazu:

"Visualization allows the user to

(a) examine a large amount of information,

(b) keep an overview of the whole while pursuing details,

(c) keep track of (by using the display as an external working memory) many things,

*and (d) produce an abstract representation of a situation through the omission and recoding of information."*²⁷⁶

Visualisierungen ermöglichen es demnach dem Nutzer mehr Daten wahrzunehmen und auszuwerten, den Suchprozess zu vereinfachen bzw. zu beschleunigen, Muster in der Datenstruktur leichter zu erkennen, bessere Schlussfolgerungen aus dem Dargestellten zu ziehen und Änderungen in den Daten einfach vorzunehmen sowie zu überprüfen.²⁷⁷

Amar u.a. beschrieben dazu zehn Aufgaben, die Nutzer bei der Datenanalyse vornehmen können (siehe Abbildung 26): die Datenabfrage, die Ableitung von durch den Rechner ermittelten Werten, die Kontextualisierung der Daten, das Finden von Extremwerten und Abweichungen, das Filtern der Daten, die Charakterisierung und Interpretation der Datenverteilung, das Vergleichen mehrerer Datensätze miteinander, sowie das Sortieren, Clustern und Ranken der Daten.²⁷⁸

²⁷⁶ Card 2008, S. 515.

²⁷⁷ Vgl. Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 517.

²⁷⁸ Vgl. Amar; Eagan; Stasko 2005, S. 3.

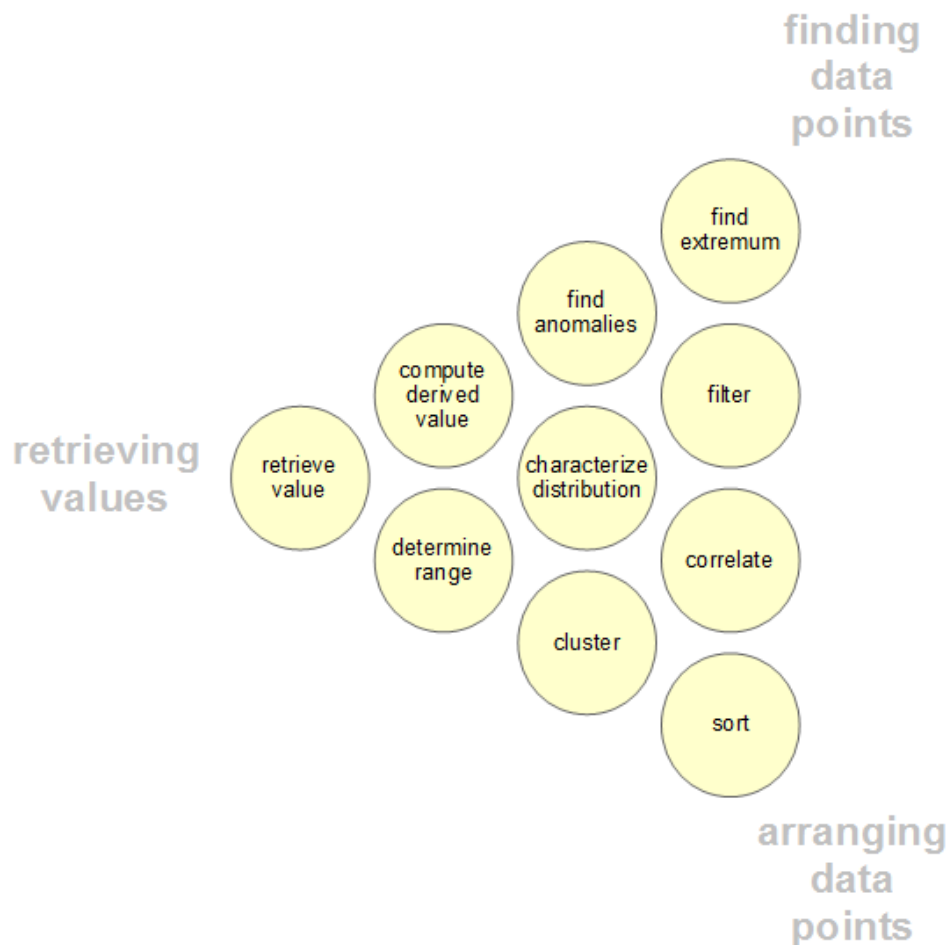


Abbildung 26: Analytische Benutzeraktivitäten bei Daten- und Informationsvisualisierungen²⁷⁹

5.2.2 Rohdaten

Als Rohdaten werden die eigentlichen Daten bezeichnet, welche den Inhalt der Visualisierung darstellen. Im Fall bibliothekarischer Bestandsvisualisierungen wären dies elektronische und physische Medien wie beispielsweise Bücher, Zeitschriften, Musikwerke oder Volltexte, aber auch Daten, die durch eine Katalogabfrage ausgegeben werden oder Daten, welche für die Orientierung im Raum notwendig sind. Diese Rohdaten sollen durch die Visualisierung für den Nutzer verstehbar und zugänglich gemacht werden.

Nach Card u.a. und Ware können die Rohdaten drei verschiedene Zustände besitzen:

- Nominaldaten: besitzen lediglich Unterscheidungsmerkmale voneinander, doch keine inhaltliche Struktur. Sie können in verschiedene Kategorien eingeordnet werden, wie beispielsweise Äpfel und Bananen zu der Obstgruppe und Gurken und Tomaten zum Gemüse. Nominaldaten im bibliothekarischen Kontext sind Autorennamen, Titel und Schlagwörter.

²⁷⁹ VividD 2013.

- Ordinaldaten: besitzen eine Beziehung untereinander und können in einer Reihenfolge geordnet werden, wie z.B. die Wochentage oder alphabetische Listen bestimmter Begriffe.
- Intervalldaten: können zusätzlich zur Ordnung auch berechnet und gemessen werden, wie beispielsweise die Länge eines Filmes oder das Alter eines Mediums anhand des Publikationsdatums.²⁸⁰

Aigner u.a. unterscheiden die Typen der Rohdaten anhand anderer Kriterien:

- Abstrakte vs. natürliche Daten: Diese Unterscheidung erinnert an die Definitionen von Informations- und Wissenschaftsvisualisierungen anhand ihrer Datengrundlage.²⁸¹ Abstrakte Daten besitzen keinen natürlichen Kontext und können nicht physisch gemessen werden, da sie Produkte menschlicher Vorstellungen und Gedanken sind. Spatiale Daten hingegen repräsentieren reale Prozesse oder Messwerte bzw. beziehen sich auf diese.
- Ein- vs. mehrdimensionale Daten: Nicht alle Daten können in konkreten Zahlen oder Kategorien abgebildet werden, da auch komplexere Daten, wie beispielsweise Matrizen oder Nachrichtenartikel als Datengrundlage für Visualisierungen vorkommen können. Diese werden als mehrdimensional bezeichnet, da die Datenstrukturen nicht nur aus Zahl- oder Buchstabenwerten gebildet werden.
- Daten vs. Datenabstraktion: Die Abstraktion von Daten ist notwendig, um die Datenflut einzudämmen und durch Metadaten oder Datenverknüpfungen eine bessere Übersicht zu gewährleisten.²⁸²

Shneiderman hingegen beschreibt die Daten auf Grundlage ihrer Dimension:

- Eindimensionale Daten: werden auch als lineare Daten bezeichnet und beinhalten beispielsweise einfache Metadaten, Quellcodes oder Namenslisten. Diese Daten können geordnet und kategorisiert werden, doch sind nicht für komplexere Verknüpfungen und Darstellungen ausgelegt.
- Zweidimensionale Daten: sind beispielsweise geografische Karten, Layouts von Zeitungen oder Webseiten oder Tabellen. Jeder Wert in zweidimensionalen Darstellungen besitzt spezifische Attribute und eine Beziehung zu anderen Werten, welche durch spezielle Darstellungsformen sichtbar gemacht werden kann.
- Dreidimensionale Daten: sind physische Körper wie beispielsweise Gebäude, Tiere oder chemische Verbindungen. Dreidimensionale Daten sind gekennzeichnet durch genaue

²⁸⁰ Vgl. Aufzählung Card; Mackinlay; Shneiderman 1999, S. 20 und Ware 2004, S. 24.

²⁸¹ Siehe Kapitel 2.1 Definitionen, Ziele und Aufgaben, S. 4.

²⁸² Vgl. gesamte Aufzählung Aigner u.a. 2007, S. 407f.

Positions- und Richtungsbeschreibungen und besitzen sehr komplexe Beziehungen untereinander.

- Multidimensionale Daten: sind häufig in relationalen und statistischen Datenbanken zu finden, da hier einzelnen Objekten mehrere Attribute und Werte zugewiesen werden, welche untereinander komplexe Beziehungen besitzen. Multidimensionale Daten kann man beispielsweise über parallele Koordinaten oder Spinnennetzdiagramme visualisieren.²⁸³

Tufte forderte in seinen Designprinzipien, dass der Schwerpunkt im Visualisierungsprozess auf der Repräsentation der Daten liegen sollte.²⁸⁴ Dabei kann es allerdings durch die Fülle und Vielfalt der unterschiedlichen Daten und ihrer Strukturen zu unübersichtlichen und überladenen Darstellungen kommen. Eine Lösung dafür wäre die Verdichtung und Zusammenführung ähnlicher Daten zu abstrakteren Datentabellen, welche im nächsten Kapitel beschrieben werden.²⁸⁵

5.2.3 Datentabellen

Datentabellen (*data tables*) sollen vor allem durch Strukturierung und Abstraktion die Rohdaten zusammenführen und ihre Beziehungen untereinander herausarbeiten, um die Überführung in eine visuelle Form zu erleichtern. Die Erstellung von Datenstrukturen ist dabei vor allem notwendig, um multidimensionale Daten weiterverwendbar zu machen. Nach Chi stellen Datentabellen analytische Abstraktionen dar und werden als Metadaten bezeichnet, also Daten über Daten.²⁸⁶

Bei der Transformation von Rohdaten zu Datentabellen können dabei allerdings nicht nur neue Interpretationen sichtbar gemacht werden, sondern auch Informationen verloren gehen.

Man unterscheidet verschiedene Arten von Datentypen und ihre Beziehungen untereinander:

Hierarchische Daten (siehe Abbildung 27) werden häufig in Baumstrukturen dargestellt, wobei jedes Element (außer dem Wurzelement) ein Elternelement besitzt.²⁸⁷ Die Beziehungen können durch verschiedene Attribute beschrieben werden, wie beispielsweise in bibliothekarischen Thesauri nach der ISO 2788 die Bezeichnungen BT (*Broader Term*), NT (*Narrower Term*) und RT (*Related Term*) verwendet werden.²⁸⁹

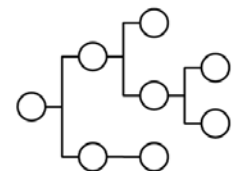


Abbildung 27:
Hierarchische
Datenstrukturen²⁸⁸

²⁸³ Vgl. gesamte Aufzählung Shneiderman 1996, S. 337ff.

²⁸⁴ "Above all else, show the data." (Tufte 1995, S. 92).

²⁸⁵ Vgl. Aigner u.a. 2007, S. 407.

²⁸⁶ Vgl. Chi 2000, S. 2.

²⁸⁷ Vgl. Shneiderman 1996, S. 337ff.

²⁸⁸ Eigene Darstellung.

Temporale Daten hingegen werden häufig für das Projektmanagement und die Darstellung historischer Ereignisse verwendet. Das besondere Merkmal bei temporalen Daten ist, dass sie gerichtet sind und häufig einen Start- und Endpunkt besitzen (siehe Abbildung 28.1).²⁹⁰ Doch Zeitdaten können auch zyklisch sein oder sich verzweigen (siehe Abbildung 28.2 und 28.3), wie beispielsweise bei Naturkreisläufen oder mehrfach ablaufende Programmcodes.²⁹¹

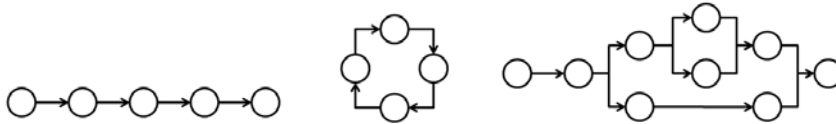


Abbildung 28: Temporale Datenstrukturen²⁹²

Netzwerkdaten sind synaptisch miteinander verknüpfte Daten (Knoten), welche bestimmte Beziehungen (Achsen) untereinander besitzen. Dabei gibt es verschiedene Netzwerkart, wie beispielsweise azyklische, Gitternetze, Netze mit oder ohne einem Wurzelement oder gerichtete Netze. Häufige Anfragen an Netzwerkdaten betreffen die Art und Länge der Verbindung verschiedener Elemente miteinander sowie die kürzesten Wege zwischen zwei Elementen.²⁹³

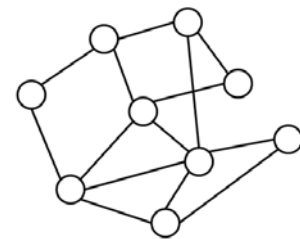


Abbildung 29: Netzwerkdaten²⁹⁴

In Bibliotheken und anderen Informationseinrichtungen werden häufig Metadaten- bzw. Katalogisierungsstandards verwendet, um die Ressourcen zu beschreiben und den Datenaustausch untereinander zu ermöglichen. Diese strukturierten Datenformate beschreiben verschiedene Charakteristika einer Ressource und sind auf ihre jeweiligen Anwendungsgebiete angepasst. Besonders weit verbreitet im informationswissenschaftlichen Bereich sind die folgenden Standards:

- *Encoded Archival Description (EAD)*²⁹⁵ ist ein XML-Standard, der von der Library of Congress herausgegeben und vor allem im archivischen Bereich angewandt wird.
- *Machine Readable Cataloging (MARC)*²⁹⁶ ist ein sehr komplexes Metadatenformat und wird hauptsächlich für die Beschreibung bibliografischer Daten eingesetzt. MARC wird nach und nach abgelöst von
- *Resource Description and Access (RDA)*²⁹⁷, dem "Standard für die Erschließung von Ressourcen in Bibliotheken, Archiven und Museen".²⁹⁸ RDA unterstützt darüber hinaus

²⁸⁹ Vgl. ISO 2788 2011.

²⁹⁰ Vgl. Shneiderman 1996, S. 337ff.

²⁹¹ Vgl. Aigner u.a. 2008, S. 47f.

²⁹² Eigene Darstellung, nach Aigner u.a. 2007, S. 406.

²⁹³ Vgl. Shneiderman 1996, S. 337ff.

²⁹⁴ Eigene Darstellung.

²⁹⁵ Siehe EAD Elemente unter http://www.loc.gov/ead/tglib/element_index.html.

²⁹⁶ Siehe MARC 21 Elemente unter <http://www.loc.gov/marc/bibliographic/ecbdhome.html>.

²⁹⁷ Siehe RDA Elemente unter <http://www.rda-jsc.org/rda.html>.

²⁹⁸ Gömpel 2013.

- *Functional Requirements for Bibliographic Data (FRBR)*²⁹⁹, ein international anerkanntes IFLA-Modell zur Beschreibung der bibliografischen Konzepte "Werk", "Ausgabe" und "Exemplar".
- *Dublin Core (DC)*³⁰⁰, ein allgemeiner Standard zur Beschreibung von Dokumenten, ist nicht nur in Bibliotheken, sondern auch bei Webdokumenten sehr weit verbreitet. Die DC-Elemente enthalten Informationen über den Inhalt, den Eigentümer und die Manifestation der Ressource.³⁰¹ Erweitert werden die 15 DC-Elemente um die *DCMI Metadata Terms (DC Terms)*, welche speziellere Beschreibungen ermöglichen.
- *Metadata Encoding & Transmission Standard (METS)*³⁰² ist ein XML-Standard und wird vor allem für digitale Sammlungen und Dokumente mit einer hierarchischen Struktur (z.B. für Buchreihen, Kapitel, Linksammlungen oder Filmszenen) verwendet.³⁰³
- *Lightweight Information Describing Objects (LIDO)*³⁰⁴ entstand aus einer Weiterentwicklung des Standards *museumdat* und wird in einigen internationalen Projekten verwendet, u.a. in der Europeana und in der Deutschen Digitalen Bibliothek.³⁰⁵

Jeder dieser Auszeichnungsformate besitzt individuelle Besonderheiten und ist auf spezielle Dokumenttypen und Beschreibungen angepasst. Bei METS ist es beispielsweise möglich, einzelne Kapitel und Seiten zu beschreiben³⁰⁶, EAD hingegen erlaubt die Referenzierung auf andere Quellen und Standorte³⁰⁷ und MARC legt großen Wert auf die physische Beschreibung des Dokuments³⁰⁸. Dies ermöglicht es, bei der Konzeption bibliothekarischer Bestandsvisualisierungen unterschiedliche Schwerpunkte zu legen und einzelne Metadaten besonders hervorzuheben. Doch Bibliotheken vergeben stets klassische Metadaten, welche von Bina aufgezählt werden:

*"Typischerweise beschreiben Metadaten für Bibliotheken den Inhalt, den Aufenthaltsort, physische Attribute, die Art (z.B. Text oder Bild) und die Form (z.B. Ausdruck, elektronische Datei) einer Ressource. Metadatenschemata für veröffentlichte Dokumente enthalten zusätzliche Elemente wie den Verfasser der Arbeit, den Titel, Informationen darüber wann und wo das Werk publiziert wurde und welche Themenbereiche die Arbeit abdeckt. Dort, wo die Information in analoger Form vorliegt [...] gibt es zusätzliche Metadaten, die den Aufenthaltsort der Ressource genauer beschreiben [...]."*³⁰⁹

²⁹⁹ Siehe FRBR Elemente unter <http://www.ifla.org/publications/functional-requirements-for-bibliographic-records>.

³⁰⁰ Siehe DCMI Metadata Terms Elemente unter <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>.

³⁰¹ Vgl. Bina 2000, S. 19.

³⁰² Siehe METS Übersicht unter http://www.loc.gov/standards/mets/METSOverview.v2_de.html.

³⁰³ Vgl. ChPietsch 2014.

³⁰⁴ Siehe LIDA Elemente unter <http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0-schema-listing.html>.

³⁰⁵ Vgl. Knoff 2013.

³⁰⁶ Vgl. Library of Congress 2011.

³⁰⁷ Vgl. Library of Congress 2002.

³⁰⁸ Vgl. Library of Congress 2013.

³⁰⁹ Bina 2000, S. 16.

5.2.4 Visuelle Strukturen und Variablen

Nachdem die Daten strukturiert und in spezielle Formate transformiert wurden, kann durch visuelle Abstraktionen und Techniken eine erste grundlegende Visualisierung erstellt werden. Dabei können die Daten durch verschiedene Techniken visuell hervorgehoben und dargestellt werden. Bertin definierte dazu acht Variablen, welche die visuell wahrnehmbaren Variationsmöglichkeiten voneinander unterscheidet: Größe, Form, Farbton, Sättigung, Helligkeit, Position in der Ebene (x- und y-Koordinate) und Richtung.³¹⁰

Bei der Transformation in visuelle Strukturen gelten die Designrichtlinien, welche in Kapitel 5.1.7 und 5.1.8 beschrieben wurden: Die Visualisierung sollte ausdrucksstark sein und zu den dargestellten Daten passen. Sie sollte lediglich die Daten in die Visualisierung einbeziehen, die relevant sind. Sie ist effektiv, wenn durch die Visualisierung eine schnellere und genauere Interpretation der Daten möglich ist, als ohne diese. Und sie sollte immer nur so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich darstellen.

Größe

Die Größe oder Länge der Attribute ist vor allem für Ordinal- und Intervalldaten geeignet, welche sich in einer Reihenfolge ordnen lassen. Dabei können die Daten wie in Abbildung 30 exemplarisch gezeigt wird, visualisiert werden.



Abbildung 30: Größenvariable³¹¹

Im Bibliothekskontext könnte eine unterschiedliche Größe beispielsweise die Relevanz einzelner Titel nach einer Datenbankabfrage anzeigen, indem relevantere Titel größer oder die Anzahl der Suchbegriffe in der Treffermenge dargestellt werden.

Form

Die Form eignet sich lediglich für die Unterscheidung von Nominaldaten, da den unterschiedlichen Formen zwar bestimmte Kategorien zugewiesen werden, diese allerdings nicht geordnet werden können.



Abbildung 31: Formvariable³¹²

In Bibliotheksdaten stellen die unterschiedlichen Buchcover und deren Abbildungen verschiedene Formen dar, anhand derer man die Titel häufig wiedererkennt.

³¹⁰ Vgl. Bertin; Berg 2010, S. 43 und 96.

³¹¹ Eigene Darstellung, nach Bertin; Berg 2010, S. 70.

³¹² Eigene Darstellung.

Farbe

Die Farbe stellt nicht nur einen Unterscheidungswert bezüglich des Farbtons dar, sondern auch durch verschiedene Helligkeits- und Sättigungsstufen. Bei einer Änderung der Helligkeit bleibt die Intensität der Farbe erhalten, wird dabei allerdings heller oder dunkler. Die Sättigung hingegen ist ein Zeichen für die Reinheit bzw. Intensität der Farbe, ihr Wert zeigt an, wie weit die gewählte Farbe von der *Unbunt-Achse* (Schwarz-Weiß-Achse) entfernt ist. Häufig wird auch das Muster als Unterscheidungsvariable angegeben: gepunktet, liniert, kariert oder unstrukturiert.

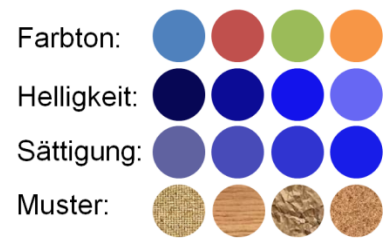


Abbildung 32: Farbvariable³¹³

Während die Helligkeit und Sättigung auch für Ordinaldaten einsetzbar ist, können die Farbtonvariablen und Strukturen lediglich zwischen Nominaldaten unterscheiden, da diese nur schwer geordnet werden können.

Bibliotheksnutzer erinnern sich bei ihrer Suche häufig an die Coverfarben des gesuchten Buches,³¹⁴ doch auch das Vorkommen der Recherchebegriffe in der Ergebnismenge könnte durch Farben, Helligkeiten oder Sättigungen hervorgehoben werden.

Um große Datenmengen darzustellen, sollte man weiche und natürliche Farben verwenden, damit kräftigere bzw. dunklere Farben mehr hervorstechen und Aufmerksamkeit erregen.³¹⁵

Position

Zur genauen Positionsbestimmung in der Ebene bzw. im Raum wird eine x-, y- und z-Koordinate benötigt. Diese Koordinaten zeigen nicht nur an, wo sich die Elemente je nach Achsendefinition befinden, sondern auch in welcher Beziehung sie zu anderen Elementen durch den Abstand voneinander stehen. Die Positionsvariable ist demnach eines der exaktesten visuellen Parameter. Da sie geordnet und berechnet werden kann, eignet sie sich vor allem für Intervall- und

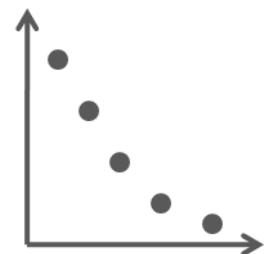


Abbildung 33: Positionsvariable³¹⁶

Ordinaldaten, kann allerdings auch für Nominaldaten eingesetzt werden. Der Abstand zwischen den Elementen zeigt an, welche Begriffe eine nähere Beziehung zueinander haben bzw. miteinander assoziiert werden. Zentral positionierte Begriffe werden besonders gut aufgenommen und daher sollten vor allem wichtige oder relevante Darstellungen dort positioniert werden.³¹⁷

Bei Informationsinterfaces sollten daher stets die relevanten Informationen in den Mittelpunkt gerückt und einander zugehörige Elemente nah beieinander gruppiert werden. Die Position und

³¹³ Eigene Darstellung.

³¹⁴ Vgl. Ross1999, S. 789.

³¹⁵ Vgl. Aigner 2010, Folie 62.

³¹⁶ Eigene Darstellung.

³¹⁷ Vgl. Coljee-Grey; Dörk; Carpendale 2014, S. 731f.

Abgrenzung der einzelnen Elemente voneinander ist auch für die Leserichtung und Reihenfolge der Wahrnehmung relevant, da Nutzer häufig von links nach rechts und von oben nach unten lesen.³¹⁸

Ausrichtung

Die Ausrichtung ist, wie auch die Form und Farbe, vorwiegend für Nominaldaten geeignet, da sich hierbei nur schwer eine Ordnung und Reihenfolge festlegen bzw. klar definieren lässt.



Abbildung 34: Richtungsvariable³¹⁹

Dimensionale Darstellungen

Card beschrieb 2008 verschiedene Formen der dimensionalen Darstellung (siehe Abbildung 35). In der ersten Spalte wurden die Daten zur Veranschaulichung in einzelnen Diagrammen dargestellt: eindimensionale in einem, zweidimensionale in zwei, dreidimensionale in drei Diagrammen. In der Spalte *Object Charts* orientiert sich die Darstellung vor allem an Diagrammen mit zwei Dimensionen: einer x- und einer y-Achse. Pro Dimension kommt eine weitere Unterscheidungsvariable hinzu: bei zweidimensionalen die Größe der Elemente, bei dreidimensionalen die Farbe und bei vierdimensionalen die Form, welche zusätzlich zur Position in der Ebene die Elemente voneinander unterscheidet. Bei den *Scatterplots* und *Topographies* ist es ähnlich, wobei diese allerdings erst ab der dritten Dimension richtig eingesetzt werden.

N	Single-Axis Composition	Object Charts	Scatterplots	Topographies
1	<p>(a) [OX] 1D Object chart</p>	<p>(b) [OX] 1D Object chart</p> <p>(d) [OR] 1D Retinal object chart</p>	<p>(c) [X] 1D Scattergraph</p>	
2	<p>(e) [2_OX] Permutation matrix</p>	<p>(f) [[OXR] 2D Object chart</p>	<p>(g) [XY] 2D scattergraph</p>	

³¹⁸ Siehe Kapitel 4.1.1 Wahrnehmung, S. 31.

³¹⁹ Eigene Darstellung.

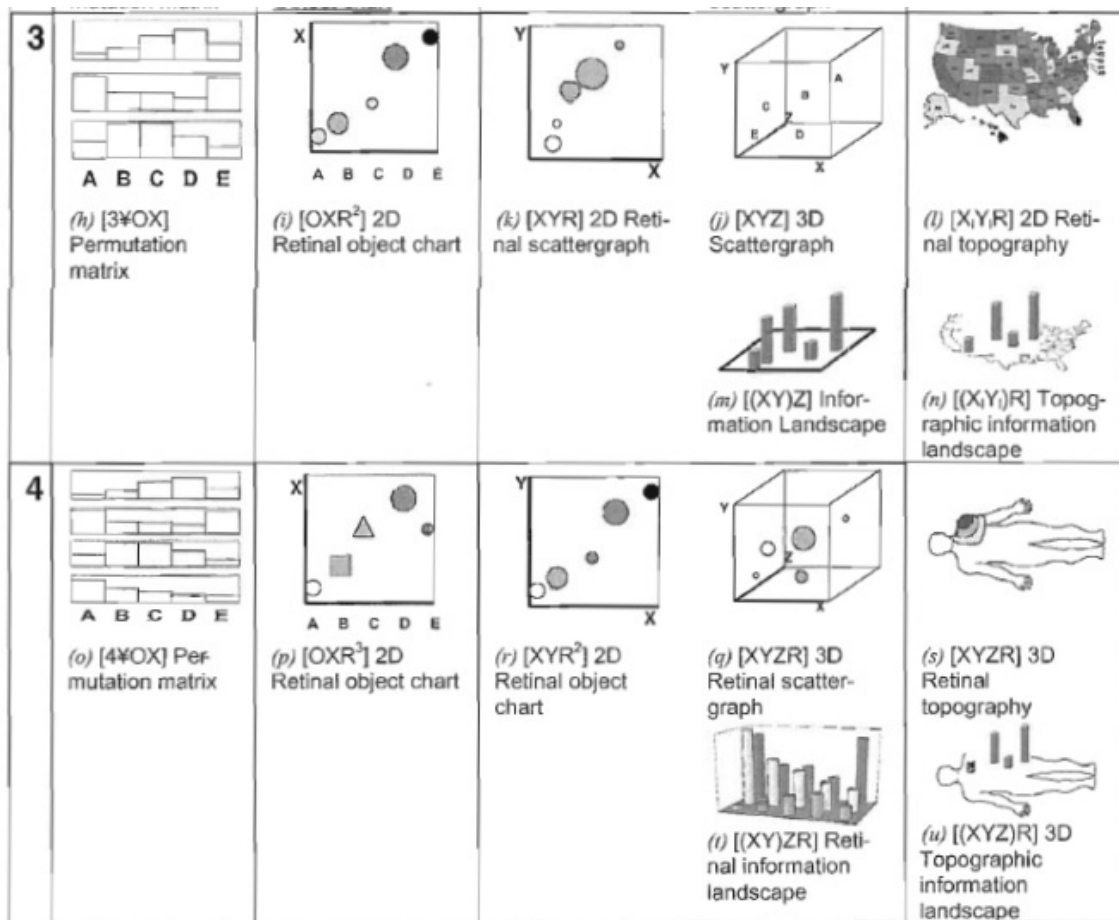


Abbildung 35: Ein- bis vierdimensionale Darstellungen³²⁰

5.2.5 Ansichten

Die Ansichtsperspektive ist das Endprodukt des Visualisierungsprozesses. Die visuell dargestellten Daten und deren Strukturen werden in dieser Phase in eine grafische Ansicht gebracht, welche der Nutzer erforschen, interpretieren und zur Erfüllung seines Informationsbedarfs nutzen kann.³²¹

In diesem Kapitel werden zunächst einige Methoden gezeigt, visuelle Daten in einer einzigen Ansicht darzustellen und anschließend auf wichtige Techniken der visuellen Ansicht hinzuweisen.

Darstellungsformen

Visualisierungsräume können auf unterschiedlichen Wegen genutzt werden: linear, zirkulär, orthogonal, polar oder nach einer bestimmten Figur, wie in der folgenden Abbildung 36 gezeigt wird. Dabei legt jede Form für bestimmte Datentypen jeweils einen anderen Schwerpunkt und beleuchtet andere Aspekte der dargestellten Daten.

³²⁰ Card 2008, S. 528.

³²¹ Vgl. Chi 2000, S. 2.


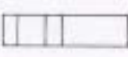



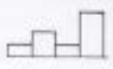













IMPOSITION		TYPES OF IMPOSITION				
		ARRANGEMENT	RECTILINEAR	CIRCULAR	ORTHOGONAL	POLAR
GROUPS OF IMPOSITION	DIAGRAMS		 	 	 	 
	NETWORKS	 	 	 	 	
	MAPS	 				
	SYMBOLS					

Abbildung 36: Raumnutzung bestimmter Visualisierungsformen³²²

Mehrere visuelle Zugangsmöglichkeiten (*Multiple Visual Access Points*)

Rice³²³, Huwe³²⁴ und Rosenman³²⁵ forderten bereits Ende der 80er Jahre mehrere Zugangsmöglichkeiten zu einem Bestand oder verschiedene Wege, eine Anfrage an das System zu stellen, um dem Nutzer die Möglichkeit zu geben "to view data from several perspectives".³²⁶ Durch diese verschiedenen Ansichten wird die entdeckende Natur des Menschen angesprochen und ermöglicht ungewöhnliche Kombinationen zwischen Themen, Begriffen oder Dokumenten, welche nicht nur *Serendipity*, sondern auch Innovation fördern.³²⁷

Multiple Views werden entweder erreicht durch die Sichtbarmachung mehrerer Aspekte multidimensionaler Daten oder durch eine Kombination verschiedener Visualisierungen

³²² Bertin; Berg 2010, S. 52.

³²³ Vgl. Rice 1988, S. 139.

³²⁴ Vgl. Huwe 1999, § 9.

³²⁵ Vgl. Rosenman 1988, S. 132.

³²⁶ Ebd., S. 132.

³²⁷ Vgl. Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1463.

miteinander.³²⁸ Diese Kombination der miteinander verbundenen und koordinierten Ansichten wurde beispielsweise bei *VisGets* von Dörk und beim *Bohemian Bookshelf* der *InnoVis Group* der *University of Calgary*³²⁹ umgesetzt.

VisGets (siehe Abbildung 37) erlaubt es dem Nutzer, eine Ansicht zu verändern und dabei die Auswirkungen auf andere Sichten zu beobachten, wie beispielsweise die Einschränkung der Zeitvariable nicht nur die Ergebnismenge einschränkt, sondern auch die Karte und Schlagwort-Wolke beeinflusst. Auch das Überfahren einzelner Elemente mit der Maus hebt die damit verknüpften Elemente und Variablen hervor.³³⁰

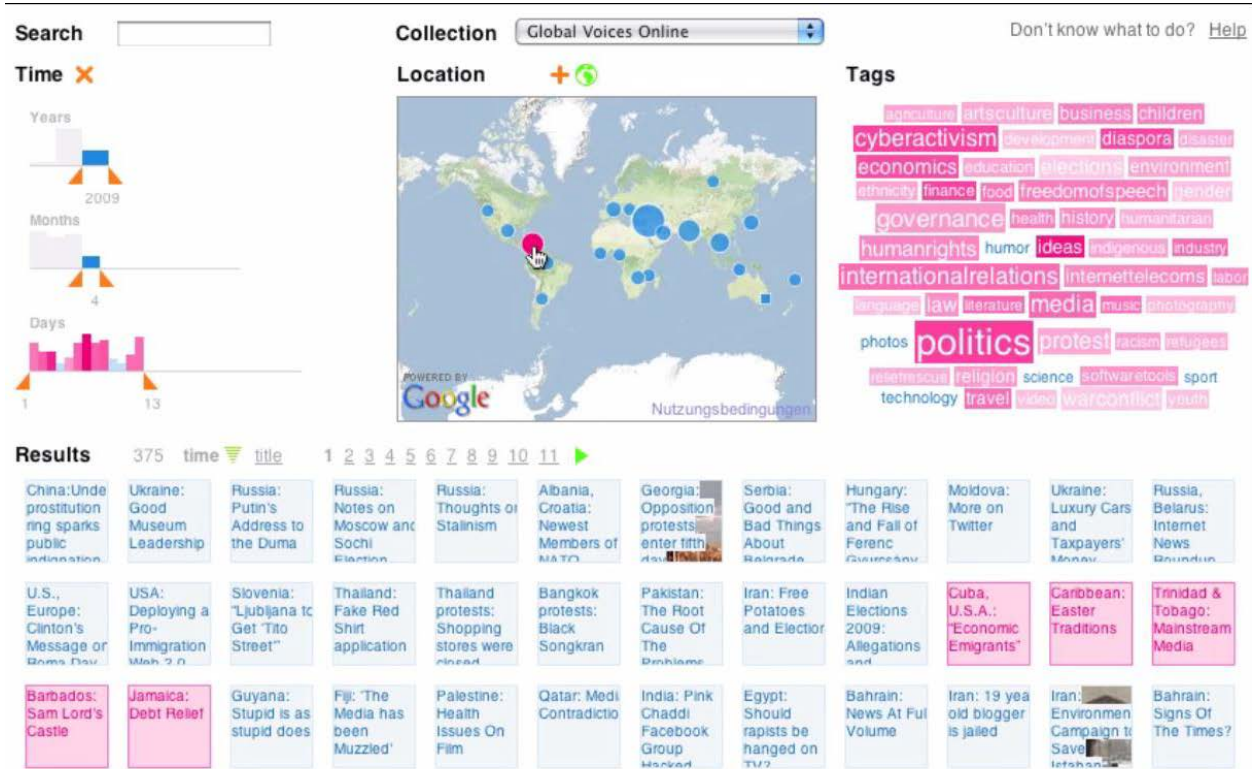


Abbildung 37: *Multiple Views* und deren Verlinkungen bei *VisGets* (Dörk)³³¹

Diese verschiedenen Ansichten dienen als Rechercheeinstiege sollten daher übersichtlich und gut strukturiert sein, damit ein effektives Arbeiten mit dem System ermöglicht wird. Miteinander vernetzte und koordinierte Ansichten unterstützen dabei die direkte Auswertung der eigenen Suchanfrage und die vertiefte Interpretation der Daten.

Nähe (*Highlighting Adjacencies*)

In der physischen Bibliothek werden Medien nach ihrem Thema geordnet und aufgestellt, sodass thematisch verwandte Bücher am gleichen Ort entdeckt werden können, auch ohne speziell nach ihnen gesucht zu haben. Diese Nähe fördert zufällige Entdeckungen und sollte

³²⁸ Vgl. Dörk 2008, S. 18.

³²⁹ Vgl. Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1463f.

³³⁰ Vgl. Dörk 2008, S. 18.

³³¹ Dörk 2010, Minute 00:14.

auch in Digitalen Bibliotheken eingesetzt werden. Digitale Räume besitzen darüber hinaus das Potenzial, mehrere Umgebungen darstellen zu können, welche zeitgleich wahrgenommen und untereinander verknüpft werden können.³³² Beispielsweise kann innerhalb der Umgebung "Thema" nach verwandten Themen gesucht, diese aber auch mit der Umgebung "Autoren" verglichen und neu kombiniert werden.

Flexible und endlose Pfade (*Flexible Visual Pathways*)

Viele Retrievalsysteme sind so ausgelegt, dass sie mit der Ausgabe des Rechercheergebnisses abgeschlossen sind. Die explorative Suche ist allerdings eine *"open-ended navigation strategy"*.³³³ Diese endlose Suche kann vor allem durch flexible anstatt vorgezeichneter Wege gefördert werden, bei der jeder Nutzer seine individuelle Richtung einschlagen kann. Diese Flexibilität erfordert allerdings auch einen guten Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und Vorschläge für alternative Routen.³³⁴

Neugier und spielerische Entdeckungen (*Enticing Curiosity and Playful Exploration*)

Dörk u.a. beschrieben den *Information Flaneur* als eine neugierige, kreative und kritische informationssuchende Person.³³⁵ Diese Neugier ist nicht nur eine persönliche Charaktereigenschaft, sondern kann auch durch das Informationssystem mittels visuellen Darstellungen, spielerische Elemente und Animationen gefördert werden. Spezielle Elemente dafür können sein: *"visually distinct interfaces, visual metaphors, the representation of unusual data facets, and the incorporation of visual cues to facilitate the interpretation of the presented data."*³³⁶

Dynamische Anfragen (*Dynamic Queries*)

*"Query parameters are rapidly adjusted with sliders, buttons, etc."*³³⁷ Dieses Zitat von Ahlberg und Shneiderman aus dem Jahr 1994 zeigt, dass Systemanfragen nicht nur durch Texteingaben erfolgen müssen, sondern auch durch Schieberegler oder Buttons Anfragen gestellt werden können. Das Ziel der dynamischen Anfragen war es, noch während des Filterprozesses die Änderungen in der Ergebnismenge anzeigen zu lassen. Diese Dynamik erlaubt ein tieferes Verständnis für die Erstellung der eigenen Suchanfrage und die Zusammensetzung des Bestandes.

³³² Vgl. Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1463.

³³³ Ebd., S. 1463.

³³⁴ Vgl. ebd., S. 1463.

³³⁵ Vgl. Dörk; Carpendale; Williamson 2011, S. 1

³³⁶ Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1463.

³³⁷ Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 313.

"By allowing rapid, incremental and reversible changes to query parameters, often simply by dragging a slider, users were able to explore and gain feedback from displays in a few tenths of a second."³³⁸

Dynamische Anfragen geben ein unmittelbares Feedback und verringern dadurch den Kosten-Nutzen-Faktor, da die Recherche und Trefferanalyse unmittelbar erfolgen kann.

Parallele Koordinaten (*Parallel Coordinates*)

Um möglichst viele Daten und Variablen miteinander zu verknüpfen, eignen sich durch die hohe Übersichtlichkeit und Strukturierung besonders parallele Koordinaten. Das Konzept wurde von Inselberg als eine erweiterte Form des Koordinatensystems entwickelt³³⁹ und heute vor allem bei Bevölkerungsstatistiken oder im Data Mining angewandt.

Ein Beispiel für parallele Koordinaten stellen die *Fishers Iris Data* (siehe Abbildung 38.1) und die *TimeWheel* von Aigner (siehe Abbildung 38.2) dar, da hier mehrere Zeitachsen mit verschiedenen Variablen verknüpft und in der Ebene bzw. dem dreidimensionalen Rad dargestellt wurden.

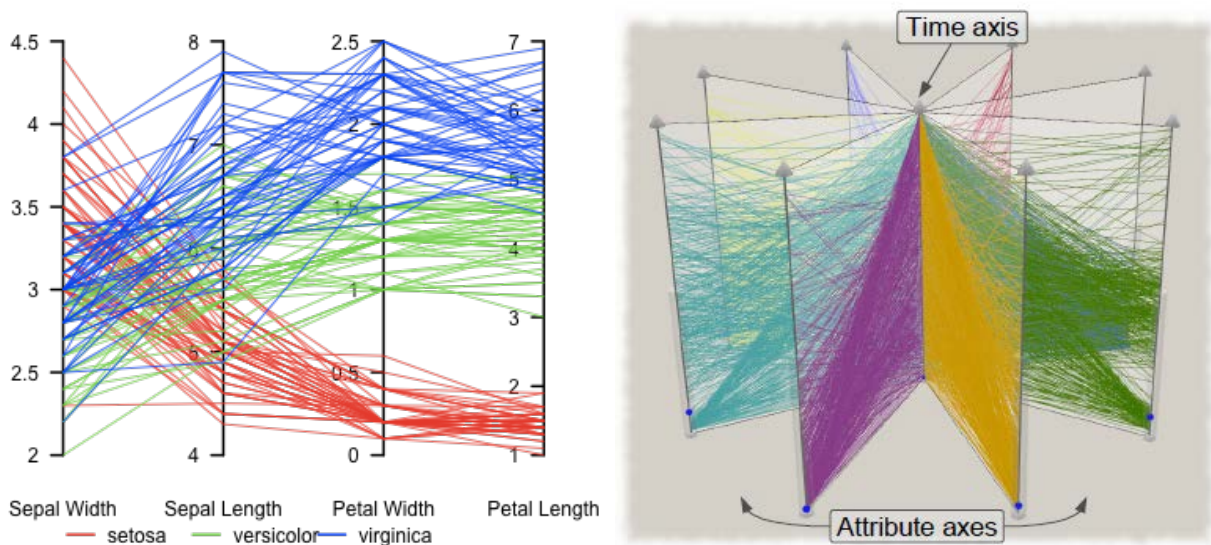


Abbildung 38: Parallele Koordinaten von biologischen Daten in 2D (Fisher)³⁴⁰ und Zeitdaten in 3D (Aigner)³⁴¹

³³⁸ Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 314.

³³⁹ Vgl. Inselberg 1985, S. 69f.

³⁴⁰ JontyR 2011.

³⁴¹ Aigner u.a. 2006, S. 3.

Darstellung vieler Daten (Starfield Display)

Das Starfield Display ist eine Visualisierungsmethode, die es erlaubt, große Datenmengen auf kleinem Raum dazustellen und dennoch die Datenflut einzudämmen. Dies wird erreicht, indem die Daten, wie bei einem Sternenhimmel, als sehr kleine Texte oder visuelle Strukturen gezeigt werden und erst durch das Überfahren der Elemente mit der Maus sich vergrößern und lesbar werden. Auf diese Weise behält man den Überblick über alle Elemente, da die Elemente stets angezeigt werden.³⁴³

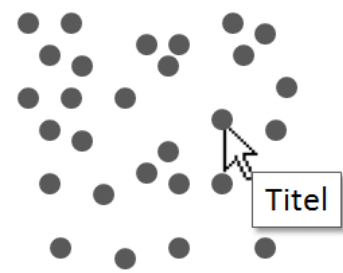


Abbildung 39: Starfield Display³⁴²

Periodentabelle der Visualisierungsmethoden

Durch die zunehmende Entwicklung neuer Visualisierungstechniken erstellte *Visual Literacy* eine Periodentabelle für Visualisierungsmethoden (siehe Abbildung 40), welche die zurzeit am häufigsten verwendeten und besonders innovative Visualisierungen in einer Tabelle darstellt. Dabei werden Daten-, Informations- und Konzeptvisualisierungen voneinander genauso unterschieden wie Visualisierungen für bestimmte Strategien, Visualisierungen mithilfe von Metaphern oder durch Verknüpfungen verschiedener Techniken. Durch kleine Icons wird weiterhin dargestellt, ob es sich dabei um eine Prozess- bzw. Strukturvisualisierung, um eine Übersicht oder eher Detaildarstellung und um eher konvergente oder divergente Darstellungen handelt.

A PERIODIC TABLE OF VISUALIZATION METHODS

Data Visualization <small>Visual representations of quantitative data in schematic form (either with or without axes)</small>		Strategy Visualization <small>The systematic use of complementary visual representations in the analysis, development, formulation, communication, and implementation of strategies in organizations.</small>		Metaphor Visualization <small>Visual Metaphors position information graphically to organize and structure information. They also convey an insight about the represented information through the key characteristics of the metaphor that is employed</small>		Compound Visualization <small>The complementary use of different graphic representation formats in one single schema or frame</small>		Information Visualization <small>The use of interactive visual representations of data to amplify cognition. This means that the data is transformed into an image, it is mapped to screen space. The image can be changed by users as they proceed working with it</small>		Concept Visualization <small>Methods to elaborate (mostly) qualitative concepts, ideas, plans, and analyses.</small>		G <small>graphic facilitation</small>					
C continuum	Tb table	Ca cartesian coordinates	Me meeting trace	Mm metro map	Tm temple	St story template	Tr tree	Ct cartoon	Pi pie chart	L line chart	Co communication diagram	Fp flight plan	Cs concept skeleton	Br bridge	Fu funnel	Ri rich picture	
B bar chart	Ac area chart	R radar chart cobweb	Pa parallel coordinates	Hy hyperbolic tree	Cy cycle diagram	T timeline	Ve venn diagram	Mi midmap	Sq square of oppositions	Cc concentric circles	Ar argument slide	Sw swim lane diagram	Gc gantt chart	Pm perspectives diagram	D dilemma diagram	Pr parameter ruler	Kn knowledge map
Hi histogram	Sc scatterplot	Sa sankey diagram	In information lense	E entity relationship diagram	Pt petri net	Fl flow chart	Cl clustering	Lc layer chart	Py pyramido pyramid technique	Ce cause-effect chains	Tl toulmin map	Dt decision tree	Cp cpm critical path method	Cf concept fan	Co concept map	Ic iceberg	Lm learning map
Tk tukey box plot	Sp spectrogram	Da data map	Tp treemap	Cn cone tree	Sy system dyn./ simulation	Df data flow diagram	Se semantic network	So soft system modeling	Sn synergy map	Fo force field diagram	Ib ibis argumentation map	Pr process event chains	Pe pert chart	Ey evocative knowledge map	V vee diagram	Hh heaven's 'h' bell chart	I informal

³⁴² Eigene Darstellung.

³⁴³ Vgl. Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 313f.

Note: Depending on your location and connection speed it can take some time to load a pop-up picture.
© Ralph Lengler & Martin J. Eppler, www.visual-literacy.org

version 1.5

Cy	Process Visualization																		
Hy	Structure Visualization																		
☀	Overview	Su supply demand curve	Pc performance charting	St strategy map	Oc organisation chart	Ho house of quality	Fd feedback diagram	Ft failure tree	Mq magic quadrant	Ld life-cycle diagram	Po porter's five forces	S s-cycle	Sm stakeholder map	Is ishikawa diagram	Tc technology roadmap				
☐	Detail																		
☉	Detail AND Overview																		
< >	Divergent thinking	Ed edgeworth box	Pf portfolio diagram	Sg strategic game board	Mz mattzberg's organigraph	Z zwicky's morphological box	Ad affinity diagram	De decision discovery diagram	Bm beg matrix	Stc strategy canvas	Vc value chain	Hy hype-cycle	Sr stakeholder rating map	Ta taps	Sd spray diagram				
> <	Convergent thinking																		

Abbildung 40: Periodentabelle der Visualisierungsmethoden³⁴⁴

5.2.6 Interaktionen

Interaktionen spielen im Referenzmodell für Visualisierungen eine große Rolle, da der Benutzer nicht nur mit dem eigentlichen Interface, sondern auch mit den visuellen Strukturen, Variablen und eigentlichen Datenstrukturen interagieren können soll. Die Interaktion in Visualisierungen *"is the catalyst for the user's dialogue with the data, and, ultimately, the user's actual understanding and insight into these data"*.³⁴⁵

Ben Shneiderman stellte mit seinem Mantra sieben verschiedene Aufgaben auf, welche Visualisierungen erfüllen sollten: *"Overview, Zoom, filter, details-on-demand, relate, history, and extracts"*.³⁴⁶ Diese und weitere Interaktionsmöglichkeiten werden in diesem Kapitel kurz vorgestellt.

Zoomen

Zoomen bedeutet, dass man bestimmte Bereiche, für die man sich besonders interessiert, größer machen und dafür unnötige Bereiche ausblenden kann. Und durch das *Panning* können bestimmte Bereiche ebenfalls in den Vordergrund geschoben, doch nicht vergrößert werden. Diese Interaktionstechniken nutzen dabei den menschlichen Orientierungssinn in virtuellen Räumen.³⁴⁷

Das Zoomen wird realisiert durch einen Zoomfokus (Welcher Bereich soll hervorgehoben werden?) und einen Zoomfaktor (Wie groß soll dieser Bereich dargestellt werden?). Und das *Panning* durch zwei Koordinaten in der Ebene, welche durch Vektoren geändert werden können. Dynamisches Zoomen und *Pannen* unterstützen den Nutzer dabei in seiner Wahrnehmung der Position und dem Kontext des ausgewählten Bereiches.³⁴⁸ Wurde ein bestimmter Hintergrund in das Informationsinterface eingefügt, erzeugt man räumliche Tiefe durch einen sich parallax-bewegenden Hintergrund, was bedeutet, dass der Hintergrund mit einem geringeren Faktor zoomt und pannt als der Vordergrund.³⁴⁹

³⁴⁴ Lengler; Eppler 2011.

³⁴⁵ Elmqvist u.a. 2011, S. 327.

³⁴⁶ Shneiderman 1996, S. 336.

³⁴⁷ Vgl. Perlin; Fox 1993, S. 58.

³⁴⁸ Vgl. Shneiderman 1996, S. 339f.

³⁴⁹ Vgl. Heilig u.a. 2010, S. 49.

Filtern

Filtern bedeutet, dass uninteressante Elemente aus der Ergebnismenge ausgeschlossen werden. Das Zoomen ist dabei eine spezielle Form des Filterns, da durch das Fokussieren auf bestimmte Bereiche andere Bereiche aus dem Interface verschwinden. Das Filtern wird allerdings häufiger über die Verwendung bestimmter Kriterien und deren Werteabgleich mit den Daten genutzt. Durch das Filtern gelangen die Nutzer Kontrolle über das System und die Anfragen, da sie ihre Interessen durch das Eliminieren unwichtiger Elemente schnell und gut fokussieren können.³⁵⁰

Filter werden häufig über die Auswahl bestimmter Checkboxen aktiviert (siehe Abbildung 41.1), können allerdings auch über Schieberegler visuell dargestellt werden, wie in Abbildung 41.2 und 41.3 bei zeitlichen und räumlichen Daten gezeigt wird.

Kriterium: Sprache

- Englisch (307)
- Deutsch (93)
- Französisch (58) *mehr*

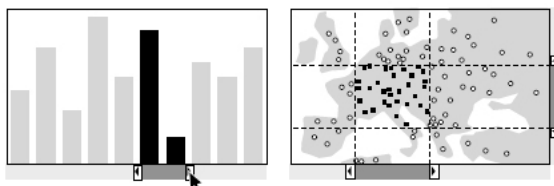


Abbildung 41: Filteroptionen mit Checkboxen (links)³⁵¹ und Schiebereglern (mitte, rechts)³⁵²

Hervorhebung (*Weighted Brushing*)

Durch das Überfahren einzelner Elemente mit der Maus (*hovern*) können ähnliche oder damit verbundene Elemente farblich hervorgehoben werden. Diese Interaktionsmöglichkeit zeigt Verbindungen zwischen den Elementen auf und schafft ein tieferes Verständnis für die Datengrundlage.

Bei *VisGets*, einer Visualisierung über Nachrichtenartikel von Dörk (siehe Abbildung 42), werden mit gleichen Metadaten getaggte Artikel und deren Metadaten farblich intensiver dargestellt als Artikel, die nur wenige gemeinsame Metadaten besitzen. Und auch die Filterkriterien werden, sofern sie auch gleiche Datensätze referenzieren, farblich hervorgehoben.

³⁵⁰ Vgl. Shneiderman 1996, S. 339f.

³⁵¹ Eigene Darstellung.

³⁵² Dörk 2008, S. 19.

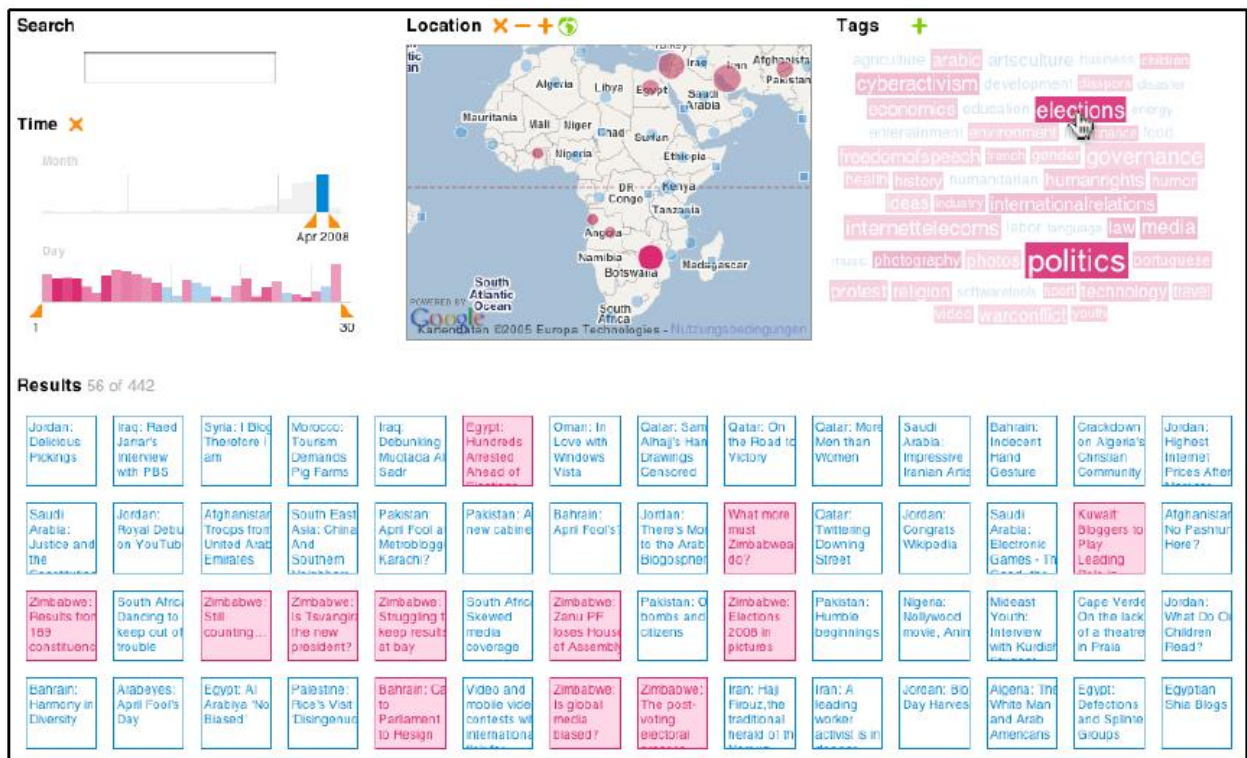


Abbildung 42: Farblich hervorgehobene Metadaten und Ergebnisse durch Hovern³⁵³

Ranking

Das Ranking ist eines der bedeutsamsten Interaktionen in Retrievalsystemen, da vor allem der Rankingfaktor entscheidet, welche Rechercheergebnisse vom Nutzer wahrgenommen und näher betrachtet werden. Weiter oben oder zentral angeordnete Elemente werden dabei besser und häufiger wahrgenommen als kleinere und peripher ausgerichtete Elemente. Die Beeinflussung des Rankings anhand nutzerspezifischer Kriterien, wie beispielsweise die Relevanz, Aktualität oder durch eine alphabetische Reihenfolge spielt dabei eine große Rolle.

Details (*Details-on-demand*)

Nach der Auswahl bestimmter Objekte ist eine Detailansicht notwendig, um die Relevanz der Auswahl besser beurteilen zu können. Diese sollte nicht während des Recherche- und Filterprozesses im Vordergrund stehen, da zu viele Details häufig nicht erfasst werden können und dadurch schnell ein Gefühl der Informationsüberflutung auftreten kann.

Die übliche Vorgehensweise ist dabei, dass beim Klicken auf ein Objekt entweder eine neue Seite oder ein Popup-Fenster mit der Detailansicht geöffnet wird.³⁵⁴ Card stellt eine kaskadierende Überblicks- und Detailansicht mit SeeSoft vor (siehe Abbildung 43), wobei die Details wie bei einer Lupe vergrößert dargestellt werden.

³⁵³ Dörk 2008, S. 45.

³⁵⁴ Vgl. Shneiderman 1996, S. 339f.



(b) Cascading overview + detail: SeeSoft (Eick et al., 1992)..

Abbildung 43: Kaskadierende Überblicks- und Detailansicht³⁵⁵

Extrahieren

Sobald die gewünschten Informationen ausgewählt und miteinander verglichen wurden, bietet eine Extraktion der Daten die Möglichkeit, diese für andere Zwecke weiter zu verwenden. Dabei können die Daten in andere Formate (z.B. PDF, TXT oder XLS) exportiert oder für die weitere Bearbeitung aufbereitet werden (z.B. für den Mailversand, Druck oder statistische Auswertung).³⁵⁶

Enge Kopplung (*Tight coupling*)

Mit *Tight Coupling* ist die Verknüpfung mehrerer Ansichten miteinander gemeint. Ein Beispiel dafür ist die Verknüpfung der Textvorschau in Thumbnails mit dem eigentlichen Text und der Seitenzahl, wie beim Adobe Reader in Abbildung 44 zu sehen ist. Bewegt man die Vorschau, passen sich sowohl die Seitenzahl als auch der eigentliche Text an die Eingaben an. *Tight Coupling* wird ebenfalls beim Filtern häufig angewandt: Schränkt man die Publikationszeit der gewünschten Medien auf vor 1940 ein, stehen für die weitere Auswahl nur Autoren und Titel zur Verfügung, die dieses Kriterium erfüllen.³⁵⁷

³⁵⁵ Card 2008, S. 535.

³⁵⁶ Vgl. Shneiderman 1996, S. 339f.

³⁵⁷ Vgl. Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 318.

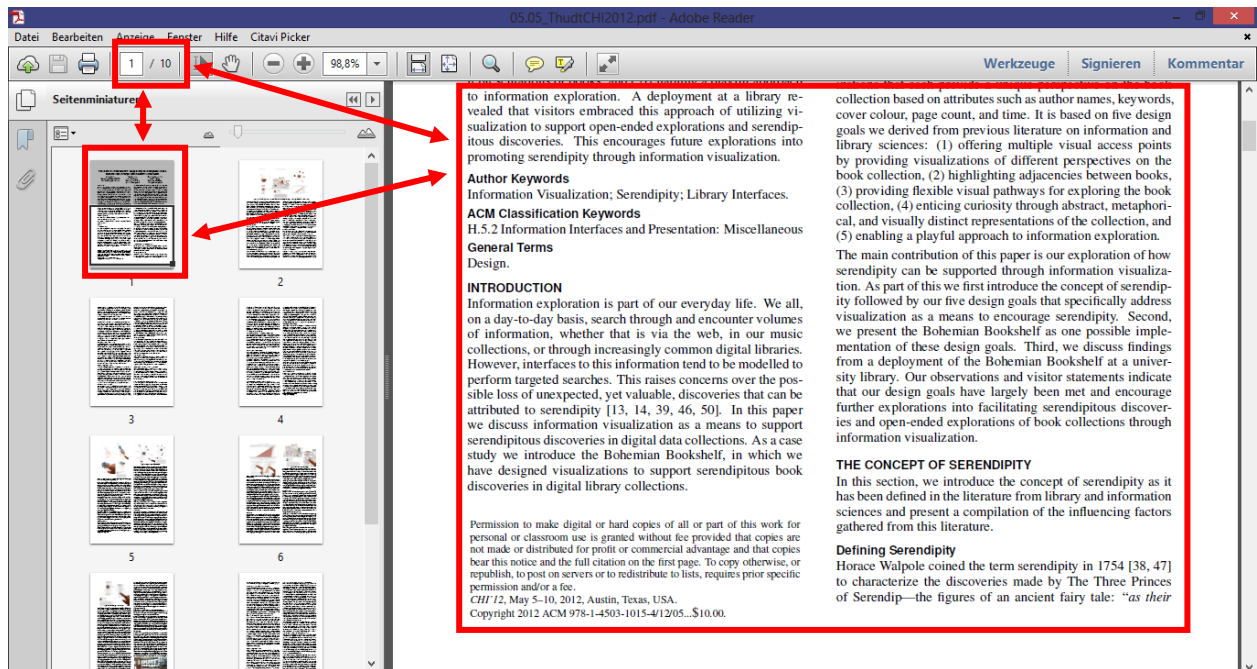


Abbildung 44: *Tight Coupling* beim Adobe Reader³⁵⁸

Ein weiteres Merkmal des *Tight Coupling* ist die Verknüpfung zwischen *Output* und *Input*. Ahlberg und Shneiderman schrieben dazu:

*"Output of queries can be easily used as input to produce other queries [...] [to support the] eliminating the distinction between commands / queries / input and results / tables / output."*³⁵⁹

Das bedeutet, dass auch Rechercheergebnisse als weiterer Sucheinstieg genutzt werden können, indem verwandte Titel vorgeschlagen werden und diese die Neugier des Nutzers ansprechen oder indem die Metadaten der gefundenen Titel als Relevanzkriterium für weitere Recherchen genutzt werden.

Ein Beispiel für die Input-Output-Kopplung ist das dynamische Periodensystem der Elemente von Ahlberg, Williamson und Shneiderman (siehe Abbildung 45). Beim Klicken auf ein Element passen sich die Schieberegler für den Filterprozess an und erlauben, von dem ausgewählten Element ausgehend, weitere Recherchen.

³⁵⁸ Eigene Darstellung.

³⁵⁹ Ahlberg; Shneiderman 1994a, S. 318.

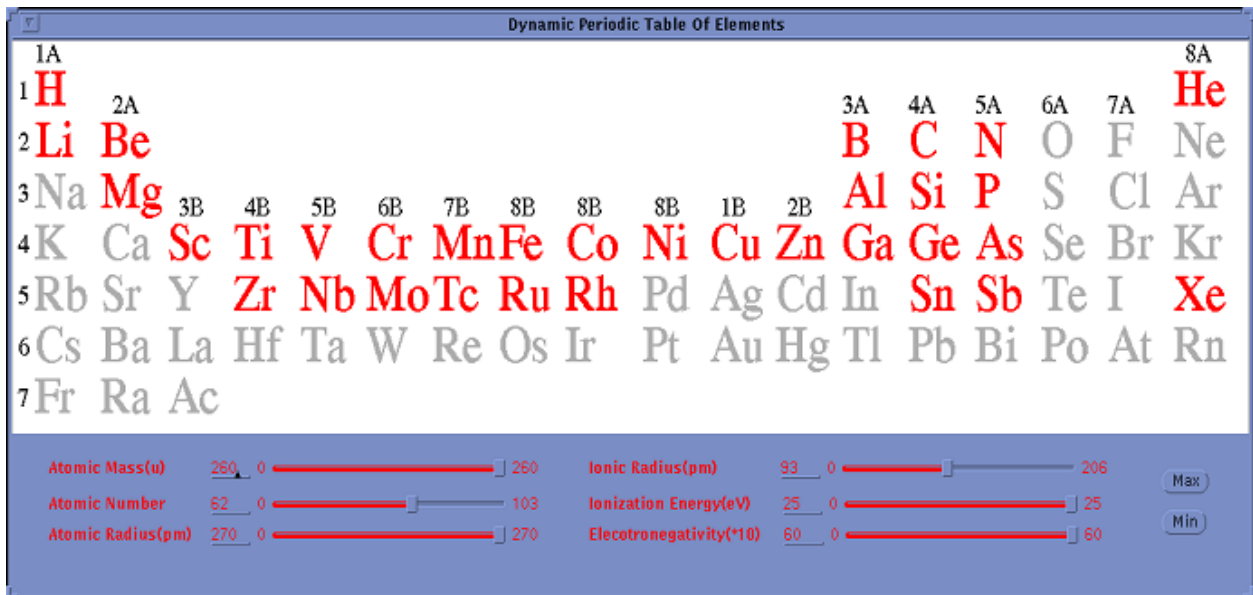


Abbildung 45: Dynamisches Periodensystem der Elemente (Ahlberg, Williamson und Shneiderman)³⁶⁰

Flüssige Interaktion (*Fluid Interaction*)

Mit flüssiger Interaktion ist nicht nur gemeint, dass die Nutzereingaben sofort umgesetzt werden, sondern der Nutzer dadurch auch im *Flow*³⁶¹ gehalten werden soll.

*"Fluidity in information visualization is an elusive and intangible concept characterized by smooth, seamless, and powerful interaction; responsive, interactive and rapidly updated graphics; and careful, conscientious, and comprehensive user experiences."*³⁶²

Flüssige Interaktionen können durch das Gleichgewicht zwischen Herausforderung und Vertrautheit, durch direktes Feedback, ein Gefühl der Kontrolle, kognitive Belohnungen, direkte Manipulationen der Filteroptionen, durch *Tight Coupling* sowie dynamische Anfragen erreicht werden.³⁶³

5.3 Zusammenfassung

In Kapitel 3 und 4 wurden die bibliotheks- und informationswissenschaftlichen Grundlagen für Bestandsvisualisierungen gelegt, das Kapitel 5 beinhaltet die Theorien und Methoden des Wissenschaftsbereiches *Interface Design*. Informationsvisualisierungen sind die Basis aller Bestandsvisualisierungen, die grundlegenden Prinzipien dazu gelten ebenfalls für Spezialformen wie auch Daten- und wissenschaftliche Visualisierungen.

³⁶⁰ Ahlberg; Williamson; Shneiderman 1992, s. 621.

³⁶¹ *Flow* kennzeichnet nach Csikszentmihalyi den Zustand höchster Konzentration und völliger Versunkenheit in eine Tätigkeit. (Vgl. Bibliografisches Institut GmbH (Hg.) 2013a).

³⁶² Elmqvist u.a. 2011, S. 327.

³⁶³ Vgl. ebd., S. 329.

In diesem Kapitel wurden zunächst einige grundlegende Theorien und Richtlinien beschrieben, die für die Konzeption und Analyse einer Bestandsvisualisierung sehr relevant sind. Das *Visual Information-Seeking Mantra* von Shneiderman stellt dabei den wesentlichsten Grundsatz: die Arbeit mit Informationsvisualisierungen ist deduktiv, was bedeutet, dass die Sichten auf das Interface stets vom Allgemeinen zum Besonderen führen sollten. Auch das OSIT-Modell orientiert sich an einer deduktiven Herangehensweise: zunächst erfolgt die allgemeine Orientierung, bis hin zur Selektion und Information über einzelne Details.

Die *Visualization Pipeline* beschreibt, wie auch das Referenzmodell von Card, die Entwicklung eines interaktiven Visualisierungssystems von Rohdaten über bearbeitete und gefilterte Daten bis hin zu Bilddaten. Dieses Modell ist für die Entwicklung einer eigenen Bestandsvisualisierung relevant und findet Anwendung im Kapitel 7 dieser Arbeit.

Weiterhin wird die Entwicklung der Benutzeroberflächen von *Command Line Interfaces* (CLI) über *Graphical User Interfaces* (GUI) bis hin zu *Tangible* und *Wearable User Interfaces* (TUI und WUI) beschrieben. Diese Entwicklung zeigt einen Trend, der noch lange nicht abgeschlossen ist und bietet den Bibliotheken die Möglichkeit, sich an den Bedürfnissen und Wünschen der Nutzer zu orientieren.

Weitere Hinweise zur Nutzerorientierung bieten die *Elements of User Experience* von Garrett, welche verschiedene Entwicklungsstufen von *User Interfaces* definieren, ausgehend vom allgemeinen Ziel bis hin zur visuellen Benutzeroberfläche. Diese Ebenen dienen ebenfalls als Leitfaden für die Konzeption einer Bestandsvisualisierung: zunächst erfolgt eine Analyse der Zielgruppen und der Strategie, anschließend werden funktionale und inhaltliche Ziele beschrieben, bevor letztendlich die Struktur und visuelle Gestaltungselemente festgelegt werden. Auch dieser Konzeptionsplan findet im Kapitel 7 Anwendung.

Den Schluss des Kapitels bilden zwei Prinzipien, welche anzeigen, ob eine Visualisierung den geltenden Qualitätsrichtlinien entspricht. Dabei sollte die Visualisierung ausdruckskräftig, effektiv und angemessen sein sowie möglichst minimalistisch dargestellt werden, um nicht durch überflüssige Informationen abzulenken.

Das Referenzmodell für Visualisierungen von Card beschreibt in sechs Schritten den Weg von den Zielen der Visualisierung und Rohdaten über die Datentabellen und visuelle Strukturen bis hin zu den Interface-Ansichten und den Interaktionsmöglichkeiten. Diese einzelnen Schritte werden im zweiten Unterkapitel ausführlich dargelegt und auf den Bibliothekskontext bezogen. Zu Beginn ist es wichtig, eine Zielanalyse vorzunehmen, um die Datenauswahl, -strukturierung und -aufbereitung sowohl auf die Zielgruppen als auch das übergeordnete Ziel anzupassen.

Dabei kann die Visualisierung drei Hauptziele verfolgen: das Finden, Analysieren und Arrangieren von Daten.³⁶⁴

Die zu visualisierenden Rohdaten können auf mehrere Arten voneinander unterschieden werden, je nachdem welche Datentypen vorliegen und das Datenbanksystem unterstützt. Die Definierung der Datenstrukturen ist für die weiteren Schritte besonders relevant, da man sich zu Beginn bewusst machen muss, welchen Charakter und Möglichkeiten die darzustellenden Daten besitzen.

Der nächste Schritt ist die Überführung der Rohdaten in geordnete und strukturierte Datentabellen, wobei die Daten untereinander in Beziehung gesetzt werden. Im bibliothekarischen Bereich existieren dafür verschiedene Metadatenstandards, welche jeweils einen anderen Schwerpunkt legen. Diese Standards bilden die Grundlage jeder bibliothekarischen Bestandsvisualisierung.

Anschließend können die Datentabellen in visuelle Variablen und Strukturen überführt werden. Dazu wurden verschiedene Variationsmöglichkeiten von Bertin beschrieben: die Unterscheidung nach Größe, Form, Farbe, Position und Ausrichtung.

Diese visuell aufbereiteten Daten werden anschließend in verschiedene Ansichten gesetzt und dem Nutzer dadurch zur Verfügung gestellt. Dabei gibt es verschiedene Darstellungsformen, die Möglichkeit des multiplen visuellen Zugangs, dynamische Anfragen und parallele Koordinaten, das Hervorheben von Beziehungen, sowie die Darstellung vieler Daten in einem *Starfield Display*. Die Periodentabelle der Visualisierungsmethoden am Ende des Kapitels 5.2.5 gibt einen Überblick über die verschiedensten Beispiele und Visualisierungsmöglichkeiten, an denen man sich für eigene Visualisierungen inspirieren kann.

Um das volle Potenzial der Visualisierung auszuschöpfen, ist es notwendig, dem Nutzer Interaktionen anzubieten, welche ihm in der Navigation durch die Visualisierung und den Datenbeständen unterstützen. Die Interaktionsmöglichkeiten sollten sich dabei an Shneidermans Mantra orientieren: "*Overview, Zoom, filter, details-on-demand, relate, history, and extracts*".³⁶⁵ Im Bibliotheksbereich spielen durch die Größe der Ergebnismengen ebenfalls Hervorhebungen und das Ranking eine große Rolle.

Alles in allem gibt es einige Grundregeln und Konzeptionsrichtlinien in der Informationsvisualisierung, welche ebenfalls bei Bestandsvisualisierungen berücksichtigt werden sollten. Durch die detaillierte Beschreibung des Referenzmodelles sollte die Planung einer eigenen Visualisierung gut möglich sein.

³⁶⁴ Vgl. Amar; Eagan; Stasko 2005, S. 3.

³⁶⁵ Shneiderman 1996, S. 336.

6 Visualisierungsbeispiele in Bibliotheken

"Knowledge, if it does not determine action, is dead to us."

Plotinus (205-270 n. Chr.)

Die Wissensmenge von Bibliotheken ist unvorstellbar groß, welche für uns, wie im Zitat beschrieben, allerdings tot ist, wenn sie nur in den Regalen steht und schlechte Zugangsmöglichkeiten durch ungünstige Leit- und Orientierungssysteme oder unzureichende Recherche- und Filteroptionen im Bibliothekskatalog besitzt. Doch viele Bibliotheken und andere Bildungseinrichtungen versuchen, ein wenig "action" in die Bestände und das Wissen zu bringen, indem sie diese visualisieren und interaktiv erfahrbar machen. Einige dieser Beispiele werden in den folgenden Kapiteln näher vorgestellt und kurz analysiert. Dabei wird zwischen analogen und digitalen Visualisierungen unterschieden.

Bei der Auswahl der Beispiele wurde vor allem Wert darauf gelegt, dass sie auf die Zielgruppe der Informationssuchenden angepasst sind und die effektive, einfache und benutzerfreundliche Recherche das Ziel der Visualisierung ist. Dabei wurden eher vielfältige Beispiele ausgewählt, um die Breite der Visualisierungssysteme vorzustellen und jeweils unterschiedliche Aspekte hervorzuheben. Teilweise werden Visualisierungen vorgestellt, welche im Bibliothekswesen bereits breiten Einsatz finden. Dies dient zum einen dazu, einen neuen Blick auf das bereits Vorhandene zu gewinnen und zum anderen, um zu zeigen, dass Bestandsvisualisierungen nicht zwangsläufig abstrakt und modern sein müssen, sondern auch mit relativ einfachen Mitteln erstellt werden können. Weiterhin war die Aktualität und Verfügbarkeit der Visualisierungen ein Auswahlkriterium, da schlecht dokumentierte Systeme nicht aussagekräftig analysiert werden konnten.

Die Beispiele werden anhand der folgenden drei Bewertungskriterien näher untersucht und dadurch vergleichbar gemacht:

- **Darstellung:** Die Darstellungsform ist die Schnittstelle für die Kommunikation mit den visualisierten Inhalten und sollte daher übersichtlich und klar strukturiert sein, damit die Benutzer sich schnell und leicht zurecht finden. Bei digitalen Visualisierungen handelt es sich hierbei meist um die Benutzeroberfläche, bei analogen eher um die Art und Weise der Darstellung. Die Informationen sollten gut präsentiert werden, indem sie leicht auffindbar sind und die Visualisierung einfach, effizient und barrierefrei gestaltet ist. Handlungsalternativen müssen klar erkennbar sein. Auch die vier Fragen³⁶⁶, welche Orientierungssysteme beantworten müssen, sollten ebenfalls bei der Darstellungsform Berücksichtigung finden.

³⁶⁶ "Wo bin ich? Wo geht es weiter? Was gibt es hier alles? Habe ich alles Wichtige bemerkt?" (siehe Kapitel 3.2.3 Orientierung in Bibliotheksräumen, S. 22, Schmauks 1996, S. 251).

- **Interaktion:** Die Interaktionsmöglichkeiten mit dem System sind notwendig, um die Visualisierung zu personalisieren und auch individuelle Anfragen möglichst konkret zu beantworten. Filteroptionen sorgen für eine Reduzierung der Datenflut und konzentrieren sich auf die für den Nutzer relevanten Informationen. Auch die Interaktionsmöglichkeiten wie das Zoomen und *Pannen*, Ranken, Hervorheben oder Auswählen von Datensätzen, welche im Kapitel 5.2.6 beschrieben wurden, werden unter diesem Kriterium näher betrachtet. Bei der Interaktion mit analogen Visualisierungen wird hierbei vor allem auf die Anpassung an spezifische Kundenbedürfnisse geachtet.
- **Funktionalität:** Das Ziel jeder Visualisierung sollte es sein, Dokumente oder Daten zu finden, zu analysieren (d.h. miteinander zu vergleichen oder zu selektieren) und diese weiter zu nutzen. Dabei spielt die Zugänglichkeit, die Effektivität der Navigation und Datendarstellung, die Ausgabegeschwindigkeit, sowie das Gleichgewicht zwischen Überblick und Detailansicht eine große Rolle. Am Schluss werden eventuelle Anpassungs- und Erweiterungsmöglichkeiten für den Einsatz im bibliothekarischen Bereich vorgeschlagen.³⁶⁷

6.1 Analoge Visualisierungen

Analoge oder physische Visualisierungen sind in analogen Räumen ausgestellt und benötigen für gewöhnlich keine Technik um wahrgenommen und ausgewertet zu werden. Im Bibliotheksbereich werden solche Visualisierungen bereits in Form von Leit- und Orientierungssystemen angewandt, da sie die Verortung der Bibliotheksbestände mithilfe von Karten und Wegmarkierungen sichtbar machen. Doch auch andere Formen der Bestandspräsentation durch Ausstellungen oder neue Aufstellungsformen der Bestände sind möglich, diese visuell besonders hervorzuheben. Ein Exkurs zur akustischen Bestandspräsentation zeigt, dass Visualisierungen nicht nur mit den Augen, sondern auch durch andere Sinne wahrgenommen werden können.

In den letzten Jahren entstanden eine Reihe neuer Bibliotheksgebäude, wie beispielsweise die *Seattle Public Library (Kolhaas)*³⁶⁸, die *Kirjasto 10* in Helsinki³⁶⁹, die *Openbare Bibliotheek Amsterdam*³⁷⁰, der *Urban Mediaspace* in Aarhus³⁷¹ oder die *Idea Stores* Londons³⁷². Bei diesen Neubauten wurde vor allem auf eine moderne Gestaltung der Architektur und Innenräume geachtet. Die Bibliotheken werden nicht mehr nur als Mediensammelstellen, sondern auch als Erholungszentren, Kommunikationsorte und Inspirationsoasen betrachtet. Damit einher geht

³⁶⁷ Vgl. Najarro 2003, S. 19ff.

³⁶⁸ Siehe <http://www.spl.org/>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

³⁶⁹ Siehe <http://www.helmet.fi/kirjasto10>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

³⁷⁰ Siehe <http://www.oba.nl/>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

³⁷¹ Siehe <http://www.urbanmediaspace.dk/en>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

³⁷² Siehe <https://www.ideastore.co.uk/>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

auch die Bestandspräsentation und die Raumerschließung sowie die Kundenleitwege, welche durch verschiedene Faktoren wie Beleuchtung und Farbgebung, Art der Möblierung und die Anordnung von Fassaden und Eingängen direkt beeinflusst werden können.³⁷³ Thorhauge forderte 2013 dazu:

*"The library must have: Identity, functionality, flexibility, sustainability, diversity, public space and serendipity."*³⁷⁴

Doch nicht nur Bibliotheksräume sollten Identität besitzen und Serendipity fördern, sondern auch deren Angebote und Dienstleistungen. Aus diesem Grund werden in den folgenden Kapiteln Beispiele für besonders innovative oder effektive Bestandsvisualisierungen im analogen Bereich gezeigt.

6.1.1 Leitsysteme

Die Funktion von Leitsystemen ist es, wie bereits in Kapitel 3.2.3 beschrieben, die Nutzer schnell und eigenständig vom Bibliothekseingang bzw. vom Katalogtreffer zum gesuchten Medium zu führen.³⁷⁵ Das Leitsystem ist als Schnittstelle zwischen dem digitalen Katalog und den physischen Beständen ein räumlicher Wegweiser, welcher mit textuellen Beschreibungen sehr umständlich wäre. (Beispielsweise: "Man findet das gewünschte Buch, indem man die südliche Treppe in die erste Etage nimmt, den Regalbereich A zur Rechten betritt und dort im dritten Regal von der linken Wand nach der genauen Signatur sucht.")

Leitsysteme sollten übersichtlich und einfach zu verstehen sein. Da sie eine Vielzahl von Anfragen abdecken müssen, leiten sie die Benutzer für gewöhnlich vom Allgemeinen zum Besonderen, z.B. durch die Führung von der Etage über einen speziellen Regalbereich und der Regalreihe zum eigentlichen Regal mit dem gesuchten Regalbrett und dem gewünschten Medium. Auf diese Weise kann man vom Ausgangsstandort in jede beliebige Richtung geführt werden.

Durch eine gute visuelle Darstellung des Leitsystems finden sich die Benutzer in der Bibliothek schneller zurecht und können ihre Wege durch die Regalreihen besser planen. Dabei werden häufig Schilder mit Beschriftungen oder verschiedene Farbcodierungen an Boden, Wänden oder Säulen verwendet, welche die Weginformationen beinhalten. Farben können allerdings auch andere Merkmale kennzeichnen, wie beispielsweise die Etiketten von Präsenzexemplaren oder die

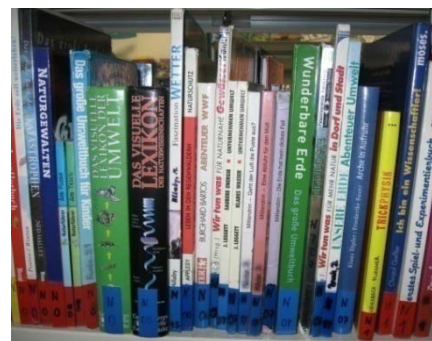


Abbildung 46: Etikettenfarbe als Altersempfehlung für Kinder- und Jugendmedien (gelb: 1.-2. Klasse, rot: 2.-4. Klasse, blau: 4.-7. Klasse)³⁷⁶

³⁷³ Vgl. Braun 2003, S. 18.

³⁷⁴ Thorhauge 2013, S. 6.

³⁷⁵ Vgl. Dilger 2007, S. 86ff.

³⁷⁶ Eigene Aufnahme aus der Stadtbibliothek Werder am 18.11.2011.

Altersempfehlung für Kinder- und Jugendmedien (siehe Abbildung 46).³⁷⁷ Aus diesem Grund sollte die Farbcodierung überlegt eingesetzt werden.

Farbleitsystem: Bibliothek der Fachhochschule Potsdam

Die Fachhochschule Potsdam besitzt fünf Fachbereiche: Sozialwissenschaften, Architektur und Städtebau, Bauingenieurwesen, Design und Informationswissenschaften. Diese Fachbereiche spiegeln sich auch in der Medienaufstellung und dem Leitsystem der Hochschulbibliothek wider. Jeder Fachrichtung wurde dabei eine bestimmte Farbe zugeordnet, welche über den entsprechenden Regalen die Themenbereiche anzeigt (siehe Abbildung 47).

Die Darstellung dieses Leitsystems ist zwar minimalistisch, doch für die erste Orientierung im Raum ausreichend. Eine Weiterführung der Farbcodes in tiefere Fachgebiete durch die Verwendung unterschiedlicher Schattierungen oder Farbnuancen könnte als Erweiterung nicht nur im Überblick, sondern auch in detaillierten Ansichten verwendet werden. Da sich das Farbsystem über jeden Bereich der Bibliothek erstreckt (Zeitschriften, Hochschulschriften, Druckwerke), ist es sehr übersichtlich und klar strukturiert. Da die Schilder und Beschriftungen statisch sind, erfolgt die Interaktion lediglich in der Angebotspräsentation, deren Wahrnehmung und die daraus folgende Handlung. Doch die Funktionalität des Leitsystems ist vor allem durch die leichte Zugänglichkeit, die übersichtliche Darstellung der Regalbereiche und der damit verbundenen Datenreduktion gewährleistet.



Abbildung 47: Leitsystem der Fachhochschule Potsdam mit Übersichtsschildern (links) und farblich gekennzeichneten Regalbeschriftungen (mitte und rechts), jeder Fachbereich erhielt eine eigene Farbe³⁷⁸

Bereichseinfärbung: Bibliothèque Centre Pompidou (Paris)

Die Bibliothek des Centre Pompidou in Paris visualisiert ihre Bestände ebenfalls über ein farblich gestaltetes Leitsystem, welches über Schilder von der Decke hängt und wichtige Bereiche bereits von weitem anzeigt. Pfeile zeigen an, in welcher Richtung weitere Bereiche zu finden sind. Diese wurden einheitlich eingefärbt, damit man stets weiß, wo man sich befindet

³⁷⁷ Vgl. Braun 2003, S. 48f.

³⁷⁸ Eigene Aufnahmen aus der Fachhochschule Potsdam am 04.06.2014.

und welche Regale zu dem Bereich gehören (siehe Abbildung 48). Dadurch dient das Leitsystem nicht nur der Bestandspräsentation, sondern durch die unterschiedlichen Farbwirkungen auf den Menschen auch der räumlichen Atmosphäre.

Wie auch das Leitsystem der Fachhochschule Potsdam stellt dieses sehr übersichtlich die Bestände dar und unterstützt den Benutzer bei der Orientierung im Raum und bei der Recherche bzw. beim Browsing. Da hier mit mehreren Farben und Farbstufen gearbeitet wird, erlaubt das System eine differenziertere und detailreichere Sicht auf die Bestände.



Abbildung 48: Leitsystem der Bibliothèque Centre Pompidou mit Übersichtsschildern (links)³⁷⁹ und gefärbten Regalbereichen (rechts)³⁸⁰

Leitlinien auf dem Boden: Bibliothek der Hochschule der Medien (Stuttgart)

Für die Bibliothek der HdM Stuttgart wurde in einem Studienseminar im Wintersemester 2006 / 2007 eine neue Form des Leitsystems für die räumliche Orientierung in den Bibliotheksbeständen von Studierenden entwickelt und vorgestellt. Verschiedenen Bereichen wurden unterschiedliche Farben zugewiesen, welche in einem Übersichtsplan dargestellt werden (siehe Abbildung 49.1) und von diesem ausgehend den Benutzer über farbige Linien auf dem Boden bis zum Regal führen (siehe Abbildung 49.2). Dabei wurden kalte Farben für das untere Geschoss verwendet und wärmere für das obere Geschoss, sodass die Benutzer bereits am Farbton erkennen können, auf welcher Etage sich das gewünschte Buch befindet. Die Linien auf dem Boden zeigen mittels Pfeilen den kürzesten Weg zu dem dargestellten Bereich an und enden erst bei den eigentlichen Regalen.³⁸¹

³⁷⁹ Zabolotnya 2012.

³⁸⁰ Centre Pompidou (Hg.) 2011.

³⁸¹ Vgl. Poprat 2011.



Abbildung 49: Farb-Leitsystem der HdM Stuttgart mit Übersichtsplan (links) und Bodenführung (rechts)³⁸²

Dieses Farb-Leitsystemkonzept wurde in einer ähnlichen Form bereits 2008 im Hartmannspital Wien umgesetzt (siehe Abbildung 50). Dabei führen die verschiedenen Farben zu unterschiedlichen Stationen des Krankenhauses. Das Leitsystem wurde dabei stark abstrahiert, die 16 Referenzpunkte wurden auf vier reduziert, was die Orientierung im Gebäude auf der einen Seite sehr erleichtert, auf der anderen Seite allerdings keine komplexen Funktionalitäten erlaubt.³⁸³

Diese Form des Leitsystems ist sehr übersichtlich, wenn auch nicht sehr detailreich, da nur wenige Farben zur besseren Abgrenzung verwendet werden können. Die Bibliotheksbenutzer können sich zwar schnell orientieren, doch müssen sie erst die Farbcodes übersetzen, was bedeutet, dass sie stets zur Übersichtstafel zurückkehren oder sich die Farben merken müssen. Auch werden die Richtungen der verschiedenen Wege nicht angezeigt, weshalb eine allgemeine Orientierung im Raum notwendig ist. Eine Interaktion mit dem Farb-Leitsystem ist durch die Empfehlung mehrerer Wegealternativen und deren Annahme oder Ablehnung gegeben. Alles in allem ist diese Form der Bestandsvisualisierung sehr zielführend, eignet sich allerdings weniger zum Browsen und explorativen Erforschen des Bestandes.

³⁸² Poprat 2011.

³⁸³ Vgl. Meuser; Pogade (Hg.) 2010, S. 402.

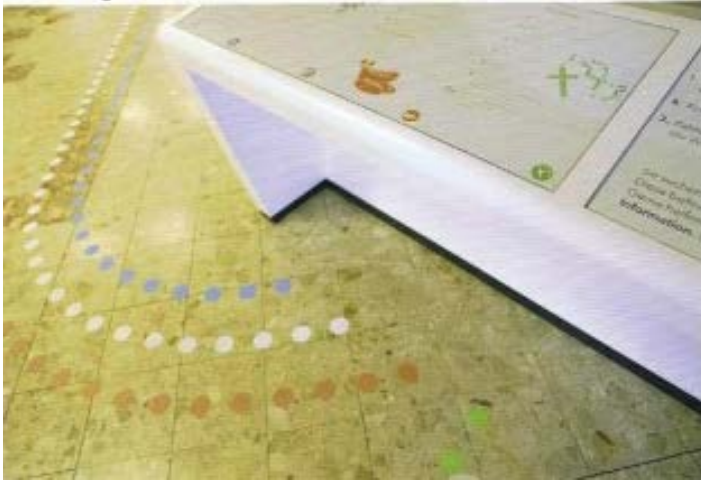


Abbildung 50: Farb-Leitsystem mit weiterführenden Hinweisen auf dem Boden (Hartmannspital Wien)³⁸⁴

Intelligente Teppiche

Als Ausblick für die Weiterentwicklung von Leitsystemen entwickelte Zahn die Idee von intelligenten Teppichen, welche mittels Transpondern und Leuchtsystemen ausgestattet sind und die Benutzer auf ihren Wegen durch die Bibliothek begleiten.³⁸⁵ Dabei könnte die Nutzung von RFID-Sendern oder berührungssensitiven Oberflächen hilfreich sein. Nach dieser Vision erhält jeder Nutzer eine andere Farbe, welche mit dem individuellen Benutzerkonto verbunden ist. So könnten die Teppiche den Nutzern die kürzesten Wege zu den im OPAC ausgewählten Medien zeigen.³⁸⁶

Diese Darstellungsform wäre eine Erweiterung der Bodenleitlinien der HdM-Bibliothek Stuttgart. Sie könnte flexiblere und individuellere Wege durch die Bibliothek empfehlen und dem Nutzer die Orientierung im Raum abnehmen, weswegen er sich auf andere Dinge, wie beispielsweise die Bestände und Präsentationen, konzentrieren könnte. Probleme könnte die Darstellung allerdings bekommen, wenn zu viele Besucher in der Bibliothek sind und die Farben für die unterschiedlichen Linien nicht mehr ausreichen bzw. diese sich überkreuzen.

Ein weiterer großer Nachteil dieser Darstellung ist die fehlende Interaktivität mit den Teppichen, denn sobald sich das Interesse ändert, müssten sich die Leitlinien ebenfalls anpassen. Dies könnte durch eine Verknüpfung mit dem Bibliotheks-OPAC gelöst werden, indem der Nutzer ein spezielles Interface für die Verwaltung seiner "Bibliotheksrouten" erhält. Doch trotz all dieser Anpassungen fehlt bei diesem System die Möglichkeit zum Browsen und explorativen Suchen.

Die Nutzer werden auf dem kürzesten Weg durch die Bibliothek gelotst und gelangen dadurch schnell und zielstrebig zu dem gesuchten Medium, weitere Blicke nach links und rechts werden durch dieses System nicht gefördert.

³⁸⁴ Meuser; Pogade (Hg.) 2010, S. 402.

³⁸⁵ Vgl. Zahn 2007, S. 50ff.

³⁸⁶ Vgl. Götz 2009, S. 52.

6.1.2 Orientierungssysteme

Orientierungssysteme sind visuelle Darstellungen des Raumes und wurden bereits in Kapitel 3.2.3 näher vorgestellt. Dabei handelt es sich meist um Raumpläne, welche Grundrisse oder perspektivische Darstellungen von Gebäuden bzw. einzelnen Etagen enthalten.³⁸⁷ Sie sind stark abstrahiert, um die Fülle der Informationen möglichst übersichtlich und einfach wiederzugeben und dem Betrachter die Orientierung im Raum zu erleichtern.

Im Folgenden werden einige ausgewählte Beispiele vorgestellt, um verschiedene visuelle und interaktive Aspekte von Orientierungssystemen darzustellen.

Raumplan: Stadtbibliothek Werder (Havel)

In der Stadtbibliothek Werder (Havel), einer kleinen öffentlichen Bibliothek in Brandenburg, wurde 2011 mit Microsoft Power Point ein einfaches Orientierungssystem über den Raum der Bibliothek erstellt (siehe Abbildung 51). Verschiedene Formen zeigen hierbei Regale, Tische und die Ausleihe an und vier unterschiedliche Farben trennen die Bereiche Romane / Erzählungen, Sach- und Kinderliteratur, sowie Audiovisuelle Medien voneinander. Ergänzende Texte erläutern die jeweiligen Bibliotheksbestände und weitere Ausstattungen (z.B. Couch, Spiele-PC).

Dieser Raumplan hilft vor allem Neukunden bei der ersten Orientierung im Raum. Eine Interaktion mit der Visualisierung ist allerdings nicht gegeben, da die Darstellung weder für Sehbehinderte vergrößert noch für konkrete

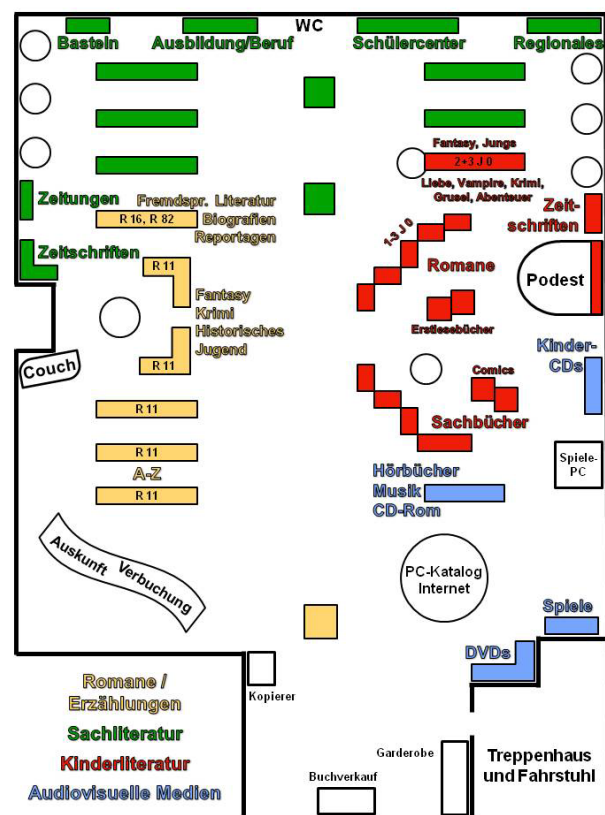


Abbildung 51: Orientierungssystem der Stadtbibliothek Werder (Havel)³⁸⁸

Informationsbedürfnisse durchsucht werden kann. Dennoch erfüllt das Orientierungssystem das Ziel der Bestandspräsentation und verbesserten Zugänglichkeit.

³⁸⁷ Vgl. Braun 2003, S. 50f.

³⁸⁸ Eigene Darstellung.

Buchspirale: Seattle Public Library

Das 2004 eröffnete Bibliotheksgebäude der *Central Library* von Seattle besitzt elf Stockwerke und über eine Millionen Publikationen.³⁸⁹ Um sich in dem Gebäude zurecht zu finden und auch neuen Besuchern die Orientierung in den Beständen und Angeboten der Bibliothek zu vereinfachen, wurde ein komplexes Leit- und Orientierungssystem aufgebaut. Dieses besteht aus mehreren räumlichen Darstellungen des gesamten Gebäudes mit einer Kennzeichnung der verschiedenen Etagen und deren Angebote (siehe Abbildung 52.1). Eine weitere perspektivische Darstellung der Etagen 6 bis 9 beinhaltet die Sachliteratur, aufgestellt – wie im anglo-amerikanischen Raum üblich – nach der Dewey Dezimalklassifikation (siehe Abbildung 52.2).

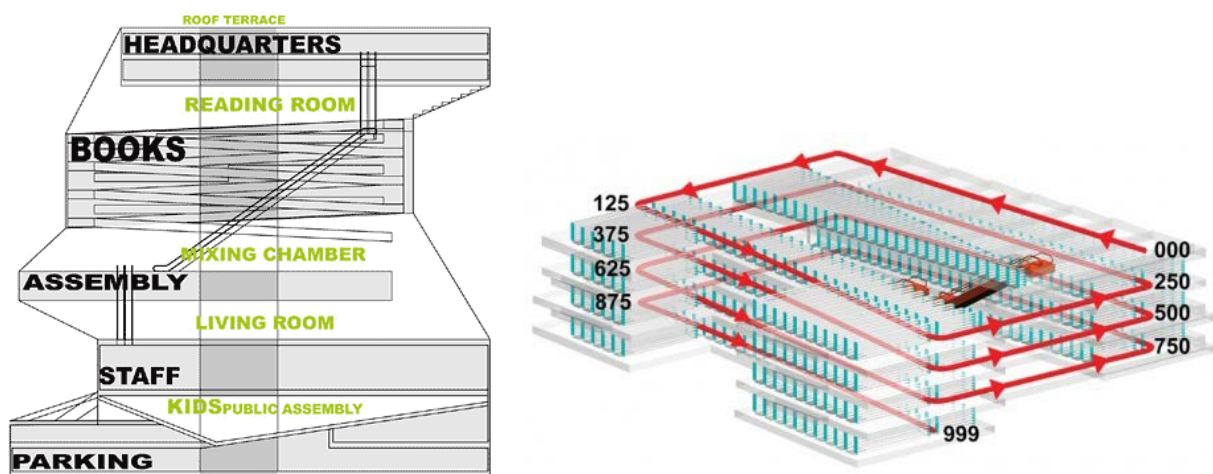


Abbildung 52: Orientierungssystem der Seattle Public Library, darunter ein Gebäudeplan (links)³⁹⁰ und ein Bestandsplan der Sachliteratur (rechts)³⁹¹

Diese Darstellung zeigt sich allerdings nicht nur im Orientierungssystem, sondern auch bei der Führung der Nutzer durch das Gebäude (siehe Abbildung 53). Die Dewey-Notationen wurden in den Boden eingelegt und können jederzeit entfernt oder geändert werden.³⁹² Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität bei Änderungen in der Bestandsaufstellung oder der Raumnutzung.

³⁸⁹ The Seattle Public Library (Hg.) 2014.

³⁹⁰ Westerveld 2010.

³⁹¹ ArchDaily LLC (Hg.) 2009.

³⁹² Vgl. Uebele 2006, S. 241.

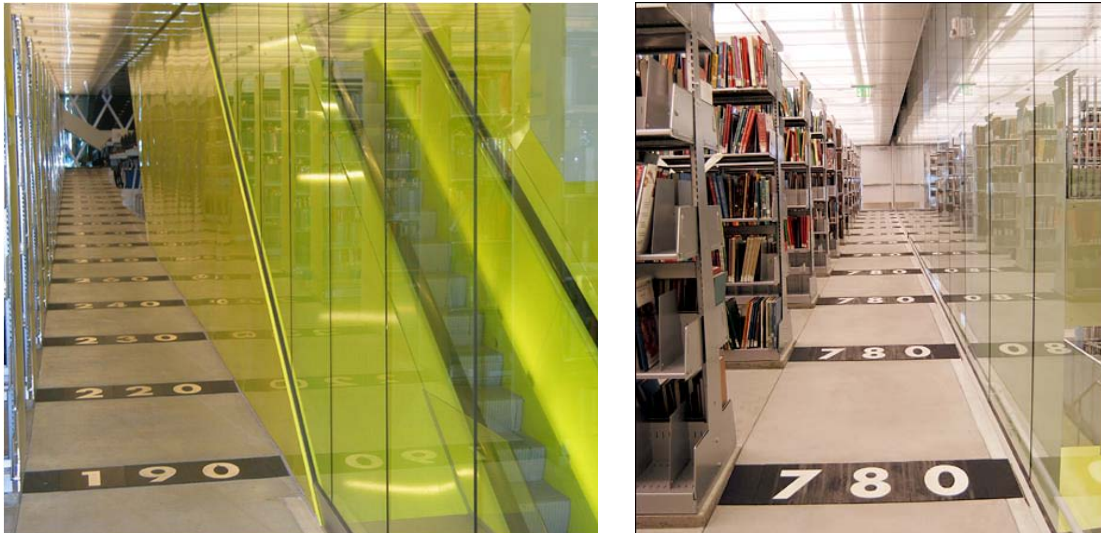


Abbildung 53: Leitsystem der Seattle Public Library mit in den Boden eingelassenen Dewey-Notationen³⁹³

Die Übersichtskarten der Central Library sind durch ihren hohen Abstraktionsgrad sehr übersichtlich und trotz der komplexen Bauweise klar strukturiert. Das über die Böden verteilte Leitsystem besitzt viele Details und erlaubt dem Nutzer die leichte Orientierung im Raum. Die Visualisierung ist einfach und durch die Kombination mit der Signatur aus dem OPAC gut verständlich und barrierefrei. Die Nutzer können durch die fortlaufenden Dewey-Signaturen ihren Weg durch die Bibliothek effizient planen und finden so die gewünschten Medien recht schnell. Für das explorative Entdecken der Bibliotheksbestände eignet sich die Buchspirale allerdings weniger, da sich der Nutzer zunächst über den OPAC oder andere Quellen Vorwissen über Dewey aneignen und ein Verständnis für die Einordnung seines Informationsbedürfnisses besitzen muss. Ordnet man beispielsweise "Informationsvisualisierung" eher unter "004 Informatik" oder "020 Bibliotheks- und Informationswissenschaften" oder eher unter "720 Architektur" ein?

Auch die Interaktionsmöglichkeit mit dem System ist eingeschränkt. Es gibt lediglich eine Filteroption durch die eigene Bewegung durch den Bibliotheksraum, wobei man, je näher man den einzelnen Regalen und Medien kommt, umso tiefer in den Bestand hinein "zoomt".

Alles in allem bietet diese Visualisierung eine gute Zugänglichkeit und Darstellung der Bibliotheksbestände, die Ausgabe erfolgt unmittelbar und es wird sowohl Übersicht als auch Detail angeboten.

Haptische Karten

Sehbehinderten Menschen fällt die allgemeine Orientierung im Raum schwerer als Menschen, die Gebäudepläne und Schilder visuell wahrnehmen können. Haptische Karten könnten dafür eine Lösung darstellen, wie in Abbildung 54 am Beispiel eines Stadtplanes gezeigt wird. Verschiedene Materialien und Beschriftungen in Brailleschrift sorgen dafür, dass die Karte

³⁹³ Legrady 2005 (links) und The New York Times Company (Hg.) 2004 (rechts).

möglichst exakt dargestellt und von Blinden wahrgenommen werden kann. Der Unterschied zu zweidimensionalen Karten ist allerdings, dass diese in ihrer Gesamtheit wahrgenommen werden können, haptische Karten von Blinden hingegen Abschnitt für Abschnitt abgetastet werden.³⁹⁴



Abbildung 54: Haptische Karten³⁹⁵

Haptische Karten besitzen eine sehr einfache Darstellung, da inhaltliche Informationen viel Platz benötigen. Aus diesem Grund sind sie im Bibliotheksbereich eher für die Orientierung im Raum als im Bestand geeignet, zum Beispiel durch das Anzeigen bestimmter Ausstattungen, Möblierungen oder Räume wie PC-Pools, Cafés, Seminarräume oder Leseplätze. Diese Form der Visualisierung ist barrierefrei, da sie auch von sehbehinderten Menschen wahrgenommen werden kann. Das Ziel, sich im Bibliotheksgebäude zurecht zu finden, erfüllt diese Form der Darstellung, sie unterstützt jedoch nicht das Finden und Analysieren der Bestände.

6.1.3 Bestandspräsentation

Bibliotheksbestände können nicht nur anhand ihrer Signatur und ihres Standortes visuell präsentiert werden, sondern auch durch andere Formen, welche eher die Inhalte oder Kontexte der Werke betonen.

"Dinge des Wissens": SUB Göttingen

Die Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen präsentierte von Juni bis Oktober 2012 ihre Bestände in der Paulinerkirche im Rahmen einer Ausstellung (siehe Abbildung 55). Diese Ausstellung "Dinge des Wissens" sollte seltene und besondere Schätze der Bibliothek wieder in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit rücken. Dabei präsentierte die Bibliothek nicht nur ihre Bestände, sondern regt auch zum Nachdenken darüber an, wie aus *"einem einfachen Gegenstand ein Ding des Wissens [wird]. Was ist notwendig, damit [man] damit arbeiten kann,*

³⁹⁴ Vgl. Arthur; Passini 2002, S. 215.

³⁹⁵ Uebele 2006, S. 249 (links: Festung Ehrenbreitstein), Uebele 2006, S. 248 (mitte: Festung Ehrenbreitstein) und Meuser; Pogade 2010, S. 68 (rechts: Dresdner Zwinger).

damit [man] lernen kann, damit [man] forschen kann?"³⁹⁶ Die Ausstellung zeigte einige Ausstellungsstücke in Vitrinen am Rand des Raumes, welche nach bestimmten Sammlungen aufgestellt wurden und einige Exponate in der Mitte des Raumes, wobei sie neu zusammengestellt und in einen anderen Zusammenhang gebracht wurden.³⁹⁷ Gille-Linne, eine Volontärin an den akademischen Sammlungen, sagte in einem Interview dazu:

*"Ich glaube, oder ich hoffe, dass erkennbar ist, wie viel Kreativität eigentlich in so einer Universität steckt."*³⁹⁸

Diese Bestandspräsentation in Form einer Ausstellung eignet sich nicht nur für Kunstbibliotheken, welche auch Objekte sammeln, sondern für jede Form von Bibliotheken. Naturwissenschaftliche Bibliotheksbereiche besitzen eine Vielzahl biologischer Objekte und Abbildungen, welche sich für Wissensausstellungen eignen könnten. Buchhandlungen stellen beispielsweise in gut dekorierten Schaufenstern verschiedene thematische Medien zusammen und präsentieren diese den Kunden, um die Neugier und das Interesse an den Themen und Medien zu wecken.



Abbildung 55: Ausstellung "Dinge des Wissens" in der SUB Göttingen Paulinerkirche³⁹⁹

³⁹⁶ Univision 2012, Minute 01:10-01:20.

³⁹⁷ Vgl. ebd., Minute 01:50-02:24.

³⁹⁸ Ebd., Minute 04:20-04:31.

³⁹⁹ Weis 2012.

"Wer sucht, die findet": Bibliothek der Fachhochschule Potsdam

Im November 2012 erstellten Studierende der Fachhochschule Potsdam in der Hochschulbibliothek eine Ausstellung über frauenspezifische Informationsmittel zum Thema: "Wer sucht, die findet"⁴⁰⁰ und eröffneten diese mit einer Vernissage, in welcher im Rahmen einer Szenischen Lesung Auszüge aus den Büchern vorgetragen wurden (siehe Abbildung 56). Auf diese Weise wurden die Bibliotheksbesucher für das relativ trockene Thema der Bibliografien und Informationsmittel zur ersten Frauenbewegung begeistert und das Interesse dafür geweckt.

Diese Ausstellung und Leseveranstaltung über einen bestimmten Sammelschwerpunkt erlaubt einen tieferen Einblick in die Bibliotheksbestände und deren Kontext. Didaktisch und dramaturgisch aufbereitete Texte wecken die Neugier und bilden damit einen Einstieg in die explorativen Recherchen. Diese Form der Bestandspräsentation ermöglicht zwar keinen übersichtlichen und strukturierten Überblick, doch gibt sie Empfehlungen und



Abbildung 56: "Wer sucht, die findet"⁴⁰¹

regt die Zuschauer zum weiteren Nachdenken und Forschen über das Thema an. Zusätzliche Informationen über den Bestand und verwandte Themenbereiche werden über die Ausstellung nicht vermittelt, können allerdings bei der Vernissage nachgefragt oder selbstständig recherchiert werden. Alles in allem ist diese Form der Bestandspräsentation nur partiell dafür geeignet, Bestände zu finden, sondern stößt eher Rechercheprozesse an, setzt einzelne Medien in einen Kontext und hilft, diese zu analysieren.

Assoziative Bestandsaufstellung: Kunstbibliothek Sitterwerk (St. Gallen)

Die Stiftung Sitterwerk setzte für ihre Kunstbibliothek 2009 ein neues Konzept um, welches eine dynamisch-assoziative Bestandsaufstellung fördert. Dabei können die einzelnen Medien über den Bibliothekskatalog gefunden und von den Nutzern in einem neuen Kontext wieder in die Regale einsortiert werden. Roboter fahren dabei an befestigten Schienen an den Regalen entlang und übertragen die von den Medien übermittelten RFID-Daten an den Bibliothekskatalog, welcher sich permanent aktualisiert. Dabei werden die verschiedenen Aufstellungs-versionen gespeichert, sodass das Medium jederzeit elektronisch in den alten Kontext

⁴⁰⁰ Siehe dazu Herbst 2012.

⁴⁰¹ Karin 2012.

zurückversetzt werden kann.⁴⁰² Ohne die Nutzung des Kataloges ist der Bestand nur schwer zugänglich, die dynamische Aufstellung fördert allerdings die indirekte Kommunikation zwischen den Nutzern und die Assoziationsbildung bei der Informationsrecherche.

Rohner, dessen Sammlung in die Bibliothek einging, befürwortete das neue Konzept der Bestandsaufstellung, da die systematischen Ordnungen wenig *Serendipity* und Assoziationen zwischen ungewöhnlichen Themen erlauben.

*"Daniel Rohner waren die gängigen Ordnungssysteme durchwegs suspekt. Ordnung stand für ihn in Beziehung zu Hierarchie und Autorität, zudem sind Zuordnungen immer auch ein Kompromiss, bei dem individuell-assoziatives Wissen verloren geht. In einer privaten Bibliothek macht das subjektive Auswählen und In-Beziehung-Setzen von Büchern gerade die Qualität der Sammlung aus, es motiviert die Benutzer unmittelbar zu einer aktiven Auseinandersetzung mit den präsentierten Inhalten."*⁴⁰³

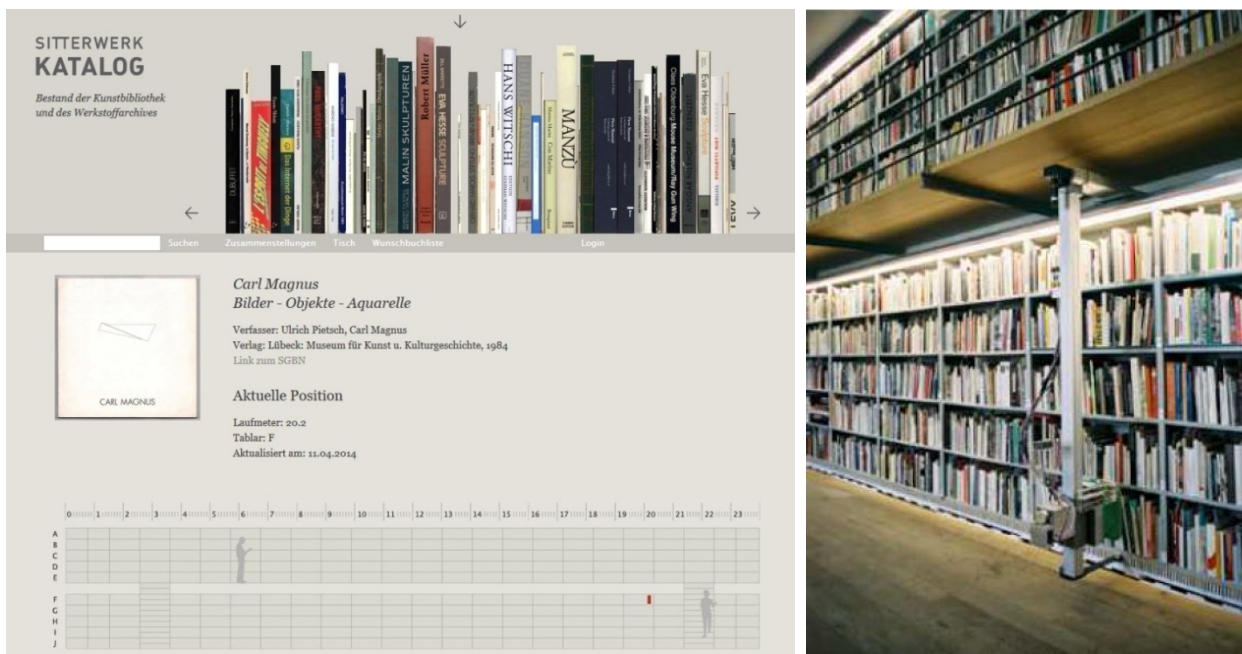


Abbildung 57: Katalog der Bibliothek Sitterwerk mit visuellem Standortnachweis (links)⁴⁰⁴ und automatisches Lesegerät zur Lokalisierung der Bestände (rechts)⁴⁰⁵

⁴⁰² Vgl. Hollad 2013, S. 14ff.

⁴⁰³ Schütz 2013, S. 8.

⁴⁰⁴ Screenshot von Kunstbibliothek Sitterwerk (Hg.) 2014.

⁴⁰⁵ Schütz 2013, S. 10.

6.1.4 Exkurs: Akustische Bestandspräsentation

Nicht nur mit visuellen Elementen kann man den Bestand besser zugänglich machen und dem Nutzer präsentieren, sondern auch über akustische Mittel, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird.

Musik: Central Library Aberdeen

In Buch- und Elektrohandlungen können Musik-CDs direkt im Laden von den Kunden angehört werden. Die Zentralbibliothek in Aberdeen nahm diese Tatsache als Vorbild und installierte große Lautsprecher in ihrer AV-Medienabteilung. Die Bibliotheksbenutzer werden seitdem während ihres Besuches mit Musik aus dem Bestand unterhalten, die abgespielten Titel und Interpreten können auf einem Bildschirm eingesehen und in der Bibliothek ausgeliehen werden. Die Bibliothek machte mit dieser Technik gute Erfahrungen, da die vorgestellten CDs häufiger entliehen wurden und die Nutzer sich mit persönlichen Musikwünschen aktiv in die Bibliotheksgestaltung einbrachten.⁴⁰⁶

Das Abspielen von Musik verbessert dabei nicht nur die Atmosphäre, sondern präsentiert auch den Bibliotheksbestand. Dabei eignet sich die Art der Darstellung weniger für eine Bestandsübersicht, als mehr einen tieferen Blick in die Inhalte der Medien und die Förderung explorativer Recherchen. Da die Nutzer das Prinzip der Musikwiedergabe aus dem privaten Bereich und Fachhandlungen bereits kennen, ist eine Erklärung der Handlungsschritte überflüssig: Aus dem Bestand kann jedes audiovisuelle Medium ausgewählt und angehört werden.

⁴⁰⁶ Vgl. Heil 1999, S. 38.

6.2 Digitale Visualisierungen

Bibliotheken erfuhren durch die derzeit noch aktuelle Diskussion um den Spatial Turn und die Bibliothek als Ort⁴⁰⁷ eine große Veränderung in ihren Räumlichkeiten und analogen Räumen. Es wurden viele Neubauten erstellt und moderne Konzepte für Leitsysteme und die Bestandspräsentation umgesetzt. Auch die physische Bestandsaufstellung und -systematik gibt den Bibliotheksbenutzern implizit weitere Metainformationen mit, wie beispielsweise *"die Gestaltung und das Alter von Einbänden und Buchrücken, die Anzahl von anderen Nutzern in der Umgebung, die Lage eines Regals innerhalb der typischen Laufwege oder zentralen Orte sowie die Position und Nachbarschaft eines Werkes in der Bibliothek"*.⁴⁰⁸ Diese *"spatial literacy"*, die Fähigkeit, aus dem physischen Raum Informationen zu gewinnen, kann im Digitalen nur schwer umgesetzt werden. Durch das Abbilden von Covern, Nutzerbewertungen oder *Social Tagging*-Möglichkeiten sowie facettierte Navigationen wurde bereits versucht, die Informationsrecherche im OPAC sozialer und explorativer zu gestalten. Doch auch wenn Bibliotheks- und Verbundkataloge in ihrer Funktionsweise recht anspruchsvoll und komplex sind, sind sie in der Bedienung meist unhandlich, unverständlich und ästhetisch nicht ansprechend. Die Bibliotheksnutzer sind an attraktive Smartphones, einfache Suchschlitze und übersichtliche Interfaces gewöhnt. Auf den Webseiten von Amazon, Weltbild und Saturn beispielsweise sucht man nicht direkt nach bestimmten Objekten, sondern browsst sich durch die Angebote, lässt sich von Empfehlungen ablenken und flaniert durch die virtuellen Regale. Auch Bibliotheken könnten das Flanieren durch den Bestand fördern, dazu zeigen die folgenden Kapitel einzelne ausgewählte und besonders repräsentative Beispiele. Es werden zunächst räumliche Visualisierungen, basierend auf geospatialen Daten, für die Orientierung in analogen Räumen vorgestellt. Visualisierungsideen für einzelne Metadaten und Strukturen zeigen, wie kleinere Bestandteile komplexerer Bestandsvisualisierungen visuell umgesetzt werden können. Anschließend werden relativ komplexe visuelle Bestandspräsentationen und Kataloginterfaces für ganze Medienbestände vorgestellt und abschließend gezeigt, wie man über visuelle Statistiken den Bestand präsentieren kann.

6.2.1 Räume in und um Bibliotheken

Fasst man den Begriff der Bibliotheksbestände weiter und betrachtet ihn im Kontext des Spatial Turn, zählen nicht nur die ausleihbaren Medien, sondern auch die räumliche Ausstattung und das nutzbare Mobiliar der Bibliothek zum Bestand, welcher ebenfalls visualisiert werden könnte.

⁴⁰⁷ Siehe Kapitel 3 Herausforderungen der Bibliotheken im 21. Jahrhundert, S. 14.

⁴⁰⁸ Heilig u.a. 2010, S. 46f.

"GeoLib": U.S. Public Library Geographic Database

"GeoLib" ist eine Visualisierung von Zensus-Daten, welche mit den Standorten der Bibliotheken in den Vereinigten Staaten von Amerika kombiniert wurde. Das Projekt wurde gesponsert vom *Institute of Museum and Library Services (ILMS)* und unterstützt Bibliotheken vor allem bei der Bauplanung und Bestandsakquisition, da Daten über die Ethnographie, Politik und Bildungsstand der Bevölkerung auf einer geografischen Karte abgerufen und miteinander verglichen werden können.⁴⁰⁹

In Abbildung 58 wurde die geografische Karte durch Zooming und Panning auf die Region um San Francisco eingegrenzt und mit dem Filter "Education > Bachelor's Degree" belegt. Die dunkelblauen Flächen zeigen dabei an, dass in dem jeweiligen Bereich 205 oder mehr Personen einen Bachelorabschluss besitzen, in weiß markierten Gebieten sind es hingegen weniger als 34 Personen. Die mit einem blauen Quadrat gekennzeichneten Bibliotheksstandorte können sich durch diese Informationen an ihre Zielgruppen anpassen und sowohl im Gebäudebau (z.B. altersgerechte Wege, mehrsprachige Leitsysteme etc.) als auch in der Bestandsakquisition (z.B. durch die Anschaffung ausländischer Tageszeitungen oder zielgruppenspezifischer Interessengebiete) nutzerorientiert arbeiten. Leider ist es nicht möglich, mehrere Kriterien miteinander zu verknüpfen, eine facettierte Navigation wäre an dieser Stelle wünschenswert.

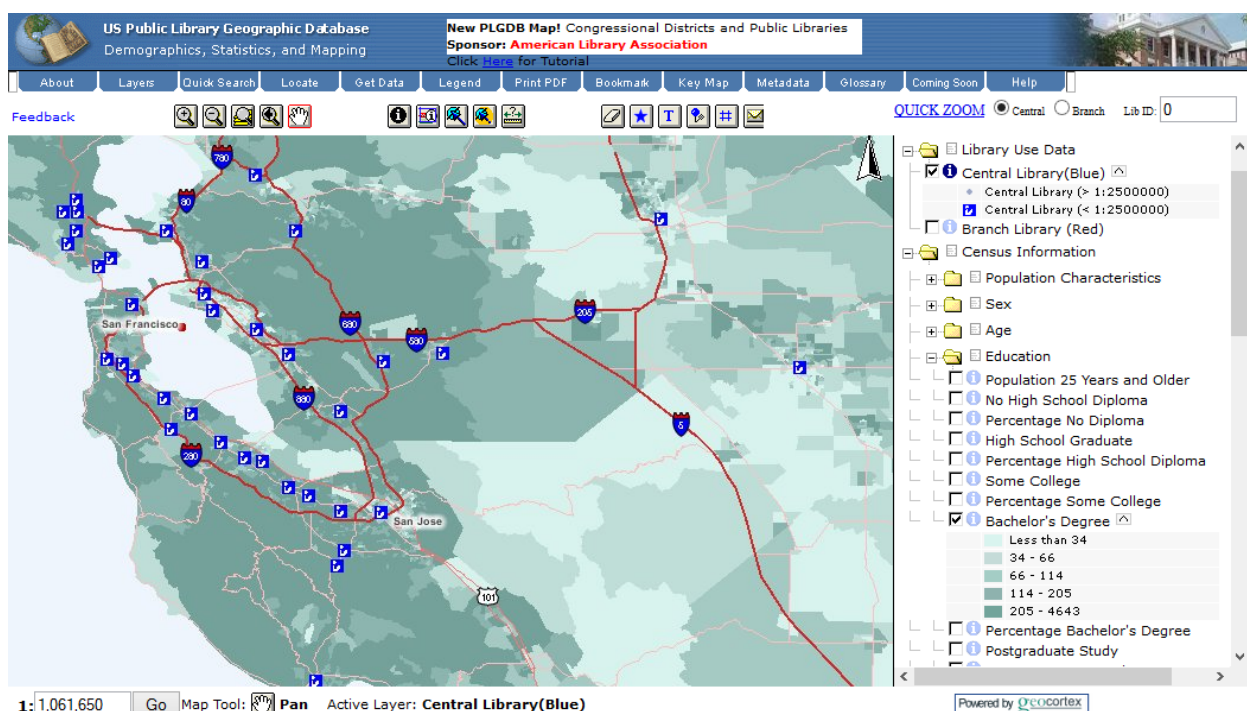


Abbildung 58: "GeoLib"-Visualisierung, Bibliotheken San Franciscos im Kontext des Bildungsstandes der Einwohner (dunklere Flächen zeigen 205-4643 Einwohner mit einem Bachelorabschluss, helle weniger als 34 Einwohner, die blauen Quadrate stehen für Standorte einzelner Bibliotheken)⁴¹⁰

⁴⁰⁹ Vgl. Koontz 2004, S. 2.

⁴¹⁰ Florida State University's GeoLib Program (Hg.) 2005.

"GeoLib" ist keine direkte Bestandsvisualisierung, sondern unterstützt lediglich die Bibliotheken in ihrem Bestandsaufbau durch die dargestellten Zensusdaten. Dennoch ist die Visualisierung, trotz ihres Alters von 10 Jahren, sehr übersichtlich, interaktiv, gut strukturiert und aussagekräftig. Es können eine Vielzahl unterschiedlicher Filterkriterien angewandt und damit das gesamte Umfeld der Bibliotheken analysiert werden. Ebenso können Muster in der Bevölkerungsverteilung entdeckt und der beste Standort für ein neues Bibliotheksgebäude daraus ermittelt werden. Ein Nachteil in der Interaktion und damit auch der Funktionsweise der Visualisierung ist, dass die Kriterien nicht miteinander kombiniert oder für andere Zwecke weitergenutzt werden können. Auch eine direkte Verknüpfung der Karte zu den Rohdaten wäre für die Transparenz der Darstellung sehr förderlich. Dennoch fördert das Angebot bestimmter Filterkriterien die Neugier und damit auch die Serendipity.

Ein Ausblick dieses Angebotes mit der Visualisierung von Zensusdaten könnte eine Ausweitung der Technik auf die Bestände der Bibliotheken sein, wie es bereits im Verbundkatalog LIBRIS praktiziert wird. In dem Katalog werden die besitzenden Bibliotheken des gesuchten Mediums in einer Karte markiert (siehe Abbildung 59). *"Gerade in Großstädten und Ballungsgebieten sind Angaben darüber, wie weit man es zum gewünschten Buch hat, ausgesprochen nützlich und zeitsparend."*⁴¹¹ Diese Georeferenzierung besitzt vor allem in der zunehmenden Internationalisierung noch viel Potenzial.

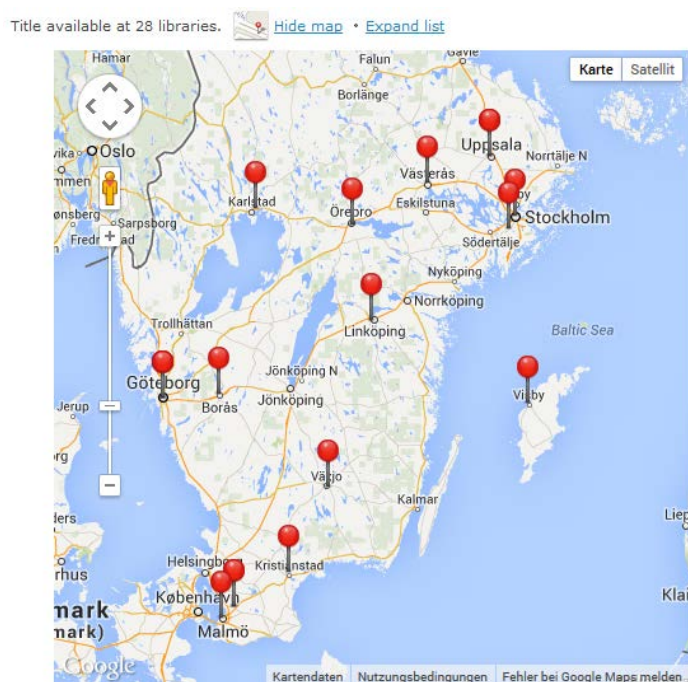


Abbildung 59: Standortanzeige der besitzenden Bibliotheken im Verbundkatalog LIBRIS⁴¹²

Raum-Radar-Berliner Bibliotheken: Fachhochschule Potsdam

In der Fachhochschule Potsdam startete im Sommersemester 2014 ein interdisziplinäres Projekt für Studierende aller Fachrichtungen, vor allem aber der Kulturarbeit und Informationswissenschaften.⁴¹³ Ziel dabei war die offene Diskussion über den Stellenwert der Räume im Berliner Bibliothekswesen und deren Zugänglichkeit. In der Projektbeschreibung wird erklärt:

⁴¹¹ Christensen 2009.

⁴¹² National Library of Sweden (Hg.) o. J.

⁴¹³ Vgl. Fachhochschule Potsdam (Hg.) 2014a, S. 2f.

"Im hektischen Alltag der Großstadt sind viele Menschen auf der Suche nach einem Raum zum Treffen, Lernen, Denken, Ruhen. Neben Cafés und Bars bildet die Bibliothek einen offenen und vor allem nicht-kommerziellen Ort zwischen Öffentlichkeit und Privatheit. [...] Von der kleinen Stadtteilbibliothek um die Ecke bis zur zentral gelegenen Universitätsbibliothek, das Angebot in Berlin ist riesig und kaum zu überblicken. Die Orientierung in der Berliner Bibliothekslandschaft fällt häufig schwer. Wie kann man diese enorme Vielfalt an Räumen besser sichtbar machen, um so den Zugang zu erleichtern?"⁴¹⁴

Im Rahmen des Seminars entwickelten die Studierenden kreative Lösungsansätze, um den Räumen der Berliner Bibliotheken einen größeren Stellenwert zu vermitteln und diese für die Benutzer sichtbarer zu machen. Ein Lösungsvorschlag dabei war es u.a. eine Plattform zu erstellen, auf der die wichtigsten räumlichen Kriterien wie die Verkehrsanbindung, spezielle Raumangebote wie Schulungsräume, Computerarbeitsplätze, Arbeitskabinen, Elternbereiche, Cafés oder bestimmte Services wie Kopiergeräte und Scanner beschrieben werden.⁴¹⁵ Diese Plattform könnte mithilfe der Erkenntnisse aus dem Visualisierungsbereich durchsuchbar und interaktiv filterbar gemacht werden und besitzt damit großes Potenzial für eine verbesserte Nutzung der Bibliotheksräume.

6.2.2 Rauminformationssysteme

Ein Rauminformationssystem ist eine technische Visualisierung eines Gebäudes und dessen Innenräume. Im bibliothekarischen Kontext wird es seit einigen Jahren angewandt, um den Nutzern die Standorte der im digitalen Katalog gesuchten Medien anzuzeigen. Dabei fließen in das Rauminformationssystem sowohl Daten der Gebäudearchitektur und Innenausstattung, als auch einzelne Metadaten der Bibliotheksmedien und die Systematik der Bestandsaufstellung hinein.

Rauminformationssystem der Philologischen Bibliothek der Freien Universität Berlin

Seit 2006 besitzt die Philologische Bibliothek der FU Berlin ein Rauminformationssystem der Firma arTec. *"Die Idee für das Raum-Informationssystem besteht darin, den Nutzerinnen und Nutzern der Philologischen Bibliothek vor Ort die Orientierung im Gebäude und das Auffinden von Medieneinheiten zu erleichtern. Auch von außerhalb der Bibliothek kann auf das Raum-Informationssystem zugegriffen werden, um beispielsweise einen Besuch der Bibliothek vorzubereiten."*⁴¹⁶ Dabei ist die Darstellung in drei Bereiche unterteilt, die eine übersichtliche und fließende Navigation ermöglichen (siehe Abbildung 60). Die linke Spalte stellt den

⁴¹⁴ Fachhochschule Potsdam (Hg.) 2014a, S. 2f.

⁴¹⁵ Vgl. Fachhochschule Potsdam (Hg.) 2014b.

⁴¹⁶ Franke 2006.

eigentlichen Navigations- und Suchbereich dar. Über ein Suchfeld können weitere Signaturen recherchiert oder die Suchergebnisse mit Alternativvorschlägen verglichen werden. Eine kleine Übersicht über die verschiedenen Etagen der Bibliothek und die farbliche Hervorhebung der aktiven Ebene zeigt, wo sich die Raumdarstellung aktuell befindet. Im mittleren Teil der Webseite befindet sich die Visualisierung des Bibliotheksraumes mit Einzelheiten wie Arbeitsplätzen, Treppen, den einzelnen Regalen, Kopiergeräten uvm. Diese Darstellung kann sowohl zweidimensional, dreidimensional als auch in einer textuellen Form angezeigt werden. Die dreidimensionale Ansicht besitzt weiterhin eine Zoomfunktion als auch einen Wegweiser, welcher den kürzesten Weg vom Eingang der Bibliothek bzw. vom recherchierenden Arbeitsplatz anzeigt. Über das Hovern können weitere Details zu einzelnen Raumelementen angezeigt werden. Die rechte Spalte bietet weiterführende Hinweise zu speziellen Services und Dienstleistungen der Bibliothek, welche durch verschiedene Filter aktiviert werden können, wie beispielsweise die Standorte der Ausleihtheke, von Kopiergeräten oder PC-Pools.⁴¹⁷

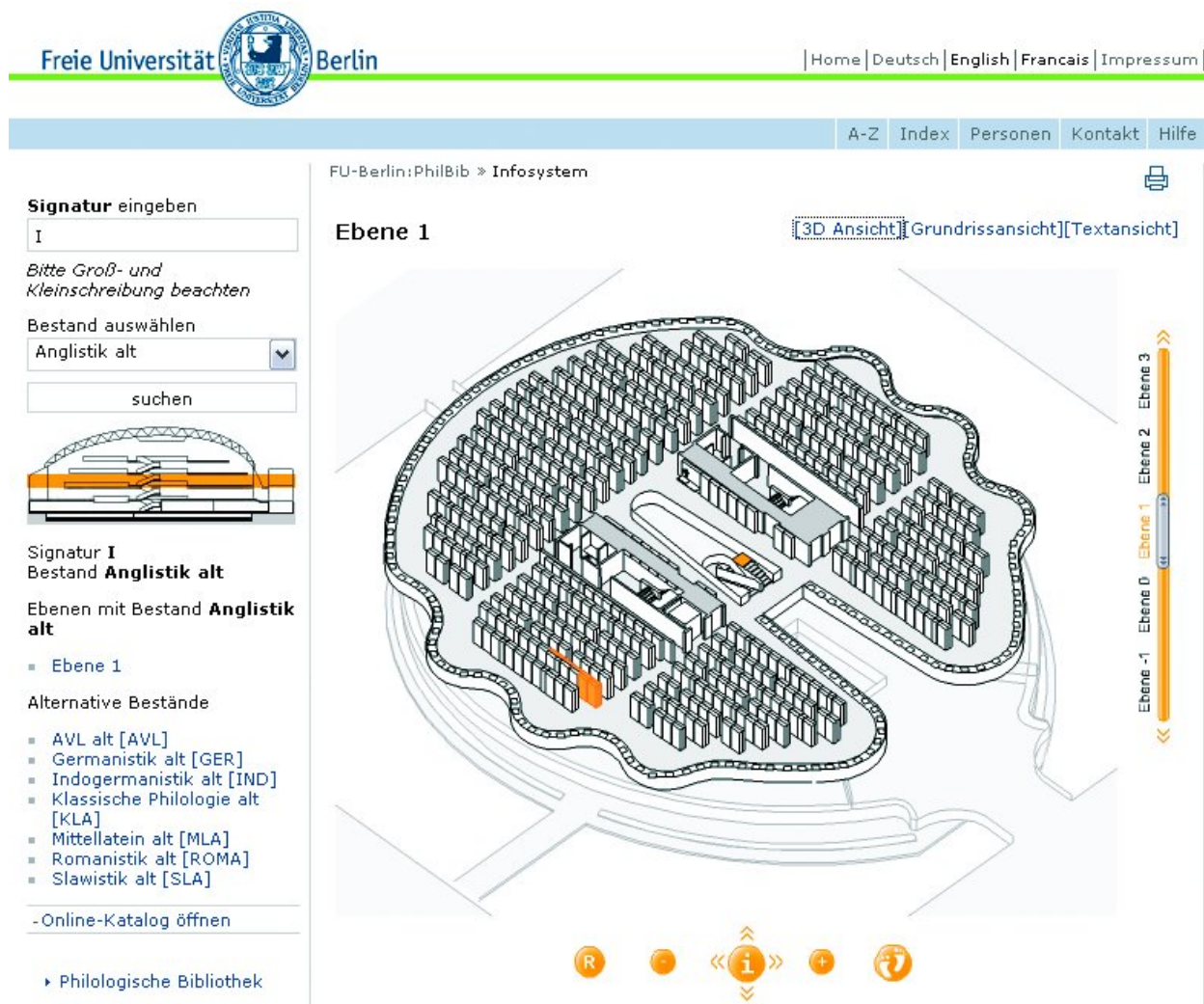


Abbildung 60: Rauminformationssystem der FU Berlin⁴¹⁸

⁴¹⁷ Vgl. Franke 2006.

⁴¹⁸ Ebd.

Diese Art von Raumvisualisierungen wird auch in anderen Bibliotheken angewandt, u.a. in der Universitätsbibliothek St. Gallen oder des Grimm-Zentrums der Humboldt-Universität zu Berlin. Die Systeme sind sehr übersichtlich und trotz der Fülle der angebotenen Informationen und Filtermöglichkeiten wirken sie nicht überladen. Durch das Hervorheben der gesuchten Bereiche und sonst rudimentären Gestaltung findet man sich schnell und leicht zurecht und kann sich auf das Erreichen des eigentlichen Zieles gut konzentrieren. Defizite gibt es bei dieser Darstellung allerdings bei den Fragen: "Was gibt es hier alles?" und "Habe ich alles Wichtige gesehen?" zur Orientierung im Raum.⁴¹⁹ Diese können nur durch die Ergänzung mit weiteren Details oder eine Kombination des Rauminformationssystems mit einem analogen Leitsystem geklärt werden. Die Interaktion mit dem System erfolgt recht intuitiv, da viele der Filteroptionen und Auswahlmöglichkeiten bereits von anderen Interfaces bekannt sind, wie beispielsweise das Zoomen, Drehen und Verschieben der Karte von *Google Maps*, die Nutzung von Suchschlitzen durch Bibliothekskataloge und die Nutzung von Schiebereglern durch verschiedenste Programme. Durch die Darstellung in unterschiedlichen Ansichten und das Hervorheben bestimmter Bereiche passt sich das System auf die unterschiedlichsten Nutzerbedürfnisse an und besitzt damit große Vorteile gegenüber herkömmlichen Orientierungssystemen. Die gewünschte Literatur mithilfe dieses Systems zu finden und zu analysieren, z.B. durch die Frage: "In welchem Kontext befindet sich das Medium?" gestaltet sich als recht einfach. Eine Erweiterungsmöglichkeit wäre es, mehrere Medienstandorte gleichzeitig anzeigen zu lassen, sodass man diese miteinander vergleichen und einen persönlichen Recherchekontext erkennen kann.

Wegweiser der Stadtbibliothek Ludwigsburg

Eine nicht ganz so komplexe, aber dennoch effektive und anschauliche Raumvisualisierung bietet die Stadtbibliothek Ludwigsburg, welche einen Wegweiser in die Volltitelansicht des Bibliothekskataloges integriert hat (siehe Abbildung 61). Dieser zeigt zwar eine statische, aber dennoch aussagekräftige und übersichtliche Karte der entsprechenden Etage der Bibliothek an. Die Karte beinhaltet die verschiedenen thematischen Bereiche und zeigt dem Nutzer die Bestandsaufstellung mit "angrenzenden" Themenbereichen. Dies erinnert an das Stöbern in den benachbarten Regalen beim physischen Bibliotheksbesuch. Der Bibliotheksplan ist nicht interaktiv benutzbar wie das Rauminformationssystem der Philologischen Bibliothek der FU Berlin, besitzt aber die gleichen Ziele. Dennoch ist es durch die fehlende Interaktivität und eingeschränkten Zugriffsmöglichkeiten (nur von der Titelansicht aus) eher vergleichbar mit einer digitalen Variante eines Orientierungssystems. Auch der Serendipity-Effekt wird nicht wie bei der FU Berlin durch das Anbieten alternativer Bestände und Standorte gefördert. Doch alles in

⁴¹⁹ Siehe Kapitel 3.2.3 Orientierung in Bibliotheksräumen, S. 22.

allem handelt es sich um eine einfache, aber effektive Erweiterung der Bibliotheksangebote um eine verbesserte Orientierung im Raum.

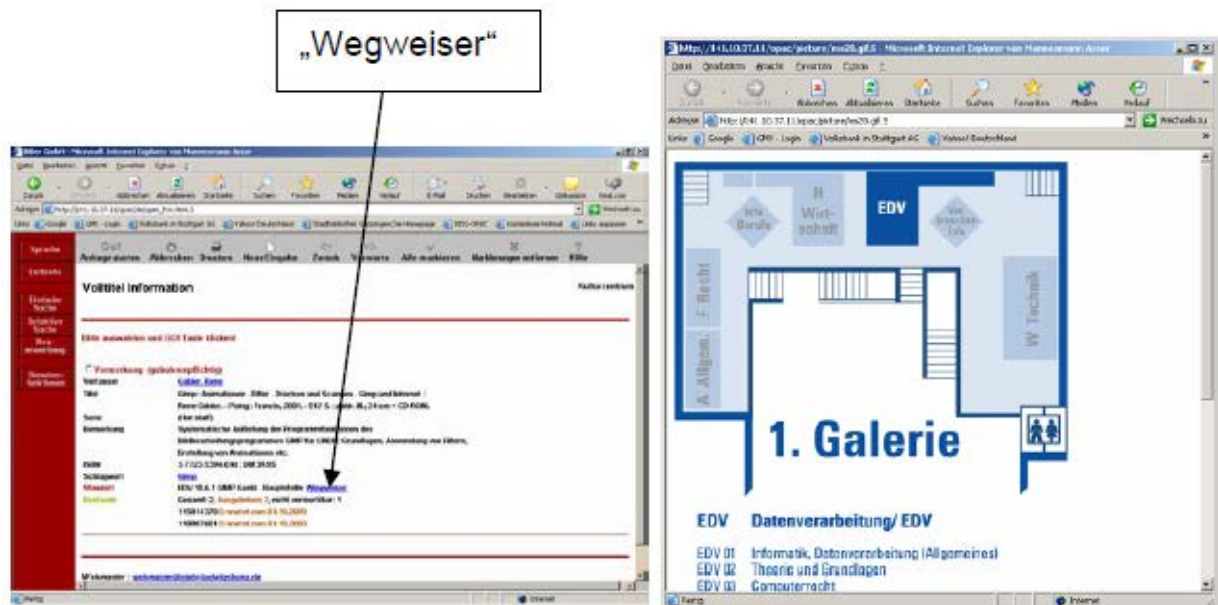


Abbildung 61: Wegweiser der OPACs der Stadtbibliothek Ludwigsburg⁴²⁰

6.2.3 Visualisierungen von Metadaten und deren Strukturen

Visualisierungen einzelner bibliothekarischer Metadaten oder Metadatenstrukturen bilden die Grundlage für komplexe Bestandsvisualisierungssysteme. In diesem Kapitel soll gezeigt werden, wie umfangreich und vielschichtig eine einfache Autoren- oder Domänenvisualisierung bereits sein kann und welche Ansätze es gibt, um Datenmodelle wie FRBR oder Klassifikationen wie Dewey visuell darzustellen.

"Author Co-citation Analysis"

Katy Börner, Chaomei Chen und Kevin Boyack arbeiteten bis 2002 gemeinsam am Projekt "Visualizing Knowledge Domains" und erstellten dabei die Visualisierung "Author Co-citation Analysis". Dabei zeigt die Darstellung einen Überblick über 380 Autoren in unterschiedlichen Bereichen mit der Anzahl ihrer Zitierungen. Die Autoren werden, je nach Umfang ihrer Zitierungen, in einem dreidimensionalen Balkendiagramm angezeigt. Dabei können die Referenzen einzelner Autoren miteinander verglichen werden. Die Farben innerhalb der Balken stehen für die Veröffentlichungsjahre der Zitate.⁴²¹ Abbildung 62.1 beinhaltet eine Draufsicht auf die Visualisierung, wobei die unterschiedlichen Themenbereiche in Clustern abgebildet werden, wie beispielsweise die "Social Studies of Science" oder die "Scholarly Communication". Abbildung 62.2 hingegen zeigt eine dreidimensionale Ansicht der Autoren und ihrer Zitierungen,

⁴²⁰ Braun 2003, S. 57.

⁴²¹ Vgl. Börner; Chen; Boyack 2002 und Börner; Chen; Boyack 2003, S. 31f.

wobei häufig zitierte Autoren besonders hervorstechen. In dieser Ansicht können weitere Details eingeblendet werden.

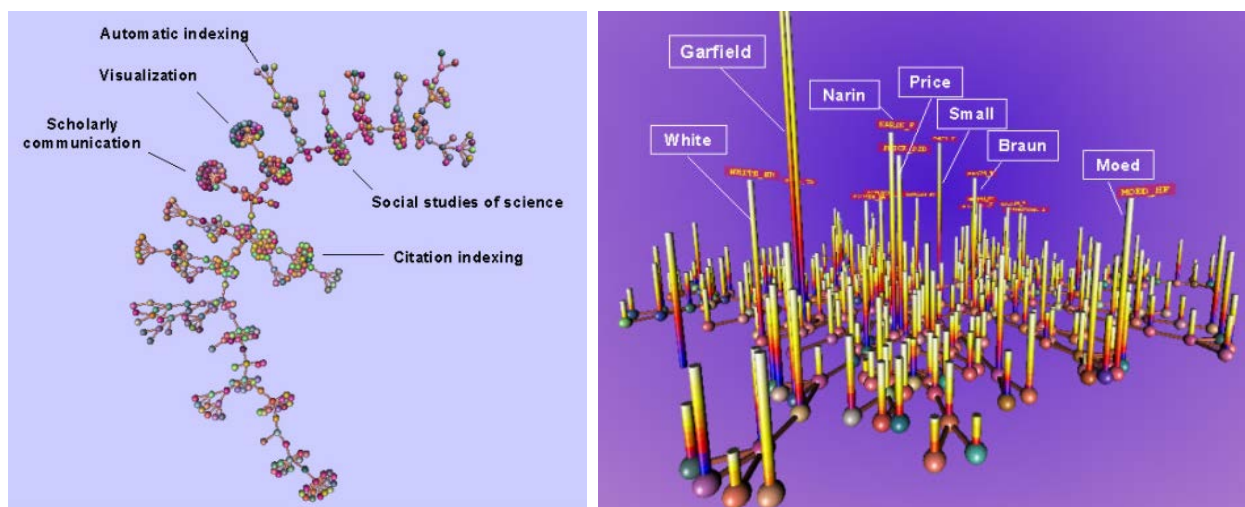


Abbildung 62: "Author Co-citation Analysis", Draufsicht (links) und 3D-Ansicht (rechts)⁴²²

Diese Autorenvizualisierung stellt mehrere Faktoren visuell dar: die Namen der Autoren, welche mindestens neun Referenzierungen besitzen, die Zuordnung zu einem bestimmten Bereich, die Menge der Zitierungen der einzelnen Autoren und indirekt auch der Bereiche, sowie den Zeitpunkt der Zitierung. Die dreidimensionale Darstellung ist durch die Überlagerung einzelner Bereiche relativ unübersichtlich und scheinbar unstrukturiert. Erst die Kombination mit einer Draufsicht bringt Klarheit. Auch können die einzelnen Knotenpunkte durch fehlende Beschriftungen nicht eindeutig bestimmten Bereichen zugeordnet werden, sichtbar sind lediglich die Cluster. Dennoch ist die Visualisierung recht aussagekräftig, da sie häufig zitierte Autoren besonders hervorhebt und die Beziehungen zu anderen Personen über Verbindungslinien darstellt.

"Atlas of Science"

Das Projekt über den "Atlas of Science" vom der *SCImago Research Group* wurde 2006 veröffentlicht und zeigt eine Visualisierung unterschiedlicher Forschungsdomänen in einer Netzstruktur. Über diese Darstellung erkennt man die Beziehung zwischen verschiedenen Forschungsgebieten, indem man die Verbindungslinien von einem Knotenpunkt zum nächsten nachverfolgt. Im "Atlas of Science" stehen inhaltlich miteinander verbundene Forschungsbereiche näher zusammen als entferntere, weshalb man dadurch den Kontext einer Domäne und deren Abgrenzung bzw. Verbindung zu anderen Themenbereichen gut ermitteln kann. Das Ziel der Domänenvisualisierung ist es, die Analyse für die verschiedenen Wissenschaftsbereiche zu verbessern und durch das grafische Interface eine Navigation durch die

⁴²² Börner; Chen; Boyack 2003, S. 33f.

semantischen Räume zu ermöglichen. Weiterhin soll diese Karte durch ihre Dynamik die Entwicklung der Forschung repräsentieren.⁴²³

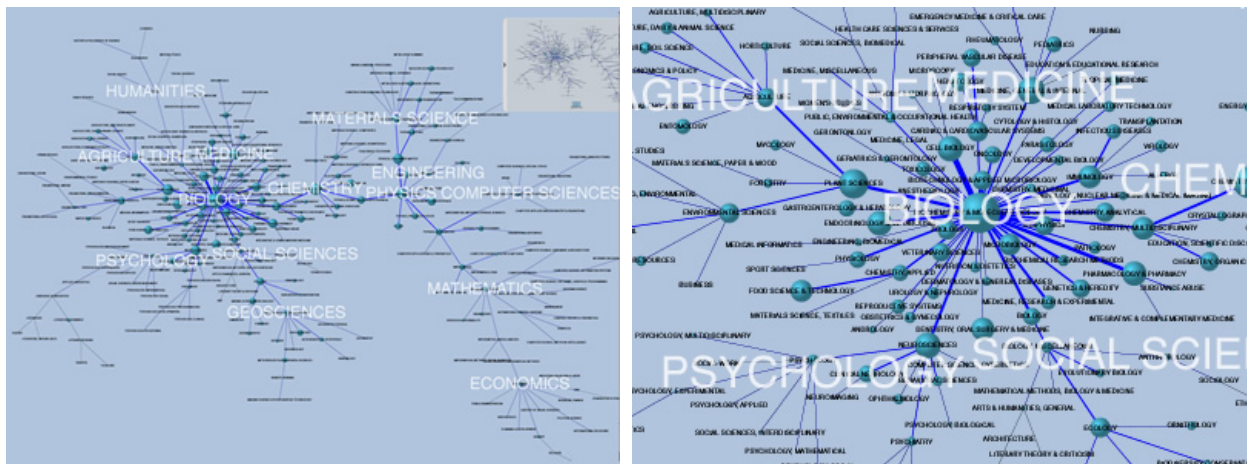


Abbildung 63: "Atlas of Science" der SCImago Research Group⁴²⁴

Der "Atlas of Science" ist eine Netzvisualisierung und als solche auf den ersten Blick recht unübersichtlich und chaotisch. Doch durch das Anzeigen der verschiedenen Fachrichtungen über die weiße Schrift wird direkt in der Struktur eine Semantik sichtbar, welche die Orientierung in der Darstellung ermöglicht. Die Zoom- und Panfunktion erlaubt es, tiefer in die Grafik und damit in die einzelnen Fachdisziplinen einzutauchen und auch wieder in die Übersichtsansicht zurückzukehren. Alles in allem eignet sich die Netzansicht für die Darstellung verschiedener Domänen besonders, da hier sowohl Hierarchien als auch gleichrangige Beziehungen verdeutlicht werden können und durch die Interaktion eine Übersichts- und Detailansicht ermöglicht wird.

"FRBRVis"

In Kapitel 3.3 wurde FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*) und seine Funktionen im Bibliothekswesen beschrieben. Einige Bibliotheken und bibliografische Datenbanken, darunter der *Fiction Finder* vom *World Cat*-Katalog, *AustLit* (*Australian Literature Resource*) oder die *Zoeken Bibliotheek* in den Niederlanden, nutzen FRBR und versuchen, die Trennung zwischen Werken, Expressionen, Manifestationen und einzelnen Items in ihre Datenbanken zu integrieren. Mercun und Zumer entwickelten dazu 2009 eine theoretische Grundlagenarbeit, woraus 2013 eine FRBR-Visualisierung mit verschiedenen Formen entstand. Das Ziel dabei war, eine nutzerzentrierte Sicht auf die bibliografischen Daten zu erzeugen und den Bibliothekskatalog "as a database and not a replica of a card catalogue" anzusehen.⁴²⁵

⁴²³ Vgl. SCImago Research Group (Hg.) 2006.

⁴²⁴ Ebd.

⁴²⁵ Merčun; Žumer 2013, Folie 23.

Die FRBR-Visualisierung kann dabei in den folgenden Strukturen dargestellt werden (siehe Abbildung 64): über eingerückte Balken, einem kreisförmig angeordneten Baumdiagramm, einem Mengendiagramm in Kreisform oder ein Sunburst-Kreisdiagramm mit mehreren Ebenen.

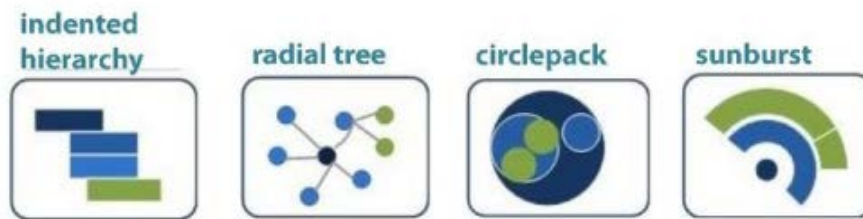


Abbildung 64: Strukturen für die FRBR-Visualisierung⁴²⁶

Beim Sunburst-Diagramm (siehe Abbildung 65) steht das Werk im Zentrum des Kreises, die Expressionen Sprache, Medientyp und Auflage gruppieren sich in der nächsten Ebene darum und die äußerste Ebene des Kreisdiagramms belegen die Manifestationen mit den Jahres- und Formatinformationen. Diese Visualisierung ist hierarchisch aufgebaut und als solche sehr übersichtlich und durch die Legende an der Seite gut nachzuvollziehen. Da die gewöhnliche Leserichtung im Zentrum ansetzt und nach außen immer detailreichere Informationen gegeben werden, sollte FRBR auf diese Art auch ohne erklärende Hilfetexte verständlich sein. Die Visualisierung dürfte damit eine ansprechende und effektive Ergänzung zur Volltitelansicht darstellen, welche vermutlich lieber gelesen wird als Fließtext oder Stichpunkte.

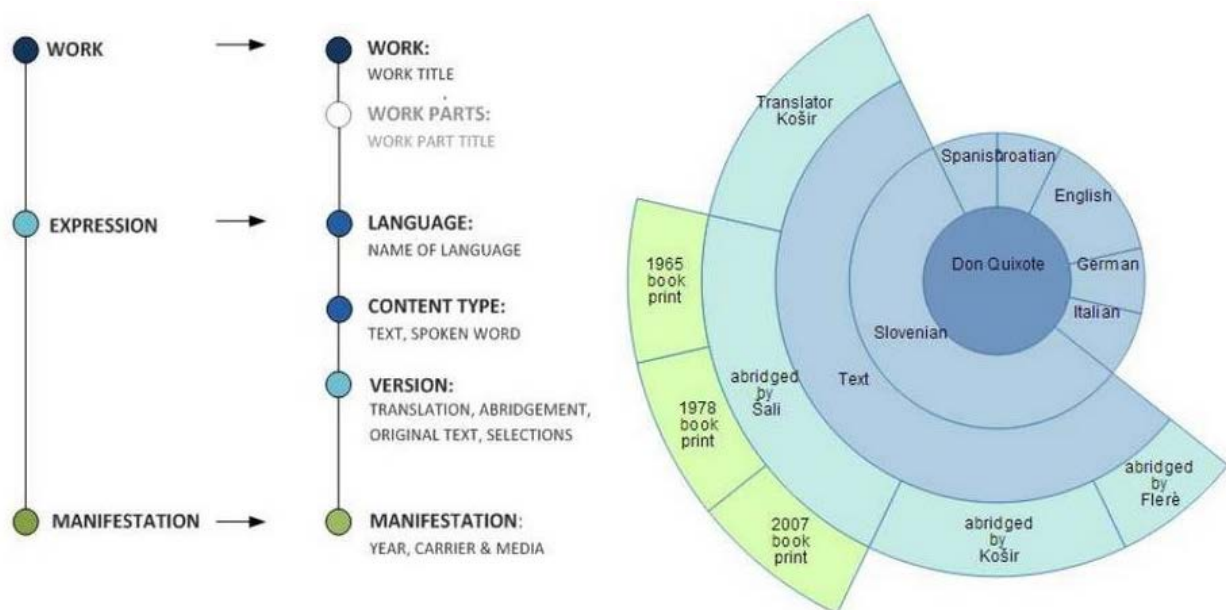


Abbildung 65: "FRBRVis", Sunburst-Darstellung mit den Ebenen Werk, Expression und Manifestation⁴²⁷

Eine andere Darstellung (siehe Abbildung 66) zeigt in mehreren ineinander integrierten Kreisen verwandte Werke zum gefundenen Medium an. Dadurch können unter dem Titel "Don Quixote" beispielsweise sowohl Kindergeschichten, Bücher zum Musical, Filme oder der eigentliche

⁴²⁶ Merčun; Žumer 2013, Folie 50.

⁴²⁷ Ebd., Folie 48.

Roman aufgelistet werden. Von besonderem Interesse wäre bei dieser Darstellung vor allem die Verknüpfung mit bestimmten Filterkriterien, sodass FRBR in mehrere Richtungen funktionieren kann: vom Werk zum Item als auch von speziellen Manifestationskriterien zum Werk.

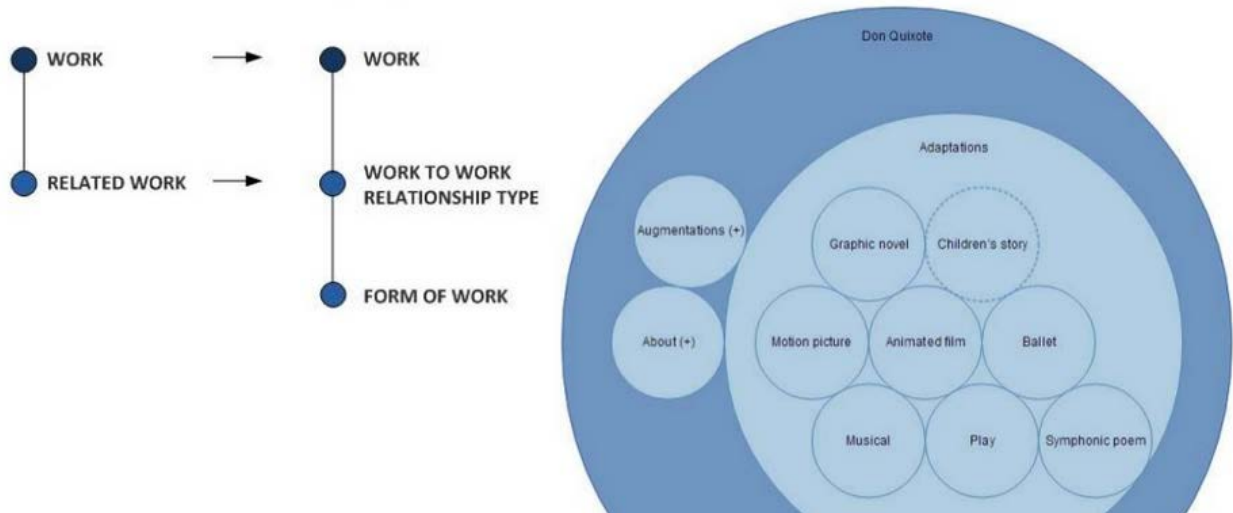


Abbildung 66: "FRBRVis", Circlepack-Darstellung mit der Werkebene und verwandten Werken⁴²⁸

Diese Darstellungen, eingebettet in das Kataloginterface (siehe Abbildung 67), vermitteln dem Nutzer einen ganz anderen Zugang zu den Medien und sensibilisieren ihn für bestimmte Aspekte der bibliothekarischen Recherche. FRBR ist deduktiv aufgebaut, was bedeutet, dass das Werk für etwas allgemeines, abstraktes steht und zum immer konkreter und spezieller werdenden Item führt. In Verknüpfung mit weiteren Metadaten und einer interaktiven Herangehensweise an dieses Recherche- und Analysetool bietet diese Visualisierung großes Potenzial für Bestandsvisualisierungen.

⁴²⁸ Merčun; Žumer 2013, Folie 51.

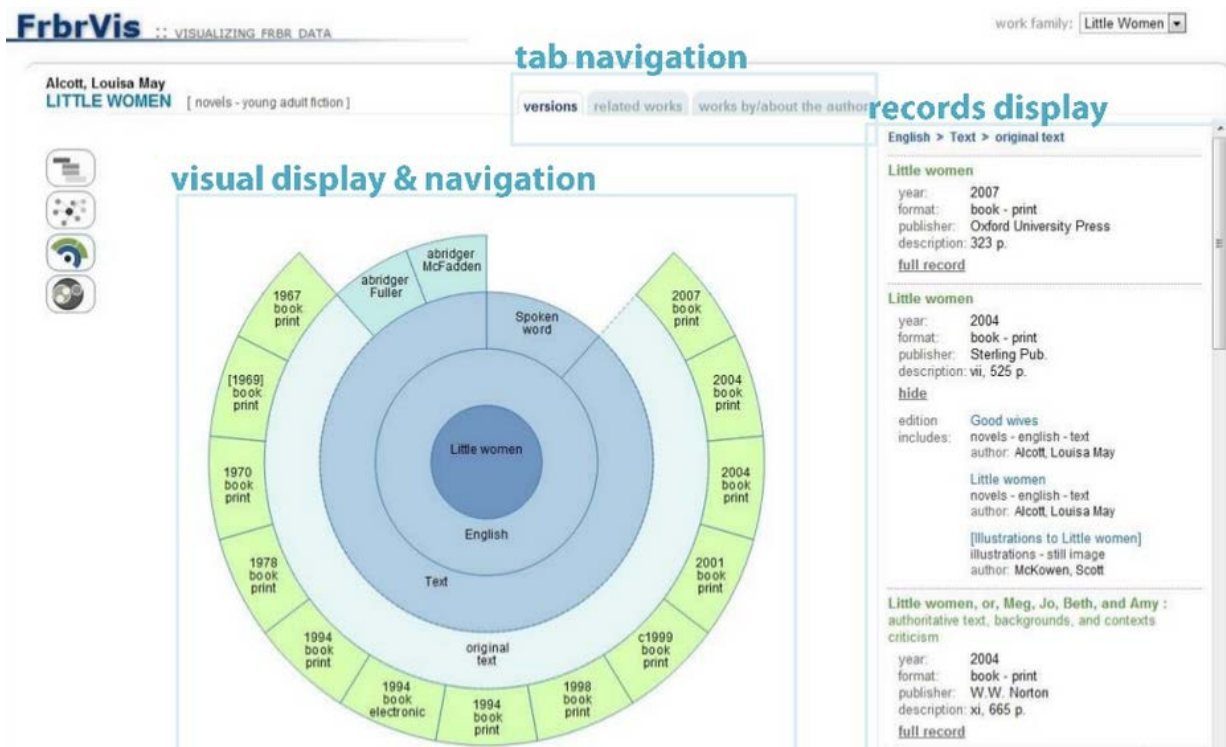


Abbildung 67: "FRBRVis"⁴²⁹

"Dewey Treemap"

Dewey ist eine von Melvil Dewey entwickelte Dezimalklassifikation, welche vor allem in öffentlichen amerikanischen Bibliotheken weit verbreitet ist. Bei Dewey werden alle wissenschaftlichen Fachrichtungen auf zehn Gebiete aufgeteilt (z.B. 500 Naturwissenschaften, 700 Künste) und in Untergruppen weiter spezialisiert (z.B. 510 Mathematik, 530 Physik). Dewey bildet dabei die Grundlage für die Aufstellung der Bibliotheksbestände.

Von 1984 bis 1994 wurde in der Universität von Maryland eine erste Dewey-Visualisierung mithilfe einer *Treemap* erstellt, wie in Abbildung 68.1 zu sehen ist. Der Umfang der Bestände wird dabei durch die Größe der Flächen repräsentiert, welche nach den Dewey-Notationen geordnet sind. Das Hinein- und Herauszoomen aus dem Interface ermöglicht eine einfache Interaktion, welche weitere Details offenlegt.⁴³⁰ Die Seattle Public Library entwickelte darauf aufbauend eine neue Visualisierung, welche in Abbildung 68.2 dargestellt ist. Die Flächen zeigen auch hier den Umfang des Bestandes in dieser Dewey-Kategorie an, das Klicken auf eine Fläche zoomt tiefer in die Klassifikation und spaltet diese in Unterkategorien auf. Über die Filterkriterien an der rechten Seite können weitere Einschränkungen und Hervorhebungen im Interface gesteuert werden.⁴³¹

⁴²⁹ Merčun; Žumer 2013, Folie 53.

⁴³⁰ Vgl. Andrews 2011, S. 30.

⁴³¹ Vgl. Cisty89 2011, Minute 00:06.

Die Dewey Dezimalklassifikation besteht aus hierarchischen Daten und könnte über eine Baumstruktur besser dargestellt werden als in einer *Treemap*. Dennoch gibt diese Form der Darstellung zusätzliche Informationen, wie beispielsweise die Größe der Bestandsgruppe oder die Zuordnung über bestimmte Farben.



Abbildung 68: *Treemap* der Dewey Dezimalklassifikation der Universität von Maryland (links)⁴³² und *Treemap* der Seattle Public Library (rechts)⁴³³

Dewey-Visualisierung: UTS Sydney Library und Seattle Public Library

Die UTS Sydney Library integrierte eine einfache, aber sehr anschauliche Visualisierung in ihren OPAC: ein Balkendiagramm mit der Verteilung der Rechercheergebnisse nach der Deweynotation. Nach der Eingabe eines Suchbegriffes werden sowohl die Treffer ausgegeben, als auch eine Visualisierung, in welchen wissenschaftlichen Bereichen sich diese Treffer verorten lassen. Im Beispiel (siehe Abbildung 69) wurde nach den Begriffen "information" und "visualization" gesucht. Die gefundenen Medien positionieren sich vorrangig im Bereich Computer- und Informationswissenschaft, sowie Allgemeines (000), doch ebenfalls in den Sozialwissenschaften (300) und der Technik (600).

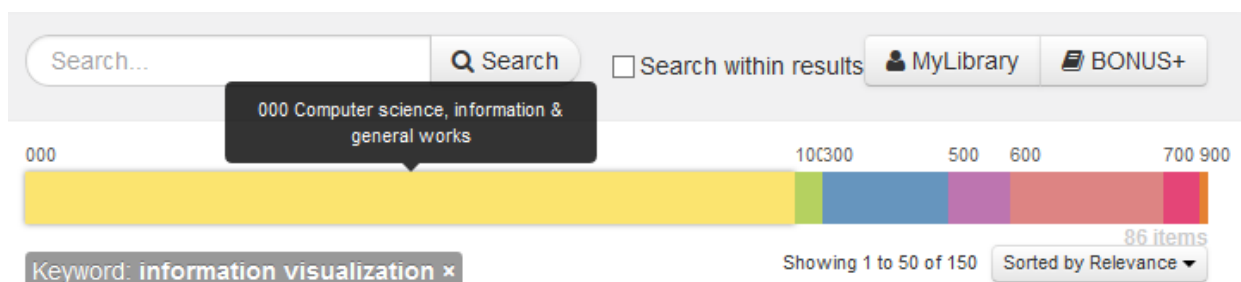


Abbildung 69: Dewey-Visualisierung für die Recherche nach "information visualization" (UTS Library)⁴³⁴

Dieses Balkendiagramm besitzt eine direkte Verbindung zur physischen Aufstellung der Medien, der Nutzer erkennt demnach bereits an der Farbe und Dewey-Notation, in welchen Bereich der Bibliothek er sich begeben muss, um das Medium zu finden.

⁴³² Andrews 2011, S. 30.

⁴³³ Cisty89 2011, Minute 00:06.

⁴³⁴ University of Technology, Sydney Library o. J.

Die Seattle Public Library erstellte ebenfalls Visualisierungen zu Dewey, vorrangig allerdings zu statistischen Zwecken. Wie in Abbildung 70 zu sehen ist, werden die zehn Hauptkategorien von Dewey in Balken angeordnet und durch einzelne Zeilen in ihre Unterkategorien unterteilt. Die Breite der Zeilen zeigt dabei an, wie viele Medien aus dem jeweiligen Bereich in der letzten Zeit entliehen wurden. Diese Darstellung ist im Vergleich zu langen Tabellen oder Texten sehr aussagekräftig, da selbst kleinste Unregelmäßigkeiten im Muster gut wahrgenommen werden können.

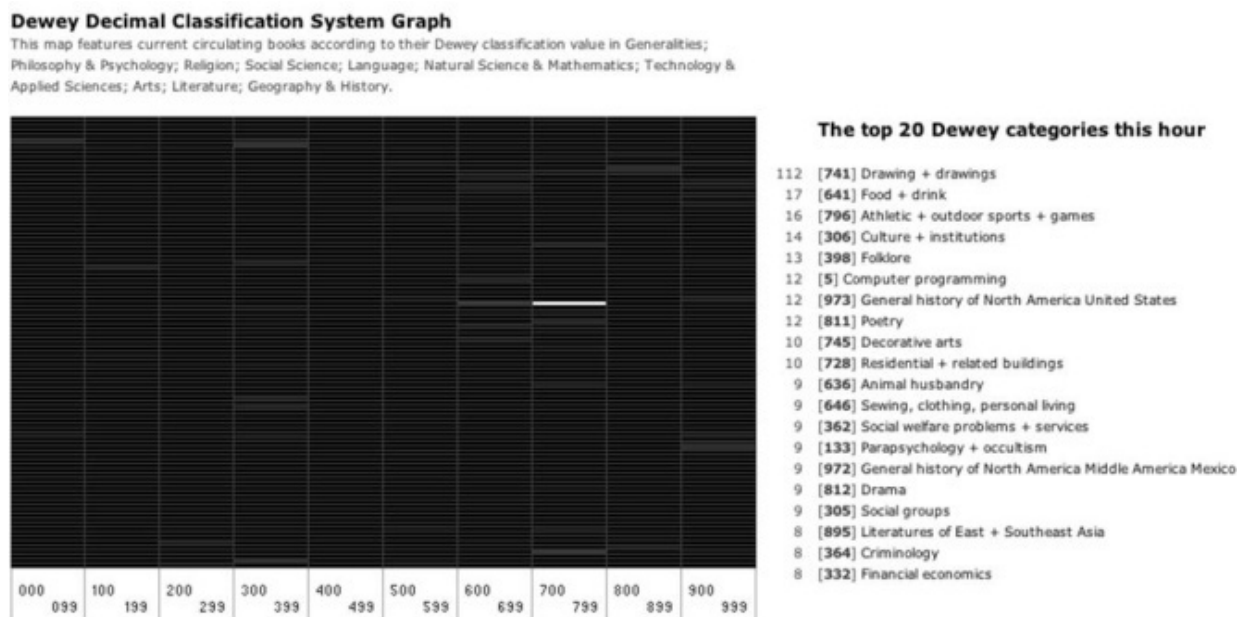


Abbildung 70: Darstellung der Ausleihstatistik über eine Dewey-Visualisierung (Seattle Public Library)⁴³⁵

6.2.4 Bestandspräsentationen

Bibliotheksbestände können über Marketingtechniken besonders gut im physischen Raum präsentiert werden und Aufmerksamkeit erregen. Für den digitalen Bereich gibt es dazu noch nicht so viele Konzepte, doch besonders hier ist eine Visualisierung der Neuerwerbungen oder interessanten Medien besonders wichtig, da in Zukunft der digitale Zugriff immer größer wird.

"Rotunda"

Ein Beispiel für diese digitale Bestandspräsentation ist "Rotunda", eine Entwicklung des niederländischen Bibliotheksanbieters *NBD Biblion*. "Rotunda" wirkt dabei wie ein digitales Regal, welches mit Mediencovern bestückt und vom Kunden angeschaut werden kann (siehe Abbildung 71). Durch das Tippen auf den Bildschirm können einzelne Medien ausgewählt oder die Ansicht verschoben werden, dabei werden weitere Details bzw. andere Medien sichtbar. Der Nutzer kann wie beim physischen Regal die Cover durchsehen, auswählen und einen Blick hinein werfen, um sich anregen zu lassen oder Neues zu entdecken. "Rotunda" bezieht sich

⁴³⁵ Legrady 2012, S. 19.

nicht nur auf digitale Publikationen, sondern stellt ebenfalls analoge Werke aus und bietet damit eine Verbindung zwischen der digitalen Präsentation und dem physischen Bibliotheksbestand. Das Ziel dabei ist allerdings nicht die Informationsrecherche, sondern lediglich die Präsentation und Werbung für einzelne Medien.⁴³⁶



Abbildung 71: Bestandspräsentation "Rotunda"⁴³⁷

6.2.5 Visuelle Kataloginterfaces

Mit visuellen Kataloginterfaces sind umfangreiche Bestandsvisualisierungen gemeint, die mehrere bibliografische Metadaten darstellen und komplexe Anfragen erlauben. Dabei gibt es zum einen die Möglichkeit, die Recherche visuell zu gestalten und den Nutzer über ein geeignetes und den unterschiedlichen Informationsbedürfnissen entsprechendes Interface die Suche zu vereinfachen und zum anderen die Rechercheergebnisse zu visualisieren und die Nutzer durch das Interface bei der Bewertung und Analyse zu unterstützen.

"InfoCrystal" und "Link Crystal": Visualisierung der Booleschen Operatoren

Anselm Spoerri entwickelte 1993 die Visualisierung "InfoCrystal", um die Rechercheprozesse unter Verwendung boolescher Operatoren zu vereinfachen. Es kann dabei als visuelle Unterstützung für komplexe Rechercheanfragen genutzt werden. Die Visualisierung zeigt, wie viele Dokumente in jeder möglichen Anfragekombination vorkommen können, was den Nutzer dazu veranlasst, über die boolesche Beziehung seiner Recherchebegriffe nachzudenken.⁴³⁸

⁴³⁶ Vgl. Kleiner 2013, S. 35f.

⁴³⁷ Ebd., S. 35f.

⁴³⁸ Vgl. Baeza-Yates; Ribeiro-Neto 1999, S. 294.

"The InfoCrystal enables users to explore and filter information in a flexible, dynamic and interactive way."⁴³⁹

"InfoCrystal" ist abgeleitet vom Venn-Diagramm (siehe Abbildung 72) und kann durch die Änderung in Vier-, Fünf- oder Vielecke beliebig viele Recherchebegriffe abbilden und miteinander kombinieren. Die Abbildung zeigt die verschiedenen booleschen Kombinationsmöglichkeiten, in der Anwendung allerdings werden die Symbole mit Zahlen gekennzeichnet, welche die Menge der gefundenen Treffer zu dem jeweiligen Operator angibt.

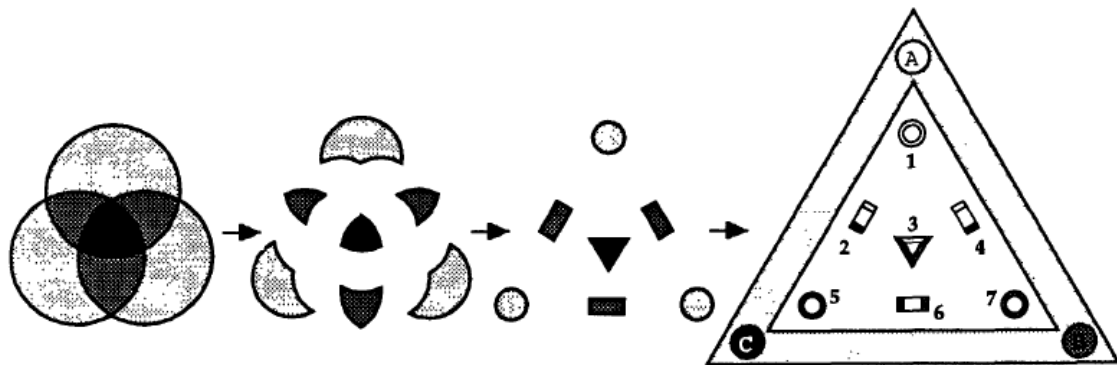


Figure 1: shows how we can transform a Venn diagram into an iconic display, called the *InfoCrystal*, which represents all the possible Boolean queries involving its inputs in a normal form (see section 2.2). The interior icons have the following Boolean meanings: 1 = (A and (not (B or C)), 2 = (A and C and (not B)), 3 = (A and B and C), 4 = (A and B and (not C)), 5 = (C and (not (A or B))), 6 = (B and C and (not A)), 7 = (B and (not (A or C))).

Abbildung 72: "InfoCrystal", boolesche Visualisierung aus einem Venn-Diagramm (Spoerri)⁴⁴⁰

Tweedie erweiterte das "InfoCrystal" von Spoerri 1997 und nannte es um in "Link Crystal", um darauf hinzuweisen, dass die Darstellung verschiedene Diagramme über die Booleschen Operatoren miteinander verknüpft. Auch "Link Crystal" wurde abgeleitet vom Venn-Diagramm, wie in Abbildung 73 zu sehen ist.

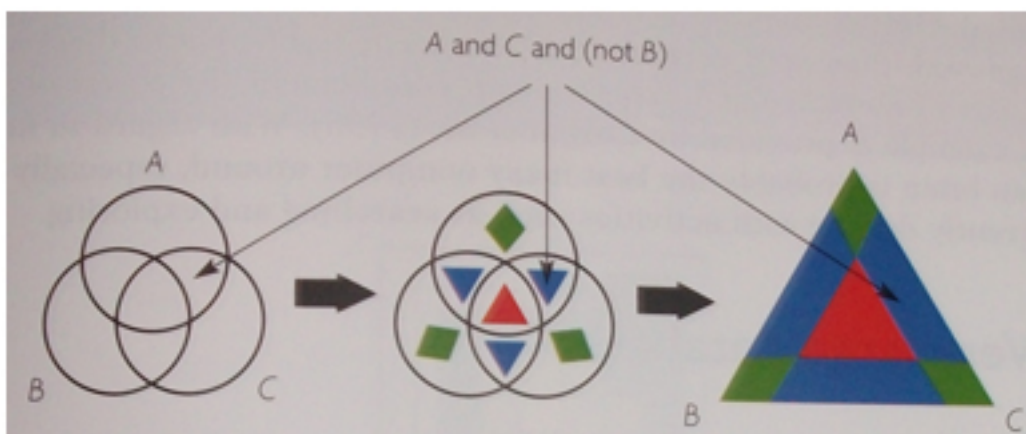


Abbildung 73: "Link Crystal", boolesche Visualisierung aus einem Venn-Diagramm (Tweedie)⁴⁴¹

In Kombination mit dem "Attribute Explorer", wie in Abbildung 74 dargestellt wird, ist "Link Crystal" zu komplexeren Anfragen fähig als "InfoCrystal". Der Nutzer sucht im Beispiel nach einem Haus, welches seine eingeschränkten Kriterien nach der Gartengröße und der Anzahl

⁴³⁹ Spoerri 1993, S. 11.

⁴⁴⁰ Ebd., S. 13.

⁴⁴¹ Spence 2007, S. 83.

der Schlafzimmer erfüllt, aber nicht die ausgewählten Preise. Diese Anfrage wird im "Link Crystal" mit gelb gekennzeichnet. In den Diagrammen werden nun alle Angebote, je nach Höhe der Balken, angezeigt, weshalb der Nutzer direkt einen Eindruck von der Menge seines zu erwartenden Suchergebnisses erhält. Gelb gekennzeichnet werden in den Diagrammen die Ergebnisse, welche die angegebenen Kriterien erfüllen.

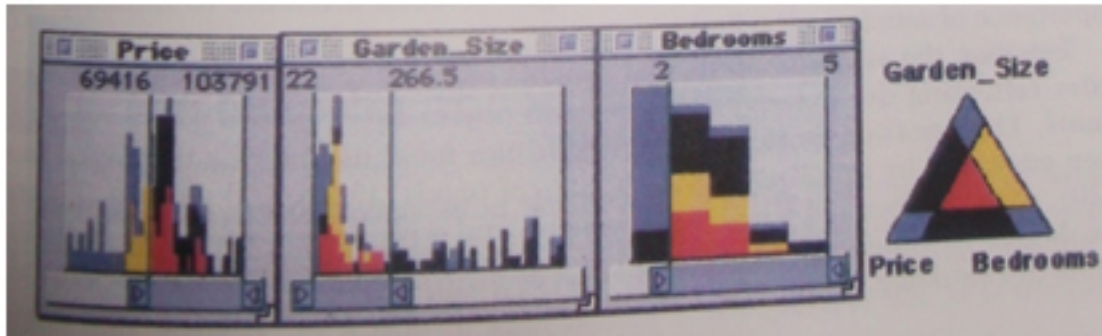


Abbildung 74: "Link Crystal" in Kombination mit dem "Attribute Explorer"⁴⁴²

"Search Wall"

Die "Search Wall" wurde 2009 an der Universität Lübeck im Rahmen einer Masterarbeit entwickelt und umgesetzt. Dabei handelt es sich um eine digitale und tangible Bestandspräsentation und Recherchemöglichkeit von Kinderliteratur. Das Interface zeigt auf drei Zeilen Medien an, welche in der Bibliothek entliehen werden können. Über Drehknöpfe (in Abbildung 75.1 mit "1" beschriftet) können die Reihen nach links und rechts verschoben und einzelne Medien in den Vordergrund geholt werden. Über diese Knöpfe können auch weitere Informationen zum markierten Medium (z.B. Bilder aus dem Buch, Zusammenfassungen oder Standortangaben) angezeigt werden. Wurde ein Medium ausgewählt, kann der Korb (in Abbildung 75.1 mit "6" beschriftet) auf der "Search Wall" platziert und dadurch eine Wegbeschreibung ausgedruckt werden. Die Tierfiguren (Nr. 4, 5, 7, 8, 10) stehen für bestimmte Regale in der Bibliothek, welche durch die Anwendung im Interface angezeigt werden können.⁴⁴³

⁴⁴² Spence 2007, S. 83.

⁴⁴³ Vgl. Kleiner 2013, S. 38f und DigitalmediadesignUX 2011.



Abbildung 75: "Search Wall"⁴⁴⁴

"Bohemian Bookshelf"

Die "Bohemian Bookshelf"-Visualisierung wurde 2012 von Thudt, Hinrichs und Carpendale auf Basis bibliografischer Daten der Open Library entwickelt und steht seitdem in der Universitätsbibliothek von Calgary. Die Rechercheoberfläche umfasst Zugangsmöglichkeiten zu 250 Büchern über fünf verschiedene Interfaces, welche miteinander verbunden sind. Es kann nach dem Buchtitel und Autor, Schlagwörtern, der Seitenzahl, der Coverfarbe und dem Cover, sowie nach dem Publikationsjahr und der im Werk referenzierten Zeit gesucht werden (siehe Abbildung 76).⁴⁴⁵ Zur Darstellung und den Interaktionsmöglichkeiten schreiben Thudt u.a.:

*"Each visualization provides a unique overview of the book collection from a particular perspective. All five of them can be considered as Multiple Visual Access Points; one of our design goals. The individual visualizations are interlinked: the selection of a book in one visualization changes the views of the other four visualizations in relation to the newly selected book, Highlighting Adjacencies across visualizations."*⁴⁴⁶

Sie zeigen darüber hinaus, dass auch andere Recherchemöglichkeiten in das Interface eingebunden werden könnten, weshalb das Konzept dahinter sehr flexibel und anpassungsfähig ist. Eine Demonstration des "Bohemian Bookshelf" kann unter <http://www.alicethudt.de/BohemianBookshelf/Program/BB.swf> eingesehen und ausprobiert werden.

⁴⁴⁴ Kleiner 2013, S. 38f.

⁴⁴⁵ Vgl. Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1464-1467.

⁴⁴⁶ Ebd. 2012, S. 4.

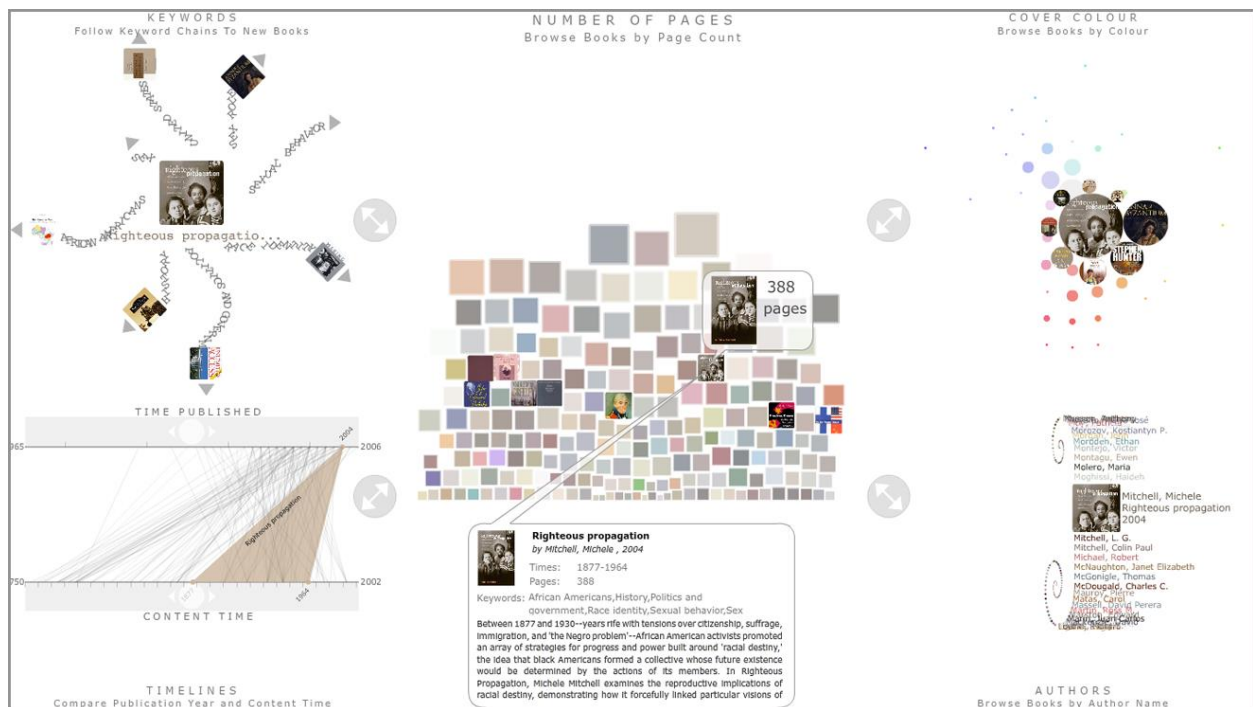


Abbildung 76: "Bohemian Bookshelf"-Visualisierung⁴⁴⁷

Alles in allem ist die Visualisierung für kleine Bibliotheksbestände gut geeignet, doch mit zunehmender Anzahl wird die Darstellung sehr unübersichtlich. Auch kann die Variabilität in der Anordnung der fünf Interfaces zu Verwirrung sorgen, da alle Ansichten untereinander getauscht werden können. Diese Interaktionsmöglichkeit besitzt allerdings kaum Vorteile, da auch die zentral angeordnete Darstellung nur minimal vergrößert wird. Ein weiterer Kritikpunkt ist die mangelhafte Durchsuchbarkeit der Medien, da es keine Eingabemöglichkeit für konkrete Suchbegriffe gibt. Dafür unterstützt die Visualisierung sehr gut das Browsing und die explorative Suche.

"Pivot Paths"

"Pivot Paths" ist ein Visualisierungsprojekt von Dörk, Riche, Ramos und Dumais, welches 2012 veröffentlicht wurde, um Informationsquellen zu durchbrowsen, explorativ zu entdecken und visuell recherchierbar zu machen. Grundlage der Visualisierung sind bibliografische Metadaten, welche miteinander koordiniert und in Beziehung gesetzt wurden. Diese verschiedenen visuellen Zugangsmöglichkeiten über die Autoren, Publikationen und Schlagwörtern erlaubt nicht nur eine spezifische und assoziative Suche nach bestimmten Publikationen, sondern auch das Einbetten der Publikationen in einen Kontext und die Analyse der Publikationen als auch der Metadaten.⁴⁴⁸

⁴⁴⁷ Thudt; Hinrichs; Carpendale 2012, S. 1462.

⁴⁴⁸ Vgl. Dörk u.a. 2012, S. 1.

"Pivot Paths" besteht in der Darstellung aus drei Bereichen: Personen, Ressourcen und Konzepten (siehe Abbildung 77). Diese Elemente sind über Linien miteinander verbunden, was die Beziehungen zwischen ihnen ausdrücken soll. Der Anker im linken Bereich zeigt die aktuelle Anfrage an das

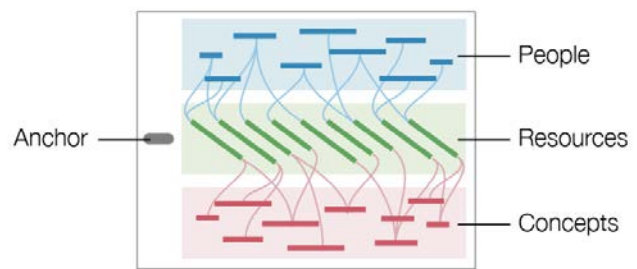


Abbildung 77: "Pivot Paths"-Interface⁴⁴⁹

System und kann durch einfache Interaktionen, z.B. Klicks auf einzelne Elemente oder die Eingabe eines neuen Recherchebegriffes verändert werden. Dem Nutzer stehen drei verschiedene Ansichten für die Informationssuche zur Verfügung (siehe Abbildung 78): die erste Ansicht bei der Suche nach Personen oder Schlagwörtern, die zweite zeigt die Auswahl einer bestimmter Publikation, sowie deren eigener Referenzen und Zitate anderer Publikationen auf das ausgewählte Werk, und die dritte Ansicht vergleicht zwei verschiedene Personen bzw. Schlagwörter miteinander und zeigt übereinstimmende Mengen.⁴⁵⁰



Abbildung 78: Ansichten von "Pivot Paths"⁴⁵¹

Diese Visualisierung bibliografischer Daten beinhaltet viele Funktionen, welche Bibliotheksbenutzer bei der Recherche nach Informationen fordern: die konkrete Suche eines bestimmten Begriffes über einen Suchschlitz, die assoziative und erforschende Suche durch das Anbieten von mit dem Suchbegriff in Zusammenhang stehender Personen, Publikationen oder Schlagwörter, sowie das Browsen bzw. Stöbern durch den Bestand. Beim Hovern über einzelne Elemente werden darüber hinaus weitere Details eingeblendet.

Für den Einsatz im bibliothekarischen Kontext ist "Pivot Paths" allerdings nur zum Teil anwendbar, da die Darstellung bei großen Treffermengen unübersichtlich werden kann. Auch werden Metadaten über Zitationsquellen bei Monografien und Sammelwerken selten vergeben, sodass die Visualisierung vorrangig für Zeitschriftenbeiträge eingesetzt werden kann. Darüber hinaus mangelt es bei "Pivot Paths" an komplexen Suchoperationen mit Kombinationsmöglichkeiten mehrerer Filterkriterien, wie beispielsweise Jahres- und Publikationstypeneinschränkungen oder die Verknüpfung mehrerer Schlagwörter mit konkreten Autoren. Doch alles in allem bietet "Pivot Paths" spannende und neue Ansätze, die Recherche nach

⁴⁴⁹ Dörk u.a. 2012, S. 4.

⁴⁵⁰ Vgl. ebd., S. 4.

⁴⁵¹ Ebd., S. 4.

Publikationen zu gestalten, welche sich als Orientierung für Bestandsvisualisierungen sehr gut eignen.

"VisGets"

Einen interessanten Ansatz zur visuellen Darstellung und Zugänglichmachung von Nachrichtenartikeln bietet das Projekt "VisGets". Die Visualisierung besteht aus drei miteinander verbundenen Interfaces, wobei man nach der Publikationszeit, dem im Artikel referenzierten Ort und vom Autor vergebenen Schlagwörtern filtern kann. Eine Recherche nach Begriffen über einen Suchschlitz wird ebenfalls angeboten. "VisGets" bietet verschiedene Ansichten auf den Datenbestand und erlaubt damit nicht nur die Recherche, sondern auch die Analyse der Artikel. Beim Hovern über eine bestimmtes Element (in Abbildung 79 beispielsweise auf den nördlichen Bereich Südamerikas) werden die mit diesem Element in Verbindung stehenden Kriterien farblich hervorgehoben, sodass unmittelbar erkennbar ist, welche Themen mit dieser Region besonders häufig getaggt wurden bzw. wann besonders viele Nachrichten über diese Region veröffentlicht wurden.

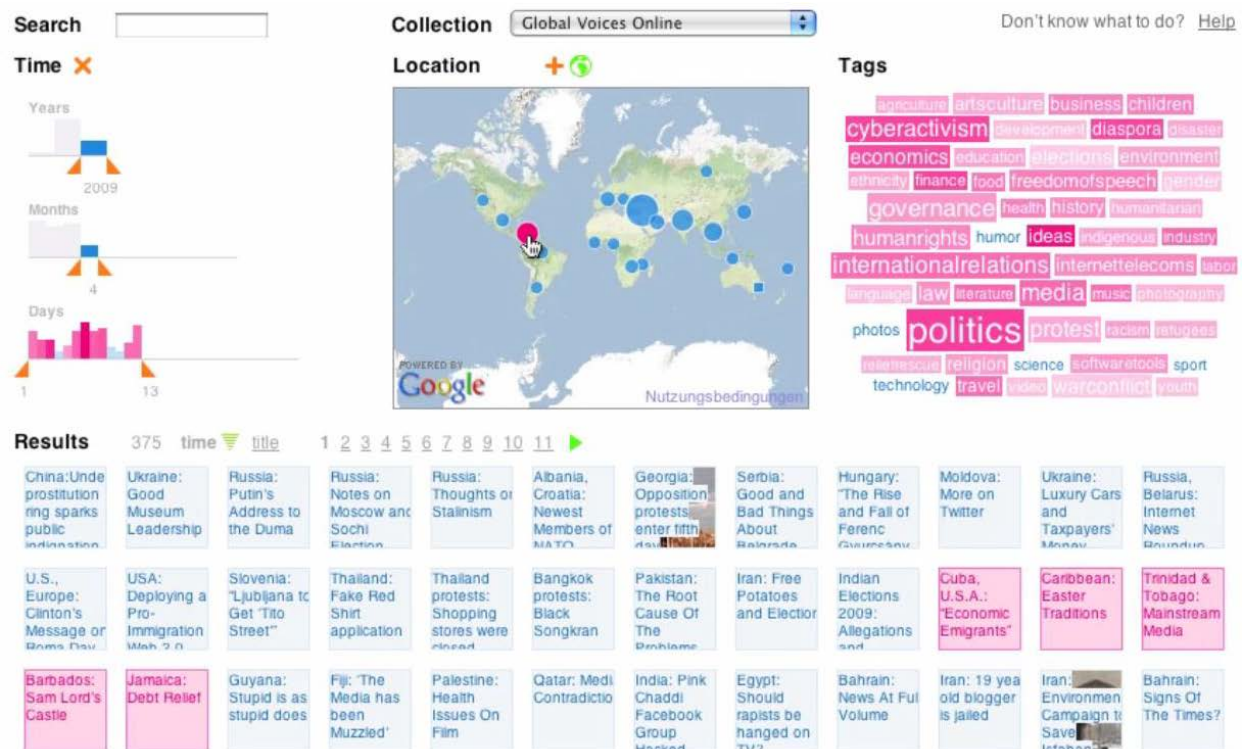


Abbildung 79: "VisGets"-Interface⁴⁵²

"VisGets" bietet damit ein Visualisierungsprojekt, an dem sich Bibliotheken gut orientieren können. Es zeigt die Vorteile von *Multiple Visual Access Points*⁴⁵³, da sehr einfach sehr komplexe Anfragen miteinander kombiniert werden können. Darüber hinaus berücksichtigt "VisGets" die Anforderungen von Shneidermans Mantra: Es gibt einen Überblick über die

⁴⁵² Dörk 2010, Minute 00:14.

⁴⁵³ Siehe Kapitel 5.2.5 Ansichten, S. 72.

vorhandenen Artikel und Suchkriterien und ist durch die klare Trennung der einzelnen Suchinterfaces übersichtlich gestaltet. Zoomen und Filtern wird durch die Interaktionen mit den Zeitleisten, der Karte, der Schlagwortwolke oder durch das Eingeben eines Recherchebegriffes ermöglicht und weitere Details werden zum einen im Ergebnisbereich der unteren Hälfte angezeigt, sowie beim Hovern über einzelne Objekte eingeblendet.

Im Bibliotheksbereich könnte dieses Konzept, unter Verwendung anderer Suchkriterien, sehr gut umgesetzt werden.

6.2.6 Statistische Bestandsanalysen

Bestandsvisualisierungen können nicht nur für die Nutzer und deren Informationsrecherche bzw. -analyse eingesetzt werden, sondern auch für die statistische Auswertung durch die Mitarbeiter oder die statistische Aufbereitung für Bestandspräsentationen. In Bibliotheken fallen Umengen statistischer Daten an, welche nicht nur für die Träger und Verwaltung interessant sein kann, sondern auch für die Nutzer, welche sich vor allem für aktuelle Trends und stark nachgefragte Medien interessieren. Dabei ist es wichtig, dass die Daten, wie im Referenzmodell für Visualisierungen⁴⁵⁴ beschrieben, zunächst analysiert und für die visuelle Darstellung aufbereitet werden, bevor sie in einem gut nachvollziehbaren und interessanten Format dem Nutzer präsentiert werden können.

"VisInfo": Wissensgenerierung mit DataCreativity

Das Ziel von "VisInfo" ist es, "Retrieval-Systeme wie [beispielsweise] Digitale Bibliotheken von der bloßen Content-Verwaltung über die Schwelle der Wissensgenerierung zu führen."⁴⁵⁵ Dies versucht die Anwendung zu erreichen, indem sie einen visuellen Zugang zu Forschungsdaten anbieten und die eigene Hypothesenbildung durch bildhafte Anfragen unterstützen. Dabei liegt die Datengrundlage des Projektes bei Forschungsdaten der Erd- und Umweltwissenschaften. Wie in Abbildung 80.1 zu sehen ist, kann zunächst aus einer Reihe beispielhafter Graphen eine Vorlage für die eigene Hypothese zu Klimadaten ausgewählt und diese anschließend in einem Editor (Abbildung 80.2) bearbeitet und an die eigenen Theorien angepasst werden. Dieser personalisierte Graph wird danach mit allen in der Datenbank verfügbaren Daten abgeglichen und auf Übereinstimmungen untersucht (Abbildung 80.3).⁴⁵⁶ Dieses Konzept erlaubt den Forschern, eigene Thesen zu belegen oder durch die Ergebnisse zu neuen Einsichten durch eine überraschende Kontextualisierung zu gelangen.

⁴⁵⁴ Siehe Kapitel 5.2 Referenzmodell für Visualisierungen, S. 61.

⁴⁵⁵ Szepanski 2012.

⁴⁵⁶ Vgl. Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek Hannover (Hg.) 2013d und Szepanski 2012.



Abbildung 80: "VisInfo", visuelle Recherche und Hypothesenbestätigung, Vorlagen von Klimadaten (links) können in einem Editor an die eigene Hypothese angepasst werden (mitte) und werden mit den in der Datenbank vorhandenen Klimadaten abgeglichen (rechts)⁴⁵⁷

Bibliotheken sind demnach nicht mehr nur Datenanbieter, sondern können aktiv am Forschungsprozess mitwirken. Dieses Konzept, übertragen auf inhaltliche Daten, welche durch das Interface und die neuen Entwicklungen im Bereich *Semantic Web* in einen semantischen Zusammenhang gebracht werden können, besitzt sehr viel Potenzial für die Forschung und auch für Bibliotheken. Oftmals stellen Wissenschaftler bestimmte Theorien auf, welche es mithilfe geeigneter Quellen zu beweisen gilt. Durch die vollständige Indexierung von Dokumenten mithilfe semantischer Technologien könnten diese Beweise direkt gesucht und mit der bereits publizierten Fachliteratur überprüft werden, anstatt den "Umweg" über die bibliografischen Angaben zu gehen. Allerdings ist dieses Szenario derzeit noch nicht umsetzbar, was nicht allein an technischen, sondern auch an rechtlichen Hürden liegt.

"Floating Titles": Seattle Public Library

Die Seattle Public Library erstellte 2005 eine ganze Reihe statistischer Analysen ihrer Bestandsnutzungszahlen und bereitete diese für die Bibliotheksnutzer auf. Diese statistischen Visualisierungen wurden auf Bildschirme übertragen und dienen zum einen der Bestandspräsentation und Anregung der Nutzer und zum anderen der Bestandsanalyse, sowohl durch die Nutzer als auch durch die Mitarbeiter. Ein Beispiel dieser statistischen Visualisierungen sind die "Floating Titles", welche die ausgeliehenen Medien und deren Dewey-Notation der letzten Stunden in einem dynamischen Begriffsnetz (siehe Abbildung 81) anzeigen. Die Farben stehen dabei für die Deweybereiche, in welche die Medien eingeordnet wurden. Die große Bereicherung, welche die Visualisierung bringt, sind unerwartete Assoziationen zwischen verschiedenen Titeln, da diese nach dem Zeitpunkt ihrer Ausleihe geordnet werden und nicht thematisch.

⁴⁵⁷ Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek Hannover (Hg.) 2013a, ebd. 2013b, ebd. 2013c.



Abbildung 81: "Floating Titles", Seattle Public Library⁴⁵⁸

"Keyword Map Attack": Seattle Public Library

Ebenfalls in der Seattle Public Library wurde 2005 die "Keyword Map Attack" entwickelt. Dabei werden im Katalog häufig recherchierte Schlagwörter und deren Zuordnung zu bestimmten Dewey-Notationen in einer Schlagwortwolke visualisiert (siehe Abbildung 82). Die Position und Farbcodierung der Begriffe orientiert sich an Dewey, je häufiger ein Begriff gesucht wurde, umso weiter vorne steht er. Diese Visualisierung ist vor allem für eine Analyse des aktuellen Informationsbedarfs der Nutzer gut geeignet und als Ausgangspunkt für explorative Recherchen.



Abbildung 82: "Keyword Map Attack", Seattle Public Library⁴⁵⁹

Inventurvisualisierung: Technische Hochschule Wildau

Die TH Wildau besitzt ein gut ausgebautes RFID-System, mit welchem nicht nur die Ausleihe und Medienlokalisierung in der Bibliothek verbessert, sondern auch die Inventur für die Mitarbeiter vereinfacht wird. Diese Visualisierung ist zwar recht einfach, doch dafür übersichtlich und für den Einsatz als Inventursystem sehr effektiv.

⁴⁵⁸ Legrady 2012, S. 29.

⁴⁵⁹ Ebd., S. 31.

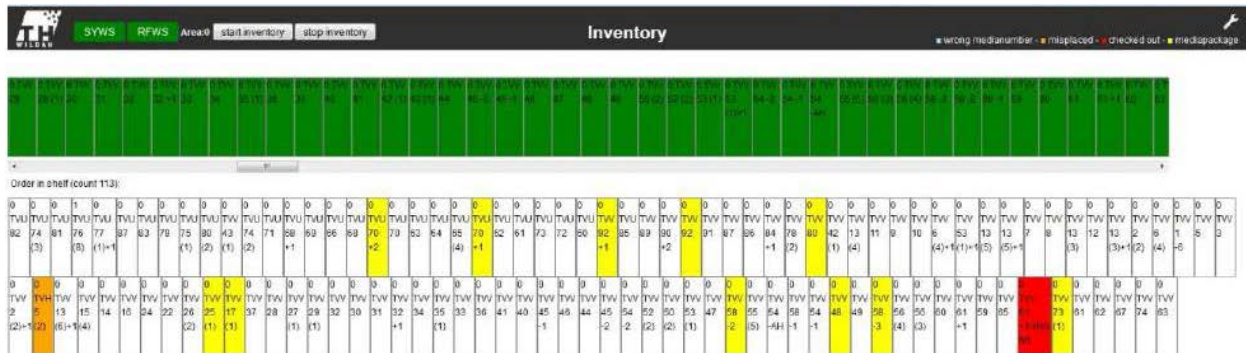


Abbildung 83: Inventurvisualisierung der TH Wildau, dargestellt werden entlehene (gelb) sowie verstellte bzw. fehlende Medien (rot)⁴⁶⁰

6.3 Zusammenfassung

Dieses Kapitel zeigte viele Visualisierungsbeispiele in einem bibliothekarischen Kontext und steht damit den theoretischen Kapiteln zum Bibliothekswesen, der Informationsverhaltensforschung und der Informationsvisualisierung gegenüber. Alle Praxisbeispiele haben das gemeinsame Ziel der Informationsdarstellung, -recherche und -analyse. Sie wurden anhand folgender Bewertungskriterien ausgewählt und näher untersucht: Darstellung des Userinterfaces (D), Interaktionsmöglichkeiten (I) und Funktionalität bei der Informationsdarstellung und -recherche (F).

Die folgende Übersicht fasst nochmals zusammen, inwiefern die vorgestellten Beispiele diese drei Kriterien erfüllen und wofür die jeweilige Visualisierungstechnik vorrangig eingesetzt werden könnte.

Visualisierungsbeispiele	D	I	F	Einsatz
Analoge Visualisierungen				
Leitsysteme				
Farbleitsystem: Bibliothek der Fachhochschule Potsdam	+	-	+	Orientierung und Navigation durch den physischen Raum
Bereichseinfärbung: Bibliothèque Centre Pompidou (Paris)	+	-	+	Bestandspräsentation, Orientierung im physischen Raum
Leitlinien auf dem Boden: Bibliothek der Hochschule der Medien (Stuttgart)	+	-	0	Wegeführung
Intelligente Teppiche	+	+	+	Wegeführung
Orientierungssysteme				
Raumplan: Stadtbibliothek Werder (Havel)	+	-	+	Orientierung im physischen Raum
Buchspirale: Seattle Public Library	+	-	+	Orientierung und Navigation durch den physischen Raum
Haptische Karten	+	-	0	Orientierung im physischen Raum

⁴⁶⁰ Hollad 2013, S. 20.

Bestandspräsentation		
"Dinge des Wissens": SUB Göttingen	+ 0 +	Bestandspräsentation
"Wer sucht, die findet": Bibliothek der Fachhochschule Potsdam	+ 0 +	Bestandspräsentation
Assoziative Bestandsaufstellung: Kunstbibliothek Sitterwerk (St. Gallen)	+ + +	Bestandspräsentation und -recherche
Exkurs: Akustische Bestandspräsentation		
Musik: Central Library Aberdeen	0 + +	Bestandspräsentation
Digitale Visualisierungen		
Räume in und um Bibliotheken		
"GeoLib": U.S. Public Library Geographic Database	0 0 -	Bibliothekspräsentation
Raum-Radar-Berliner Bibliotheken: Fachhochschule Potsdam	? ? +	Bibliotheks- und Bestandspräsentation
Rauminformationssysteme		
Rauminformationssystem der Philologischen Bibliothek der Freien Universität Berlin	+ + +	Informationsrecherche, Orientierung im physischen Raum, Bestandspräsentation
Wegweiser der Stadtbibliothek Ludwigsburg	+ - +	Bestandspräsentation, Orientierung im physischen Raum
Visualisierungen von Metadaten und deren Strukturen		
"Author Co-citation Analysis"	- - +	Bestandsanalyse, Explorative Recherche
"Atlas of Science"	0 0 +	Bestandsanalyse, Explorative Recherche
"FRBRVis"	+ + +	Informationsrecherche
"Dewey Treemap"	0 + +	Bestandsanalyse, Informationsrecherche
Dewey-Visualisierung: UTS Sydney Library und Seattle Public Library	+ - +	Bestandsanalyse
Bestandspräsentationen		
"Rotunda"	+ 0 +	Bestandspräsentation
Visuelle Kataloginterfaces		
"InfoCrystal" und "Link Crystal": Visualisierung der Booleschen Operatoren	+ + +	Informationsrecherche
"Search Wall"	0 + +	Informationsrecherche, Bestandspräsentation
"Bohemian Bookshelf"	0 + +	Informationsrecherche, Bestandspräsentation
"Pivot Paths"	+ + +	Informationsrecherche, Bestandsanalyse
"VisGets"	+ + +	Informationsrecherche, Bestandsanalyse
Statistische Bestandsanalysen		
"VisInfo": Wissensgenerierung mit DataCreativity	+ + +	Informationsrecherche, Bestandsanalyse

"Floating Titles": Seattle Public Library	0 - +	Bestandsanalyse
"Keyword Map Attack": Seattle Public Library	+ - +	Bestandsanalyse
Inventurvisualisierung: Technische Hochschule Wildau	0 - +	Bestandsanalyse

Tabelle 2: Zusammenfassung der Visualisierungsbeispiele und Analyse nach Darstellung (D), Interaktionsmöglichkeiten (I) und Funktionalität (F)⁴⁶¹

Diese Darstellung zeigt, dass Bestandsvisualisierungen für die Bereiche der Informationsrecherche, Bestandspräsentation und -analyse, sowie für die Orientierung im Raum besonders gut geeignet sind. Die Darstellungsformen sind meist sehr übersichtlich und leicht verstehbar, vor allem digitale Visualisierungen besitzen vielfältige Interaktionsmöglichkeiten und die Funktion der Informationsrecherche, -darstellung bzw. -analyse wird bei nahezu allen Beispielen sehr gut erfüllt.

Bestandsvisualisierungen sind nicht zwangsläufig technische und abstrakte Systeme mit einem hohen künstlerischen Anteil. Sie kommen bereits in vielen Bibliotheken in Form von einfachen Leit- und Orientierungssystemen oder kreativen Bestandspräsentationen vor bzw. können mit wenig Aufwand erstellt werden und den Nutzern dadurch den Zugang zum Bestand erleichtern. Die vorgestellten Beispiele wurden ausgewählt, um ein Verständnis für Bestandsvisualisierungen zu schaffen und zu zeigen, dass sie auf der einen Seite bereits seit langem ein Teil der Bibliothekskultur sind und auf der anderen Seite noch sehr viel Potenzial zur Weiterentwicklung besitzen. Diese vielfältigen Beispiele zeigen die Bandbreite der möglichen Visualisierungstechniken und sollen als Inspirationsquelle für weitere Entwicklungen eigener Bestandsvisualisierungen dienen, wie das nächste Kapitel zeigt.

⁴⁶¹ Eigene Darstellung.

7 Entwicklung einer Bestandsvisualisierung

"Nichts auf der Welt ist so mächtig wie eine Idee, deren Zeit gekommen ist."⁴⁶²

Victor Hugo (1878)

Um die in den vorherigen Kapiteln erarbeiteten Grundlagen zusammen zu führen und ein praktisches Fazit aus der Vorarbeit zu ziehen, wurde für diese Arbeit eine neue Bestandsvisualisierung für den Einsatz in Bibliotheken entwickelt. Dieses Konzept wird in den folgenden Kapiteln vorgestellt, zunächst jedoch eine Analyse der Zielgruppen, der Datengrundlage und der allgemeinen Ziele der Bestandsvisualisierung vorgenommen. Darauf aufbauend werden, wie beim Referenzmodell für Visualisierungen⁴⁶³ empfohlen wird, die einzelnen dargestellten Informationen und Strukturen analysiert und visuell aufbereitet. Anschließend werden diese zu einer Benutzeroberfläche zusammengefasst und die Interaktionsmöglichkeiten der Bestandsvisualisierung beschrieben.

Für die Bestandsvisualisierung wurde der Titel "VisOPAC" gewählt, da es sich hierbei um eine visuelle Darstellung des Bibliotheks-OPACs handelt und bereits im Titel die hauptsächliche Funktion der Visualisierung sichtbar wird.

7.1 Ausgangssituation und Ziele

Der aktuelle Stand der Bestandsrecherche in Bibliotheken wurde bereits in Kapitel 3 erläutert. Recherchesysteme in Bibliotheken besitzen selten visuelle Variablen, doch auch sie werden beeinflusst durch die Entwicklungen des *Social* und des *Semantic Web*. Da es, wie im Kapitel 6 gezeigt wurde, nur wenige Informationsvisualisierungen für Bibliothekskataloge gibt, wurde sich bei dieser neuen Bestandsvisualisierung für ein digitales Interface entschieden, wobei der Fokus auf die Recherche nach bibliografischen Daten liegt.

7.1.1 Zielgruppen

Diese Bestandsvisualisierung wurde vor allem für Personen entwickelt, die einen Informationsbedarf nach bibliografischen Daten haben. Dieser kann sowohl konkret (*concrete information need*) als auch unspezifisch und problemorientiert (*problem oriented information need*) sein. Die Nutzer suchen dabei u.a.:

- nach in der Bibliothek vorhandenen Werken (z.B. Wo steht das Buch? Welche Bücher zum Thema sind in der Bibliothek vorhanden?),

⁴⁶² Hugo 1878, S. 600.

⁴⁶³ Siehe Kapitel 5.2 Referenzmodell für Visualisierungen, S. 61.

- nach einzelnen Informationen zu bestimmten Datensätzen (z.B. Wer ist der Autor des Buches? Gibt es eine Neuauflage zu diesem Titel? Welche Themen behandelt das Buch?),
- oder nach einem thematischen Einstieg in eine bestimmte Wissensdomäne (z.B. Welche Titel gibt es zum Thema? Welche Autoren haben in diesem Wissensgebiet publiziert? Gibt es zu dem Titel ähnliche Werke?).

Bei der Erstellung des Visualisierungskonzeptes werden die im Kapitel 4.2 vorgestellten Informationsverhaltenstheorien berücksichtigt. Die ASK-Hypothese von Belkin⁴⁶⁴ besagt, dass zu Beginn jeden Informationsprozesses ein unnormaler Zustand im Wissen der Person vorhanden ist, quasi eine Wissenslücke, welche durch die Recherche befriedigt werden soll. Aufgrund dieser Theorie wird darauf geachtet, dass das Interface einen möglichst leichten Einstieg in die Recherche bietet und auch Nutzern Informationen bietet, die nicht genau benennen können, was genau sie suchen (*visceral need* nach Taylor)⁴⁶⁵. Weiterhin zeigt Björneborns *Small-World Network Exploration*⁴⁶⁶, dass Nutzer umso mehr zufällige Entdeckungen (*Serendipity*) machen, je kleiner die Wege von einem Themengebiet zum nächsten sind. Die Nutzer dieser Bestandsvisualisierung werden, wie Pirolli in seiner *Information Foraging*-Theorie⁴⁶⁷ erläutert, bei jedem Klick eine Kosten-Nutzen-Entscheidung treffen, welche sie dazu veranlasst, die Suche abzubrechen oder weiterzuführen. Aus diesem Grund sollte das Interface möglichst viele Rechercheszenarien abdecken und die Nutzer trotz der heterogenen Bedürfnisse schnell zur gewünschten Information führen. Doch nicht alle Nutzer sind so zielstrebig, wie Pirolli beschreibt, denn viele stöbern gerne in den Bestandsdaten und hoffen auf zufällige Entdeckungen (*Serendipity*). Dabei kommen sie meist von einem Titel zum nächsten und lassen die während der Recherche gefundenen Themen, Autoren oder Ideen in die weitere Suche einfließen (siehe die *Berrypicking*-Theorie von Bates⁴⁶⁸).

Die Zielgruppe wurde bewusst besonders breit gefasst, damit das Visualisierungskonzept sowohl auf wissenschaftliche als auch auf öffentliche Bibliotheken angewandt werden kann.

7.1.2 Datengrundlage

Die Datengrundlage für die Bestandsvisualisierung sind bibliografische Daten über Medien, wie beispielsweise Bücher, Zeitschriften oder audiovisuelle Medien. Dazu gehören folgende Datentypen:

- Inhaltliche Nominaldaten: Autorennamen, Titel, Sprache, Medienformat

⁴⁶⁴ Siehe Kapitel 4.2.2 Belkin: *Anomalous State of Knowledge* (ASK), S. 36.

⁴⁶⁵ Vgl. Taylor 1968, S. 182.

⁴⁶⁶ Siehe Kapitel 4.2.3 Björneborn: *Small-World Network Exploration*, S. 37.

⁴⁶⁷ Siehe Kapitel 4.2.4 Pirolli: *Information Foraging*, S. 39.

⁴⁶⁸ Siehe Kapitel 4.2.5 Bates: *Berrypicking*, S. 40.

- Hierarchische Daten: Schlagwörter aus einem Thesaurus
- Geospatale Daten: Signatur und Standort in der Bibliothek
- Temporale Daten: Publikationsjahr
- Bilddaten: Mediencover

Diese Daten stellen nur einen Ausschnitt der sonst in Bibliotheken üblich erhobenen Metadaten dar,⁴⁶⁹ damit die Visualisierung übersichtlich bleibt und der Fokus auf das Konzept und weniger auf den Inhalt gelegt werden kann. Bei komplexeren Metadatenstrukturen kann das Konzept beliebig erweitert und die Benutzeroberfläche den individuellen Bedürfnissen angepasst werden.

7.1.3 Ziele und Aufgaben

Das grundlegende Ziel der Bestandsvisualisierung ist es, einen visuellen Bibliothekskatalog anzubieten, welcher sowohl die Recherche nach Bestandsdaten erleichtert, sowie eine Präsentation der Medien im digitalen Raum ermöglicht. Dabei sollte sie alle Funktionen eines Bibliotheks-OPACs erfüllen: die Zugänglichkeit der Medien sicher zu stellen, verschiedene Recherchestrategien (Information Retrieval, Browsing und explorative Suche) zu ermöglichen und die Grundsätze der Webusability zu erfüllen. Weitere Ziele und Aufgaben der zu entwickelnden Bestandsvisualisierung "VisOPAC" sind:

1. **Kontextualisierungen ermöglichen:** Die Visualisierung sollte nicht nur die Recherche erlauben, sondern auch die Analyse und Kontextualisierung der Medien ermöglichen. Dies unterstützt den Nutzer bei der Informationsbewertung und führt zu effektiveren und relevanteren Ergebnissen.
2. **Einen Sucheinstieg bieten:** Vielen Informationssuchenden ist zu Beginn der Recherche nicht bewusst, wonach genau sie suchen bzw. wie sie ihren Informationsbedarf dem Datenbanksystem verständlich machen sollen. Aus diesem Grund sollte die Visualisierung möglichst anwenderfreundlich gestaltet und einfach zu bedienen sein, sowie einen Sucheinstieg für diejenigen bieten, die sich lieber durch die Sammlung browsen.
3. **Entdeckungsprozesse anstoßen:** Nach der *Berrypicking*-Theorie von Bates könnte man sagen: "Der Weg ist das Ziel." Viele Suchende erweitern ihren Informationsbedarf während der Recherche, ziehen dabei neue Assoziationen und stoßen auf immer neue Entdeckungen. Aus diesem Grund sollte die Visualisierung möglichst flüssige Interaktionen (*fluid interaction*) für das Erreichen des *Flow*-Effektes⁴⁷⁰ erlauben und offene Entdeckungsprozesse fördern, sodass durch das Browsing und die explorative Suche nach Medien *Serendipity* und die Freude am Recherchieren gefördert wird.

⁴⁶⁹ Siehe Kapitel 5.2.3 Datentabellen, S. 65.

⁴⁷⁰ Vgl. Csíkszentmihályi 2008.

4. **Räume berücksichtigen:** Die Bibliotheken erlebten durch den *Spatial Turn* eine große Veränderung im Umgang mit Räumen. Dieser Wandel könnte durch die Visualisierung ebenfalls in der digitalen Welt Einzug halten. Der Bruch zwischen analogen und digitalen Räumen sollte durch das Konzept vermindert werden.
5. **Komplexe Anfragen erlauben:** Die Bestandsvisualisierung sollte, wie auch jeder Bibliotheks-OPAC komplexe Anfragen an das Datenbanksystem erlauben. Dies wird erreicht, indem verschiedene Recherchekriterien zeitgleich angewandt und durch Boolesche Faktoren miteinander verknüpft werden können. Weiterhin sollten die bibliothekarischen Thesauri stärker in den Rechercheprozess einbezogen werden.
6. **Multiple Views:** Mehrere visuelle Zugangsmöglichkeiten zum Bestand⁴⁷¹ bieten die Möglichkeit, einen erweiterten Blick auf das Themengebiet zu bekommen und ungewöhnliche Assoziationen zu ziehen, sowie die Auswirkungen bei der Änderung bestimmter Suchvariablen direkt zu beobachten.
7. **"Overview first, zoom and filter, then details-on-demand"⁴⁷²:** Shneidermans Mantra für visuelle Informationsrecherchen sollte auch bei dieser Visualisierung Anwendung finden. Ebenso die Erweiterungen: Relate, Extract und History.

7.2 Visuelle Informationen und Strukturen

Nach dem Referenzmodell für Visualisierungen von Card⁴⁷³ werden die aufbereiteten Datentabellen in visuelle Strukturen überführt, bevor sie zu einer einheitlichen Benutzeroberfläche bei "VisOPAC" zusammengestellt werden. Diese visuelle Aufbereitung der Informationen und Strukturen wird in den folgenden Unterkapiteln beschrieben.

7.2.1 Zeit

Die Recherche nach aktueller Literatur bzw. Medien eines bestimmten Zeitraumes wird vor allem in wissenschaftlichen Bibliotheken häufig benutzt. Aus diesem Grund ist eine Einschränkung der Ergebnismenge nach dem Publikationsjahr notwendig. Dies wird erreicht, indem eine Zeitleiste mit einem Schieberegler in das Interface eingefügt wird und so die Ergebnisse filtert (siehe Abbildung 84).

Die Zeitvariable wird angereichert mit Informationen zum Umfang der in diesem Jahr zu dem Thema publizierten Medien. Ein einfaches Balkendiagramm zeigt dazu die Menge der zu erwartenden Trefferliste an und unterstützt dadurch die Entscheidung des Filterns. Weiterhin ist diese Darstellungsform ein Analysetool für den Nutzer, da es anzeigt, in welchen Jahren

⁴⁷¹ Siehe Kapitel 5.2.5 Ansichten, S. 72.

⁴⁷² Shneiderman 1996, S. 336.

⁴⁷³ Siehe Kapitel 5.2 Referenzmodell für Visualisierungen, S. 61.

besonders viel zum gesuchten Thema publiziert wurde, also u.a. wie aktuell das Thema ist und ob es neue Erkenntnisse gibt oder ein Großteil der Medien aus älteren Jahren stammt.

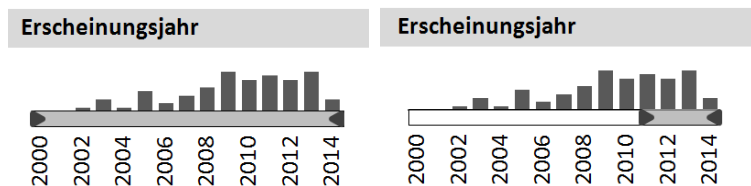


Abbildung 84: Zeitfilter, keine Beschränkung (links), Beschränkung der Medien auf die Publikationszeit zwischen 2011 und 2014 (rechts)⁴⁷⁴

7.2.2 Personen

Die Personensuche nach Autoren, Herausgebern, Regisseuren oder Interpreten ist im Bibliothekskontext ebenfalls sehr relevant und sollte daher in einer gesonderten Visualisierung dargestellt werden, da in bestimmten wissenschaftlichen Domänen häufig herausragende Autoren gesucht und in öffentlichen Bibliotheken vor allem bei der Suche nach Belletristik "Lieblingsautoren" präferiert werden.

Personendaten werden anhand des Vor- und Zunamens, welcher häufig mit einer PND-Nummer⁴⁷⁵ verknüpft ist, im Bibliothekskatalog dargestellt. Dies sind Nominaldaten, welche sich nur schwer ordnen lassen. Eine Zuordnung ist jedoch aufgrund des hauptsächlich publizierten Bereiches möglich oder nach den Lebensdaten der Person. Anhand dieser Gruppenzugehörigkeit können bei Personendaten Cluster gebildet werden. Bei "VisOPAC" wird die Beziehung der Urheber bestimmter Werke zu denen ähnlicher Werke angezeigt. Personen, die gemeinsame Publikationen veröffentlicht haben, beispielsweise durch eine Co-Autorschaft oder durch die Mitarbeit in einer Herausgeberschrift, werden mit einer dickeren Linie verbunden als solche, die nur Publikationen mit ähnlichen Schlagwörtern verfasst haben (siehe Abbildung 85). Institutionen, welche ebenfalls Zitierungen als Metadatum aufgenommen haben, können dies als weiteres Kriterium für eine interpersonelle Beziehung nutzen.

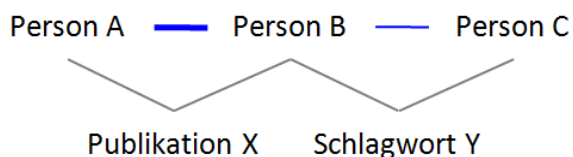


Abbildung 85: Personenbeziehungen⁴⁷⁶

⁴⁷⁴ Eigene Darstellung.

⁴⁷⁵ Die PND-Nummer ist der Identifikator für einen Normdatensatz in der Personennamendatei (PND).

⁴⁷⁶ Eigene Darstellung, angelehnt an: Dörk 2008, S. 46.

In Abbildung 86 ist konzeptuell dargestellt, wie die Personenansicht auf der Startseite des Kataloges angezeigt wird. Ohne die Auswahl oder Eingabe eines bestimmten Begriffes werden die Autoren aktuell angeschaffter Medien in der Form einer Tag Cloud dargestellt. Besonders häufig nachgefragte Personen werden dabei größer abgebildet als unbekanntere Personen oder Autoren, die in wenig frequentierten Bereichen publiziert haben. Die Farben definieren in der exemplarischen Darstellung die Zuordnung zu einer bestimmten Dewey-Gruppe.

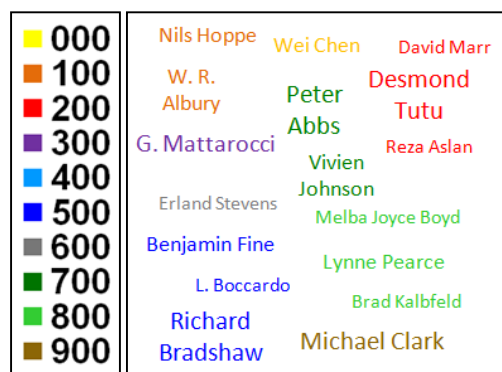


Abbildung 86: Personenansicht auf der Startseite, farbige markiert nach der Dewey-Zugehörigkeit⁴⁷⁷

Die Abbildung 87.1 - 87.3 zeigen dagegen die Autorendarstellung in einer Netzstruktur nach der Auswahl eines bestimmten Recherchebegriffes. Bei Abbildung 87.1 wurden die Begriffe "information" und "visualization" ausgewählt und die Autoren dargestellt, die viel in diesem Bereich publiziert haben. Die Beziehungslinien zeigen an, ob die Autoren bereits etwas zusammen veröffentlicht haben oder lediglich thematisch miteinander verbunden sind. Abbildung 87.2 zeigt die konkrete Suche nach einer bestimmten Person, im Beispiel nach "shneiderman" und Abbildung 87.3 die Suche nach mehreren Personen und deren Beziehung über dritte Personen. Dabei wird die direkte oder indirekte Beziehung dieser Personen dargestellt. Gibt es keine, so werden zwei voneinander unabhängige Cluster gebildet.

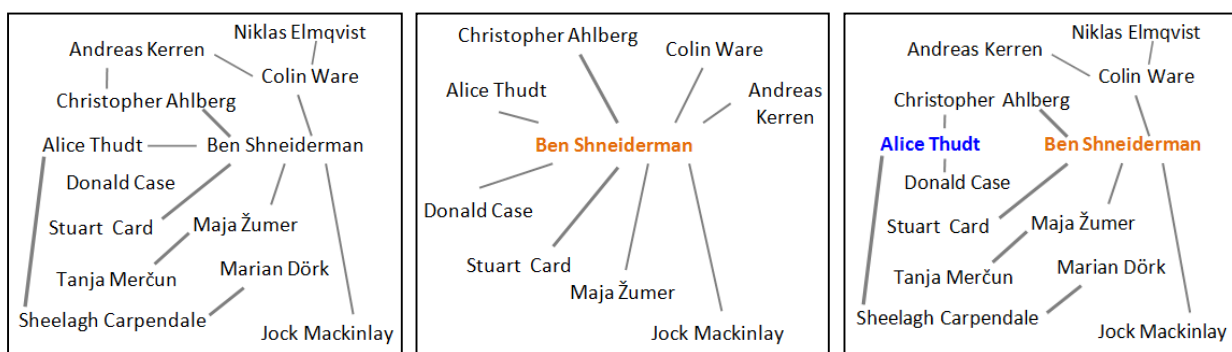


Abbildung 87: Personenansicht zu einem bestimmten Thema (links), eines bestimmten Autors (mitte) und zweier Autoren (rechts)⁴⁷⁸

Bei Überfahren eines Namens mit dem Mauszeiger werden über diesem durch das Hovern weitere Daten angezeigt, wie beispielsweise die Lebensdaten, berühmte Publikationen, Verortung in einer bestimmten Wissenschaftsdomäne oder Ähnliches.

⁴⁷⁷ Eigene Darstellung.

⁴⁷⁸ Eigene Darstellung.

7.2.3 Bibliotheksraum

Um eine Verknüpfung zwischen dem analogen und digitalen Raum der Bibliothek herzustellen, wird in das Interface ein Raumplan eingefügt. Diese Karte ist, wie auch bei Google Maps, durch das Mousrad und eine Navigationsleiste zoombar, durch das Ziehen mit der Maus verschiebbar und durch den Mausklick auswählbar.

In Abbildung 88.1 ist das Orientierungssystem der *Seattle Public Library* zu sehen, welches sich im räumlichen Aufbau an der Dewey Dezimalklassifikation orientiert. Diese Raumübersicht könnte zu Beginn des Rechercheprozesses angezeigt werden, um dem Nutzer ein Gefühl für den Bestand und die Räumlichkeiten zu geben. Beim Hovern über die Karte sollten die einzelnen Bereiche farblich hervorgehoben und angezeigt werden, welche Medien dort zu finden sind. Zoomt man tiefer in die Karte hinein, werden mehrere Details sichtbar und andere Bereiche ausgeblendet. Die Karte könnte wie in Abbildung 88.2 aussehen, das Rauminformationssystem der Stadtbibliothek Ludwigsburg.

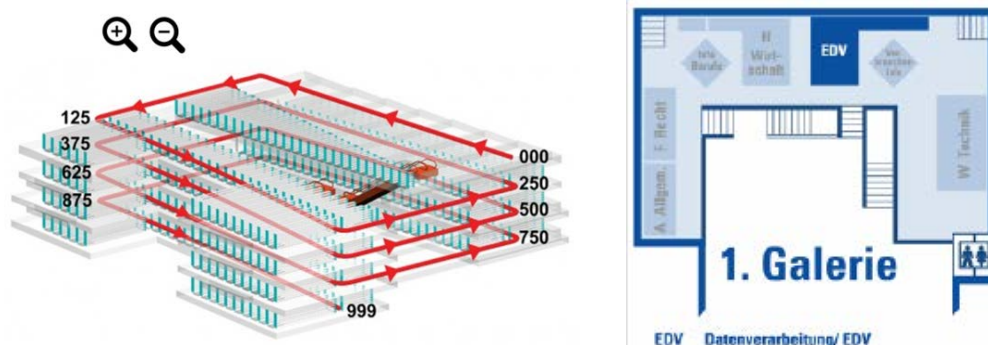


Abbildung 88: Visuelle Darstellung des Bibliotheksraumes, Gesamtansicht mit Navigationsmöglichkeit (links)⁴⁷⁹ und Teilansicht mit Hervorhebung des EDV-Bereiches (rechts)⁴⁸⁰

Mit anderen Rechercheoptionen könnte so beispielsweise der Kinderbereich der Bibliothek ausgewählt werden, um sicher zu stellen, dass ausschließlich Kinderliteratur zum eingegebenen Suchbegriff gefunden wird.

Klickt man auf einen bestimmten Bereich, so wird dieser farblich dargestellt und auch in anderen Ansichten hervorgehoben. Der ausgewählte Bereich wird mit einer möglichst genauen Beschreibung an die Query übergeben und kann dort auch wieder deaktiviert werden.

7.2.4 Schlagwort-Thesaurus

Die Schlagwortsuche ist die am häufigsten angewandte Suche im digitalen Bereich, da Nutzer oft *"nicht genau wissen, mit welchen Suchbegriffen sie ihren Informationsbedarf beschreiben sollen"*.⁴⁸¹ Aus diesem Grund sollte "VisOPAC" eine visuelle Schlagwortsuche anbieten und durch die Darstellung versuchen, Assoziationen zu ähnlichen Begriffen und Themen zu fördern,

⁴⁷⁹ ArchDaily LLC (Hg.) 2009.

⁴⁸⁰ Braun 2003, S. 57.

⁴⁸¹ Reimer 2013, S. 179.

sowie die für einen Bereich relevanten Begriffe zu filtern und nach ihrer Eignung zu prüfen.⁴⁸² Dies kann vor allem durch das Einbeziehen bibliothekarischer Thesauri ermöglicht werden, welche durch das kontrollierte Vokabular Ober- und Unterbegriffe sowie verwandte Begriffe aufzeigen und dadurch die Recherche erweitern bzw. spezifizieren können. Für die Darstellung des Schlagwort-Thesaurus bietet sich eine Baum- bzw. Netzstruktur an.

In Abbildung 89.1 ist die Startansicht des Schlagwort-Interfaces zu sehen. Dabei werden häufig nachgefragte und vor allem aktuelle Themen in einer Begriffswolke dargestellt. Die Farben orientieren sich, wie auch bei der Autorendarstellung in der Startansicht, nach der jeweiligen Deweynotation. In Abbildung 89.2 wurde nach den Begriffen "information" und "visualization" recherchiert. Angezeigt wird in der Netzstruktur die Beziehung beider Begriffe, sowie deren Ober- und Unterbegriffe (jeweils im oberen bzw. unteren Drittel des Interfaces angezeigt). Beim Hovern über einzelne Begriffe spaltet sich das Netz weiter auf und zeigt, solange der Mauszeiger über dem Interface verweilt, weitere Begriffe an.⁴⁸³ Beim Klicken auf einen Begriff aus dem Interface wird dieser in die Anfrage übernommen und ändert dadurch die Darstellung, da nun nach neuen Beziehungen und weiteren Begriffen gesucht wird, welche zum neu ausgewählten Begriff passen.

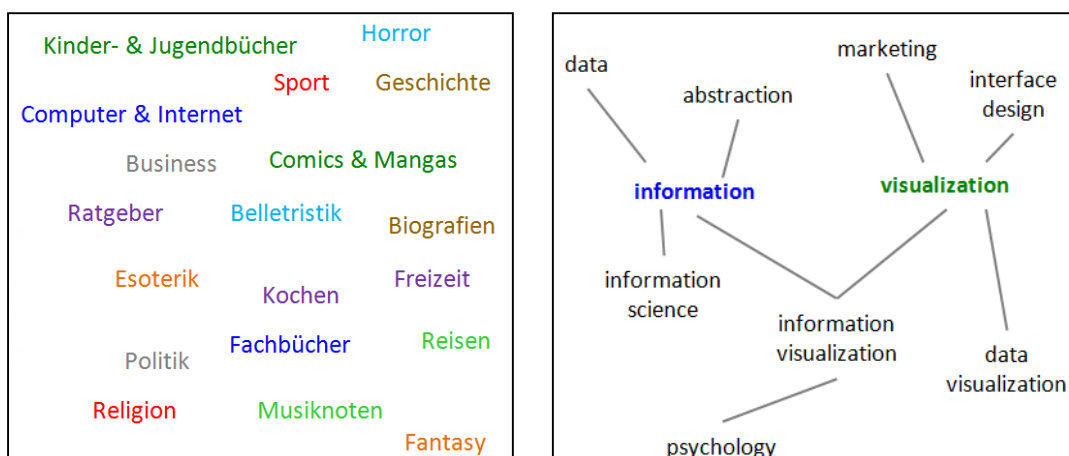


Abbildung 89: Visualisierung des Schlagwort-Thesaurus, Startansicht in farbiger Zuordnung zur Dewey-Klassifikation (links) und Auswahlansicht (rechts)⁴⁸⁴

Die Darstellungsform könnte mit weiteren visuellen Methoden angepasst und angereichert werden, beispielsweise durch unterschiedlichen Schriftgrößen und die Art der Beziehung bzw. die Position der Begriffe im Netz. Näher im Thesaurus verwandte Schlagwörter oder Begriffe, die häufig in unterschiedlichen Publikationen gemeinsam auftreten, könnten näher beieinander stehen als Begriffe, die lediglich eine semantische Beziehung zueinander haben. Diese positionelle Darstellungsform fördert das assoziative Denken und damit die explorative Suche. Weiterhin könnten die Verbindungslinien durch ihre Art (gestrichelt, gepunktet, durchgängig,

⁴⁸² Vgl. Reimer 2013, S. 179.

⁴⁸³ Siehe dazu auch: Samizdat Drafting Co. (Hg.) 2011.

⁴⁸⁴ Eigene Darstellung.

fett) oder Farbe anzeigen, um welche Art von semantischer Beziehung es sich bei den Begriffen handelt:

- um assoziative Relationen, wie beispielsweise die Äquivalenzrelation⁴⁸⁵ oder die Assoziation,
- oder um hierarchische Relationen, wie beispielsweise Hyperonyme und Hyponyme⁴⁸⁶ oder Meronyme⁴⁸⁷.

7.2.5 Weitere Filterkriterien

Format	Um die Komplexität der Medienrecherche in einer Bibliothek zu gewährleisten, werden weitere Filterkriterien benötigt, die zur Einschränkung der Treffermenge in die Suche einbezogen werden können. Onlinehändler wie Amazon oder auch Bibliotheken wie der Primus-Katalog der Humboldt-Universität zu Berlin nutzen dafür die facettierte Navigation ⁴⁸⁹ . Durch diese Darstellungsform (siehe Abbildung 90) ist es möglich, dem Nutzer weitere Filteroptionen anzubieten und bereits die Menge der zu erwartenden Treffer anzuzeigen. Diese Darstellung kann um weitere Elemente beliebig erweitert werden.
<input checked="" type="checkbox"/> Bücher (212) <input checked="" type="checkbox"/> Artikel (79) <input checked="" type="checkbox"/> Hochschulschriften (3) mehr	
Sprache	
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch (58) <input checked="" type="checkbox"/> Englisch (307) mehr	
Verfügbarkeit	
<input checked="" type="checkbox"/> Online (233) <input checked="" type="checkbox"/> Hauptbibliothek (49) <input checked="" type="checkbox"/> Zweigbibliothek (23) mehr	

Abbildung 90: Visuelle Darstellung der weiteren Filterkriterien⁴⁸⁸

⁴⁸⁵ Die Synonymie oder Äquivalenzrelation zeigt in der Linguistik Übereinstimmungen in der Bedeutung "von einem oder mehreren sprachlichen Zeichen bei unterschiedlicher lautlicher Form". (Siever 2014).

⁴⁸⁶ Hyperonyme und Hyponyme charakterisieren Beziehungen der hierarchischen und paradigmatischen Relationen. Synonyme dafür sind Ober- und Unterbegriffe.

⁴⁸⁷ Die Meronymie ist ebenfalls eine hierarchische Relation, bezeichnet im Gegensatz zu Hyperonymie/Hyponymie allerdings die Teil-Ganze-Beziehung.

⁴⁸⁸ Eigene Darstellung.

⁴⁸⁹ Siehe dazu Kapitel 4.3.2 Browsing, S. 47.

7.3 Interaktive Benutzeroberfläche

In der folgenden Abbildung 91 werden die unter Kapitel 7.2 beschriebenen visuellen Elemente unter ein einheitliches Interface geordnet und übersichtlich dargestellt.

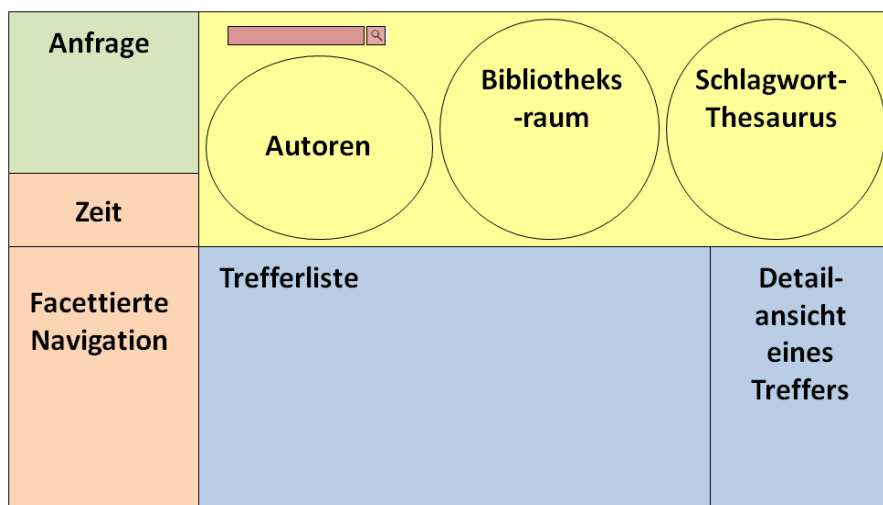


Abbildung 91: "VisOPAC"-Interface⁴⁹⁰

Der grüne Bereich oben links zeigt die vom Nutzer eingegebenen Anfragekriterien an das Datenbanksystem an. Die Anfrage wurde bewusst an dieser Stelle platziert, da für gewöhnlich der erste Blick auf eine Webseite oben links beginnt und dann in Form des Buchstaben "F" über die Seite wandert.⁴⁹¹ Im zentralen oberen Bereich (rot) befindet sich ebenfalls die Sucheingabemaske, welche vermutlich von vielen als erster Sucheinstieg benutzt wird. Im oberen Hauptteil der Seite (gelb) befindet sich die visuelle und inhaltliche Suche nach Autoren und Schlagwörtern, sowie durch die Karte des Bibliotheksraumes und auf der linken Seite die Filtermöglichkeiten nach formalen Kriterien wie der Publikationszeit, dem Medienformat, der Verfügbarkeit, der Sprache oder anderen Metadaten. Die Rechercheergebnisse werden im unteren blauen Bereich angezeigt und am rechten Rand weitere Details zu einzelnen ausgewählten Medien.

Diese Anordnung entspricht dem natürlichen Lese- und Wahrnehmungsfluss des Menschen, sowie der Gewöhnung durch den allgemeinen Aufbau von Webseiten. Auf der linken Seite erwartet der Internetuser meist die Navigation bzw. weiterführende Auswahlmöglichkeiten, um schnell die gewünschten Informationen auf der Webseite zu finden. Der Suchschlitz befindet sich für gewöhnlich am oberen Rand der Webseite und weitere Details stören durch die Platzierung im rechten unteren Bereich nicht den gewohnten Lesefluss (von links nach rechts und von oben nach unten).

⁴⁹⁰ Eigene Darstellung.

⁴⁹¹ Siehe Kapitel 4.1.1 Wahrnehmung, S. 31.

Startansicht

Die Startseite von "VisOPAC" bietet dem Bibliotheksnutzer einen Einstieg in die Recherche, indem aktuelle Medien angeboten werden. Ausgewählt sind in der linken Anfragespalte alle Aufstellungsbereiche der Bibliothek, geordnet nach den jeweiligen Dewey-Kategorien von 000 bis 900⁴⁹², gefiltert nach den Medien, welche im Jahr 2014 publiziert und in den Bibliotheksbestand aufgenommen wurden.

Das visuelle Suchinterface im oberen Bereich zeigt in der Startansicht besonders häufig nachgefragte Autoren und Schlagwörter an, sowie eine Gesamtübersicht der Bibliotheksräume. Diese Darstellungen laden den Nutzer dazu ein, die Suche durch die Angebote zu beginnen oder in die Bibliothekskarte zu zoomen und dadurch die einzelnen Bibliotheksbereiche und die thematische Medienaufstellung zu erkunden.

In der Trefferliste werden Neuanschaffungen und aktuell häufig nachgefragte Medien vorgestellt, welche durch einen Klick auf das Cover oder die Medienbeschreibung in der Detailansicht mit weiteren Informationen angezeigt werden.

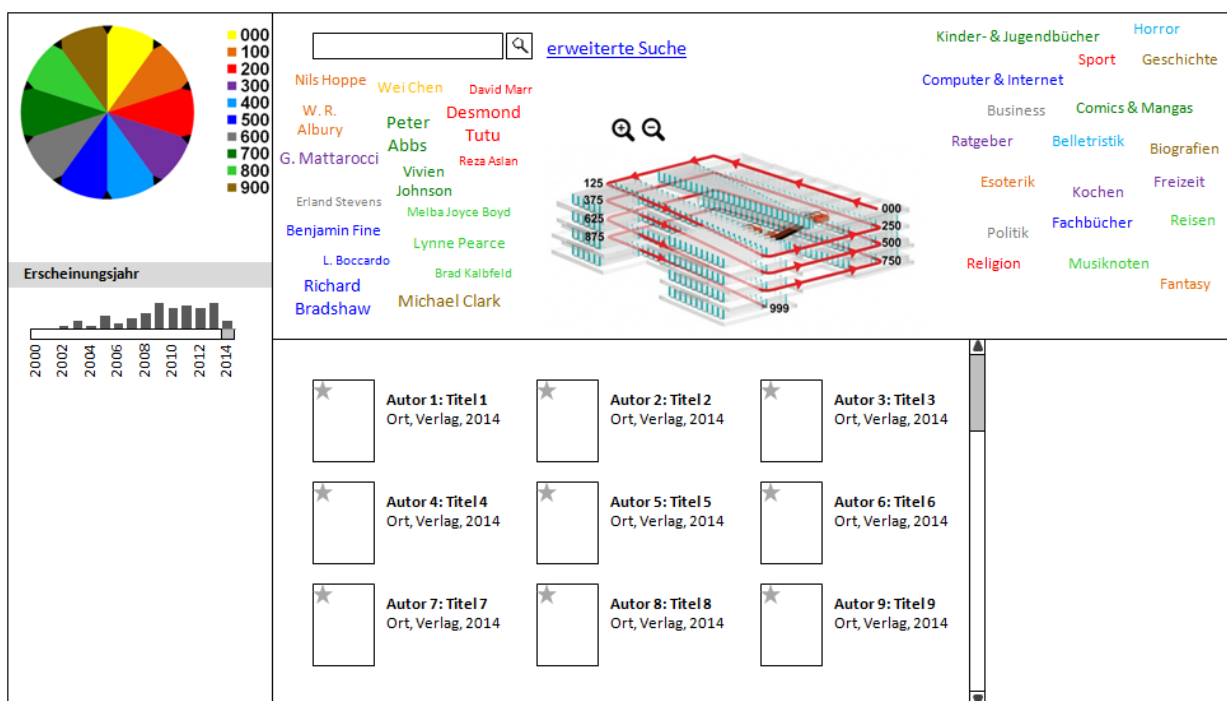



Abbildung 92: Startansicht von "VisOPAC"⁴⁹³

⁴⁹² Belletristische Literatur wurde in dieser Beispieldarstellung aus Platz- und Übersichtsgründen weggelassen.

⁴⁹³ Eigene Darstellung.

Relevanz-Ranking

Stellt man über den Suchschlitz eine konkrete Anfrage an das Datenbanksystem (z.B. "information visualization"), wandern die Begriffe nach der Eingabebestätigung über die Lupe  oder Entertaste nach links in das Anfragefeld. Dort werden die einzelnen Begriffe in einem Kreisdiagramm zunächst zu gleichen Teilen dargestellt. Dieses Kreisdiagramm steht für die Wertigkeit und Relevanz der Begriffe

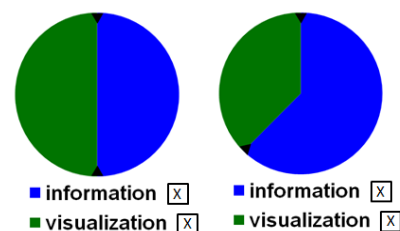


Abbildung 93: Relevanz-Visualisierung⁴⁹⁴

bei der Recherche. Verschiebt man einen Regler, so passt man das Ranking der Ergebnisse an die visuelle Relevanzdarstellung an. Ein Doppelklick auf die Pfeile bringt die Darstellung wieder in den Urzustand und gewichtet alle Suchanfragen gleich.

Durch diese Art des Relevanz-Rankings werden die Gewichtungen der einzelnen Begriffe transparent gemacht und sehr viele Treffer können dadurch, zusätzlich zu dem Aktualitäts- und Popularitätskriterium, persönlich gewichtet und gerankt werden. Weiterhin werden durch die Darstellung die Booleschen Operatoren AND und OR einbezogen (siehe Abbildung 94). Zunächst werden ausschließlich die Medien dargestellt, die alle Suchbegriffe in ihren Metadaten enthalten (blau AND grün AND orange) und anschließend werden die Medien, die die höchste Gewichtung besitzen, weiter vorne positioniert ((blau AND grün) OR (blau AND orange) OR (blau) OR (grün AND orange) etc.). Für den Booleschen Operator NOT kann bei der Sucheingabe ein Minuszeichen - vor den auszuschließenden Begriff gesetzt werden. Zeichenketten können durch die Anführungszeichen "..." miteinander verbunden werden.

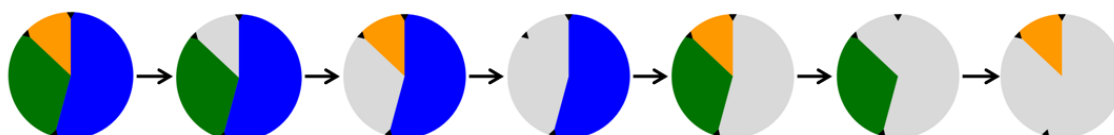


Abbildung 94: Relevanz-Ranking mit drei Suchbegriffen

Ergebnispräsentation

Die gefundenen Ergebnisse werden durch ein Thumbnail des Covers bzw. ein Icon, welches die Medienart klassifiziert, angezeigt. In der Kurzansicht (siehe Abbildung 95 links) stehen die wichtigsten Metadaten wie Autor, Titel und Jahresangabe für einen ersten Überblick. Durch das Klicken auf ein Medium wird im rechten Bereich die Detailansicht angezeigt, wo weitere Metadaten den Titel beschreiben, wie beispielsweise die Signatur und den Ausleihstatus, sowie ein kurzes Abstract, das Inhaltsverzeichnis, gegebenenfalls verfügbare Rezensionen zum Werk oder Nutzerbewertungen. Die von der Bibliothek vergebenen Schlagworte zum Medium können für eine weiterführende Recherche benutzt werden. Im unteren Bereich der Detailansicht

⁴⁹⁴ Eigene Darstellung.

werden mit diesem Titel verwandte Medien vorgestellt bzw. Medien, die von Nutzern im Zusammenhang mit einer ähnlichen Recherche ebenfalls gesucht und angeschaut wurden. Über die Aktivierung des Sternes werden die markierten Medien in einem Warenkorb abgelegt und können dort für die weitere Nutzung, zum Beispiel durch das Ausdrucken einer Ausleihliste oder für weitere Recherchen, gesammelt werden.

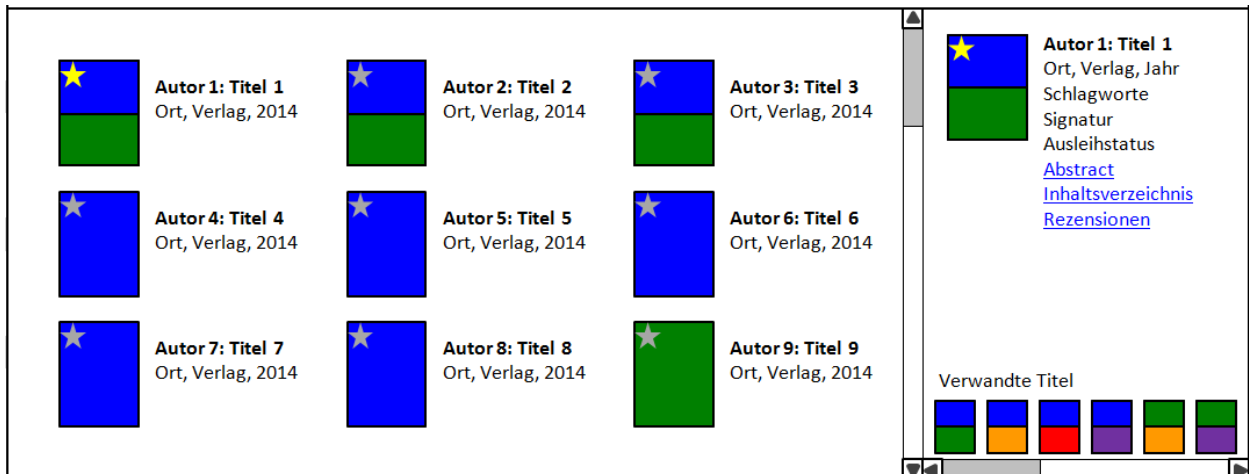


Abbildung 95: Ergebnispräsentation und Detailansicht⁴⁹⁵

Koordinierte Interaktionen

Alle Interfaces sind miteinander verbunden, wie in Abbildung 96 gezeigt wird und beeinflussen sich gegenseitig.

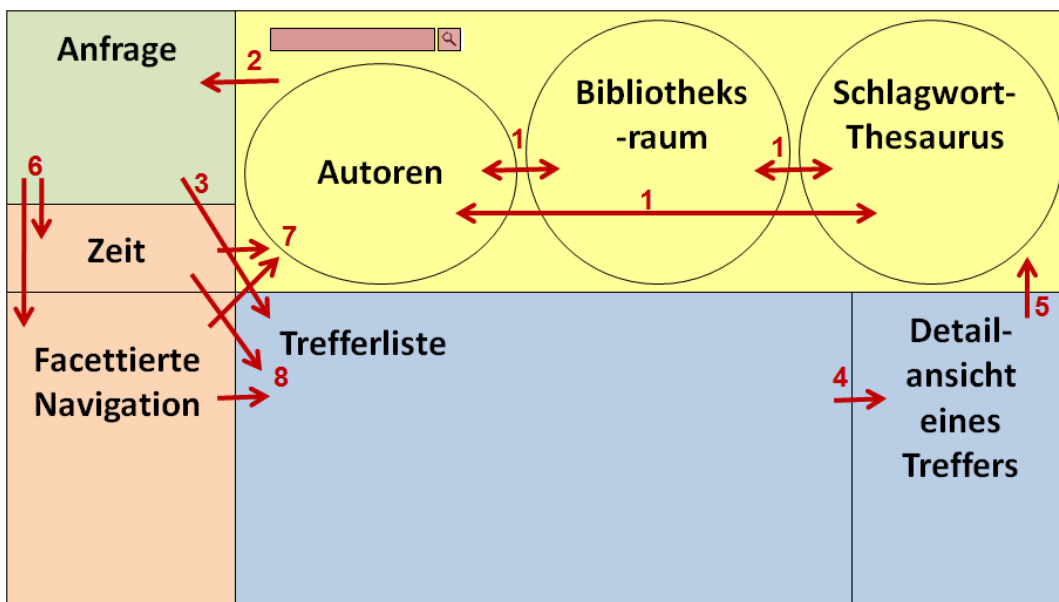


Abbildung 96: Miteinander koordinierte Interfaces⁴⁹⁶

Bei einer Änderung des Autoreninterfaces durch Zoomen oder Pannen passen sich sowohl die Karte des Bibliotheksraumes als auch der Schlagwort-Thesaurus an und zeigen Begriffe bzw.

⁴⁹⁵ Eigene Darstellung.

⁴⁹⁶ Eigene Darstellung.

Orte, die mit diesen Namen durch gemeinsame Titel verbunden sind (1). Weiterhin beeinflussen die visuellen Darstellungen die Anfrage, da durch ein Klick auf einen Autor, einen Kartenausschnitt oder einen Begriff aus der Schlagwort-Darstellung dieser als Suchbegriff in die Anfrage übernommen wird (2). Die Anfrage wiederum beeinflusst die Trefferliste, da sich diese an den ausgewählten Begriffen und Gewichtungen orientiert und ordnet (3). Durch einen Klick auf einzelne Treffer können weitere Details angezeigt werden (4), aus welchen neue Schlagworte, Autoren oder Bibliotheksbereiche extrahiert und in die Suchinterfaces übernommen werden können (5). Die Anfragedarstellung beeinflusst allerdings auch die Zeit- und Filterkriterien, da sich diese sowohl inhaltlich als auch in der Mengenangabe an die Anfrage anpassen (6). Eine Manipulation dieser Filter hat Auswirkungen auf die visuellen Suchinterfaces, beispielsweise werden durch eine Einschränkung der Publikationszeit ältere Autoren eliminiert oder die Schlagworte passen sich an die Sprache an (7). Diese Filterkriterien schränken bzw. erweitern ebenfalls die Trefferliste, sodass sie eine Ergänzung zur Anfrage darstellen (8).

Die Interfaces sind allerdings nicht nur durch Mausklicks miteinander verbunden, sondern auch durch Hover-Aktionen, wie in Abbildung 97 dargestellt wird. Hovort man beispielsweise über einen Autor, wird dieser und alle mit ihm verbundenen Begriffe, Orte und Titel farbig hervorgehoben. Diese Funktion erlaubt eine Analyse des Bestandes, da Autoren dadurch in ihren fachlichen Kontext gesetzt werden können und einzelne Titel direkt über die Kartenvisualisierung geortet und durch die Schlagworte kontextualisiert werden können.

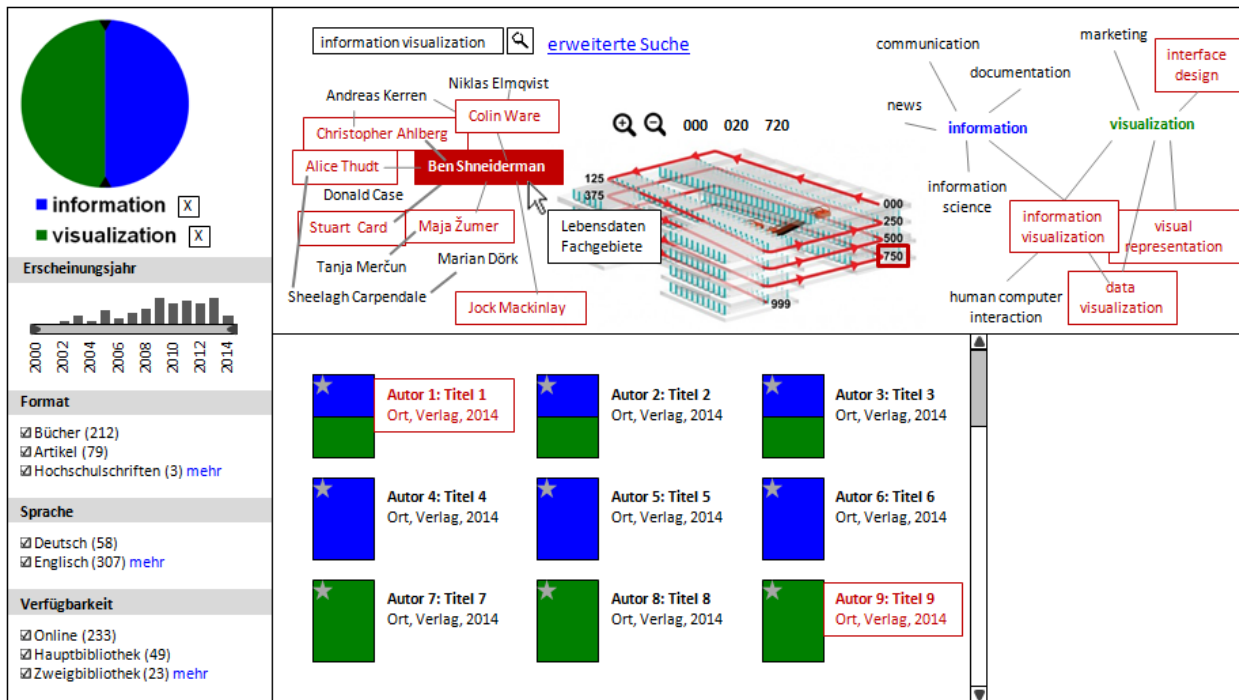


Abbildung 97: Miteinander durch das Hovern verbundene Interfaces⁴⁹⁷

7.4 Beispielanfrage

Es wurden in den Suchschlitz die Begriffe "information" und "visualization" eingetragen. Diese wandern nach dem Klick auf die Lupe in die Anfrage auf der linken Seite. Beide Begriffe sind standardmäßig gleich gewichtet und können durch das X aus der Anfrage wieder entfernt werden. Bereits durch diese einfache Anfrage ändern sich die visuellen Interfaces der Autoren-, Raum- und Schlagwortdarstellung und passen sich den gesuchten Begriffen an. Vorrangig werden die Autoren angezeigt, die Publikationen mit beiden Begriffen im Titel, Schlagwort oder Abstract haben, sowie ihre Beziehungen zu anderen Autoren. Die Karte zoomt in den entsprechenden Bereich und hebt das Gebiet hervor, wo die meisten Medien zu den gesuchten Bereichen stehen. Weiter werden über der Karte in Dewey-Notation die anderen Bereiche angezeigt, die Publikationen zum Thema beinhalten. Ein Klick auf diese Notationen ändert die Karte auf den entsprechenden Bereich, ein Doppelklick fügt den Bereich als neuen Recherchebegriff in die Anfrage hinzu. Auch die Schlagwort-Darstellung zeigt sowohl die Ober- und Unterbegriffe von "information" und "visualization", sowie verwandte Begriffe und die Beziehung zwischen beiden.

Standardmäßig vorausgewählt im Filterbereich sind alle Jahre, Formate, Sprachen und Verfügbarkeiten. Die Treffer werden nach der Relevanz gerankt, das bedeutet, dass zunächst die Titel angezeigt werden, die beide Begriffe in ihren Metadaten aufweisen (AND) und anschließend durch die gleichrangige Gewichtung die Titel, die nur einen Begriff besitzen (OR).

⁴⁹⁷ Eigene Darstellung.

Innerhalb der Gewichtungsgruppen wird die Relevanz danach entschieden, ob der Begriff im Titel auftaucht (sehr relevant), in den Schlagwörtern (etwas relevant) oder lediglich im Abstract bzw. dem Inhaltsverzeichnis (weniger relevant).

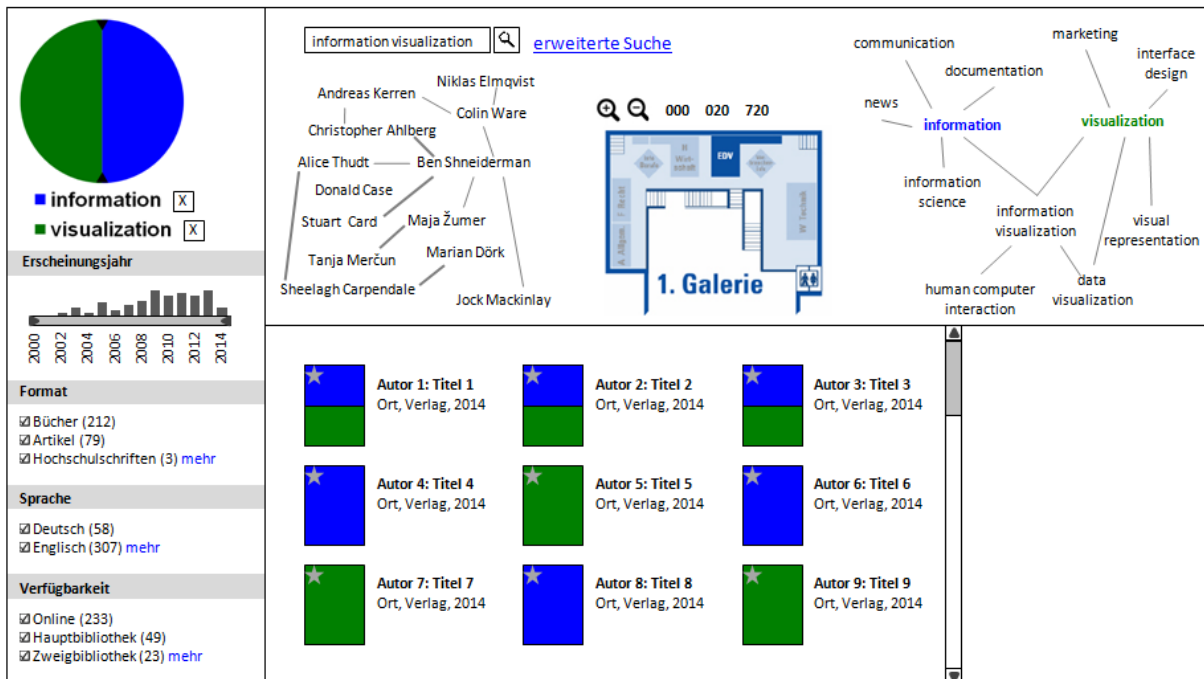


Abbildung 98: Beispielanfrage mit zwei Begriffen⁴⁹⁸

Nachdem die Begriffe "information" und "visualization" eingegeben und bereits die ersten Treffer gesichtet wurden, wird die Anfrage hinsichtlich der Relevanz relativiert, da eher informationswissenschaftliche Werke gesucht werden. Weiterhin wird das Erscheinungsjahr auf aktuelle Titel nach 2011 eingegrenzt. Sofort passen sich die gefundenen Ergebnisse an diese geänderten Parameter an, die Karte springt zu einem neuen Ausschnitt, die Titel ordnen sich neu.

Der erste Treffer interessiert den Nutzer besonders, weshalb er durch einen Klick auf das Cover oder den Titel in der Detailansicht rechts unten weitere Informationen zum Medium erhält.

⁴⁹⁸ Eigene Darstellung.

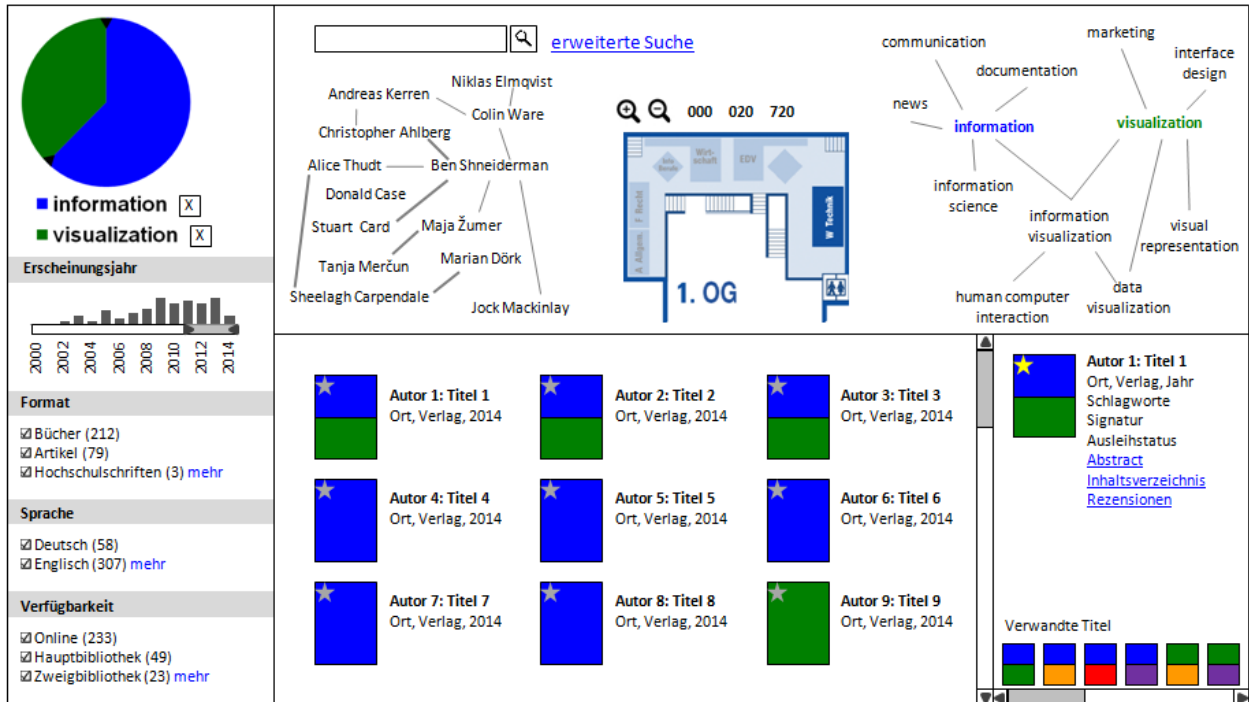


Abbildung 99: Beispielanfrage mit Änderung des Relevanz-Rankings⁴⁹⁹

In der Autorenansicht sieht der Nutzer "Ben Shneiderman", welchen er durch einen Doppelklick auf den Namen in die Anfrage übernimmt. Die Autorenansicht gruppiert sich um "Shneiderman" und auch die anderen visuellen Darstellungen passen sich daran an. Die Filtereinstellungen bleiben wie bei der vorherigen Anfrage bestehen und auch die Gewichtung des Rankings behält die eingestellten Proportionen.

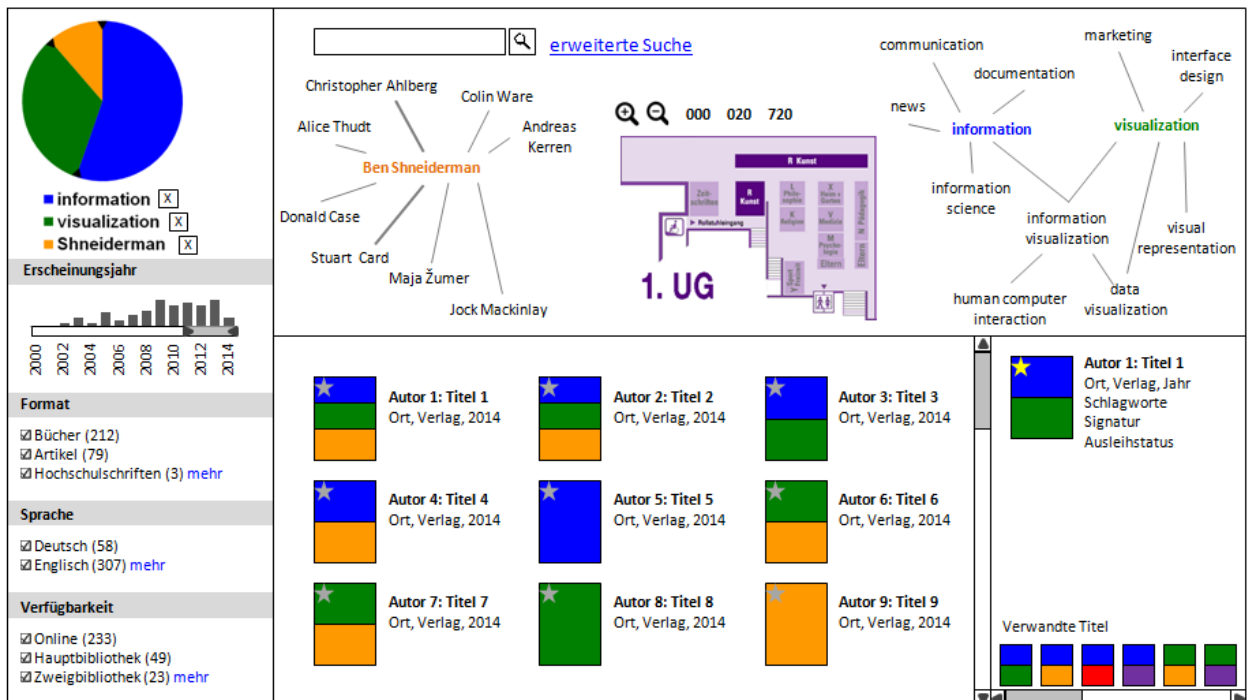


Abbildung 100: Beispielanfrage mit Auswahl eines Autors aus der Personendarstellung⁵⁰⁰

⁴⁹⁹ Eigene Darstellung.

Durch diese Beispielanfrage konnte sowohl ein konkreter Informationsbedarf nach den Begriffen "information", "visualization" und "Shneiderman" befriedigt werden als auch die problemorientierte Suche und Bestandsanalyse durch das Entdecken und Spielen mit den verschiedenen visuellen Interfaces.

7.5 Schlussfolgerung

"VisOPAC" ist eine höchst komplexe Visualisierung und bedarf sowohl bibliotheksspezifische als auch designtechnische Anpassungen an das Interface. "VisOPAC" wird im Folgenden mit den im Kapitel 7.1.3 aufgestellten Zielen analysiert und bewertet.

- 1. Zugänglichkeit der Medien sicherstellen:** Die Medien können über verschiedene Wege recherchiert werden, weshalb die Zugänglichkeit durch unterschiedliche Wege gesichert ist. Dabei legt "VisOPAC" besonderen Fokus auf die Metadaten: Autoren, Schlagworte und Zuordnung zur Bestandsaufstellung (Klassifizierung in Themenbereiche). Die Hürde zwischen der digitalen Recherche und dem analogen Finden wird durch die Einbettung des Rauminformationssystems in das Suchinterface möglichst gering gehalten.
- 2. Verschiedene Recherchestrategien ermöglichen:** Information Retrieval wird durch die direkte Suche über den Suchschlitz und die Gewichtung der Anfragebegriffe ermöglicht. Dadurch können konkrete Informationsbedürfnisse direkt bearbeitet und über die visuellen Darstellungen in einen breiteren Kontext gesetzt werden. Das Browsing wird bedient, indem auf der Startseite bereits ein erster Sucheinstieg geboten wird, anhand dessen man sich weiter durchklicken kann. Die Funktion des Warenkorb ermöglicht es dem Nutzer, interessante Titel zu markieren und später auf diese zurück zu kommen. Auch die Aktivitäten nach Kwasnik⁵⁰¹ werden durch die Kontextualisierung und Analysemöglichkeiten berücksichtigt. Serendipity wird vor allem durch die Assoziationsförderung in den Begriffsnetzen und durch die "Verwandten Titel" unterstützt.
- 3. Grundsätze der Webusability erfüllen:** Die Grundsätze der Webusability müssen vor allem bei der Erstellung der Visualisierung und deren Anpassung auf die jeweilige Zielgruppe berücksichtigt werden.
- 4. Kontextualisierungen ermöglichen:** Einzelne Medien werden durch beschreibende Metadaten, wie Schlagwörter, Abstracts oder Jahresangaben in einen Kontext gesetzt, doch auch ausgewählte Personen oder Begriffe können durch Mouse-Over-Effekte in einen Kontext durch das Hervorheben dazugehöriger Schlagwörter, räumliche Bereiche in der Bibliothek oder weiterer Personen gesetzt werden.

⁵⁰⁰ Eigene Darstellung.

⁵⁰¹ Vgl. Kwasnik 1992, S. 195.

5. **Einen Sucheinstieg bieten:** "Show first, don't ask."⁵⁰² forderte Whitelaw für Archiv-Visualisierungen. Dieser Grundsatz wird bei "VisOPAC" durch die Startansicht des Interfaces mit aktuellen und häufig nachgefragten Medien erfüllt. Diese bieten einen ersten Einstieg und geben eine Übersicht über den Aufbau und das Wesen des Bestandes.
6. **Entdeckungsprozesse anstoßen:** Durch die Möglichkeit der Recherche und Analyse der Metadaten über visuelle Darstellungen wird das Interesse am Bestand und den Fachbereichen geweckt. Neue Assoziationen und weiterführende Medien zum Thema fördern die *open-ended exploration*, welche den *Flow*-Effekt unterstützt.
7. **Räume berücksichtigen:** Die Karte der Bibliotheksräume wird nicht nur als Standortanzeige benutzt, sondern stellt ebenfalls eine Recherchemöglichkeit durch das Zoomen und Pannen dar. Darüber hinaus werden analoge und digitale Räume über diese Raumdarstellung miteinander verknüpft.
8. **Komplexe Anfragen erlauben:** Komplexe Anfragen werden von "VisOPAC" durch das Verknüpfen mehrerer und unterschiedlicher Metadaten in die Suchanfrage ermöglicht und die Verwendung der booleschen Operatoren. Das Relevanz-Ranking erlaubt einen sehr personalisierten Zugang zu den Beständen, da bestimmte Begriffe höher gewichtet werden können, als andere.
9. **Multiple Views:** Durch die drei visuellen Suchinterfaces: Autor, Raum und Schlagwort-Thesaurus und deren Verknüpfung miteinander werden nicht nur verschiedene Sichten auf den Bestand geboten, sondern auch eine komplexe Interaktion ermöglicht.
10. **"Overview first, zoom and filter, then details-on-demand":**⁵⁰³ Shneidermans Mantra wird bei "VisOPAC" berücksichtigt, indem zunächst grobe Übersichten bei den drei visuellen Interfaces angezeigt werden, welche in einem nächsten Schritt durch Scrollen, Hovern oder Klicken gefiltert und gezoomt werden können. Auch die facetierte Navigation am rechten Rand stellt vielseitige Filteroptionen bereit und die Gewichtung der Relevanz einzelner Begriffe eine Form des Zoomens bzw. Legen bestimmter Schwerpunkte. Details werden erst auf Nachfrage, beispielsweise durch das Hovern über einen Begriff im Suchinterface oder durch das Klicken auf einen Titel in einem gesonderten Bereich angezeigt. Beziehungen zwischen den Interfaces und einzelnen Metadaten werden ebenfalls durch das Hovern berücksichtigt. Die Funktion des Warenkorb ermöglicht eine Weiterverwendung der gefundenen Resultate, genauso wie das Einfügen einer Suchhistorie die "History".

⁵⁰² Whitelaw 2013, S. 7.

⁵⁰³ Shneiderman 1996, S. 336.

7.6 Ausblick

Visualisierung der Recherchepfade

Die Darstellung der "verwandten Titel" könnte durch eine kleine Visualisierung überschaubarer und effektiver gemacht werden. Ameisen finden kollektiv den kürzesten Weg zu einer Nahrungsquelle, indem sie eine Pheromonspur auf dem Boden hinterlassen, welche andere Ameisen dazu anregt, diesen Weg zu wählen. Je mehr Ameisen diesem Weg folgen, umso intensiver wird die Spur und desto schneller kann die Nahrung gesichert werden.⁵⁰⁴ Dieses Konzept könnte ebenfalls bei häufig gesuchten Medien angewandt werden, indem die Titel in einer Netzstruktur dargestellt werden, wobei das ausgewählte Medium im Zentrum steht und sich weitere Titel um dieses herum gruppieren, mit unterschiedlich dicken Pfaden, je nach Häufigkeit des gewählten Weges. Auf diese Weise werden die Recherchewege wie bei der Pheromonspur der Ameisen visualisiert und erleichtern den zukünftigen Nutzern die weitere Recherche, indem sie bereits "häufig gegangene Wege" markieren.

Dieses Konzept wäre ebenfalls auf Suchbegriffe anwendbar (siehe Abbildung 101), wonach gezeigt werden könnte, welche Assoziationen und Themen mit dem gesuchten Begriff verknüpft werden könnten.

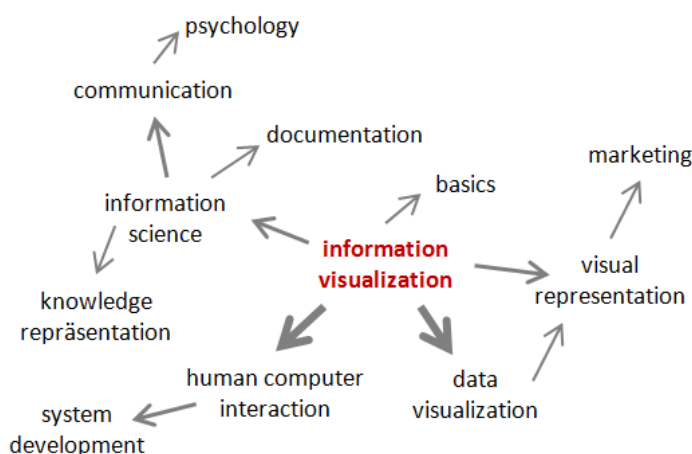


Abbildung 101: Recherchewege nach der Eingabe des Suchbegriffes "information visualization"⁵⁰⁵

Ein Problem dieser Darstellung ist, dass vor allem häufig gesuchte Medien oder Begriffe weiter empfohlen werden und unbekanntere, aber dennoch relevante Wege untergehen. Der Matthäus-Effekt "*Denn wer da hat, dem wird gegeben werden.*"⁵⁰⁶ wird dadurch gefördert.

Popularitätsdiagramm

Eine weitere Anpassung des visuellen OPACs wäre in der Detailansicht ein Popularitätsdiagramm, wobei die Ausleih- und Recherchezahlen des ausgewählten Mediums nach Jahren angezeigt werden (siehe Abbildung 102). Anhand dieser statistischen Darstellung kann der

⁵⁰⁴ Siehe Kapitel 4.2.4 Pirolli: *Information Foraging*, S. 38.

⁵⁰⁵ Eigene Darstellung.

⁵⁰⁶ Evangelische Kirche Deutschland (Hg.) 2000, Mt 25, 29.

Nutzer sehen, wann das Medium besonders aktuell war und wie häufig es im Vergleich zu anderen recherchiert wurde. Doch die Offenlegung der statistischen Werte könnte den Nutzer in seiner Informationsbewertung negativ beeinflussen, da die Ausleihzahlen nichts über die Relevanz oder Qualität des Mediums aussagen.

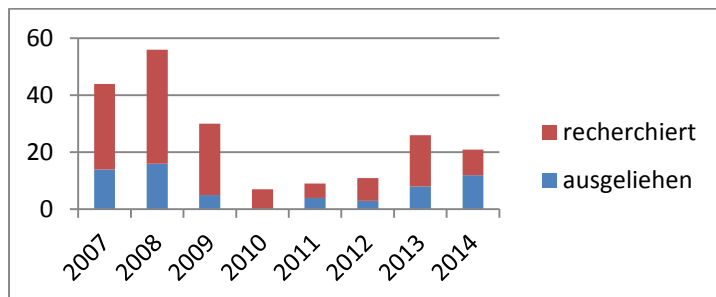


Abbildung 102: Statistisches Populäritätsdiagramm eines Mediums von 2007-2014⁵⁰⁷

Diese Erweiterung könnte ebenfalls für Themenbereiche oder Genres in den Katalog eingefügt werden. So wird der Bibliotheks-OPAC nicht nur als Hilfsmittel für die Medienrecherche angesehen, sondern auch für die Bewertung und Analyse der Medien.

Boolesches Relevanz-Ranking

Ein weiterer Ausblick für "VisOPAC" wäre eine Anpassung des Relevanz-Rankings und bessere Einbindung der booleschen Operatoren. Diese werden meist als Venn-Diagramm dargestellt, welches sehr übersichtlich und einfach zu lesen ist. Eine Anpassung könnte wie in Abbildung 103 erfolgen, sodass zum einen jeder Recherchebegriff einen eigenen Kreis im Venn-Diagramm erhält und dieser durch Klicks aktiviert bzw. deaktiviert und durch das Scrollen mit dem Mauselement vergrößert bzw. verkleinert werden kann. Dabei steht die Auswahl der Bereiche für die verschiedenen booleschen Operatoren AND, OR, XOR und NOT und die Größe des Kreises für die Relevanz

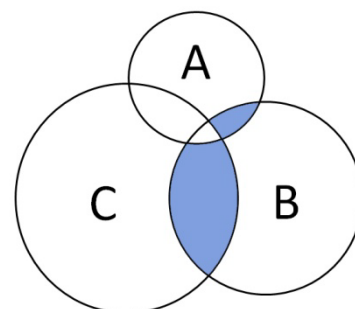


Abbildung 103: Bool-Relevanz-Ranking, ausgewählt wurde: $(A \text{ XOR } C) \text{ AND } B$, wobei C höher gewichtet wird als A, sodass Titel mit B und C in den Metadaten relevanter eingestuft werden als Titel mit A und C⁵⁰⁸

bzw. die Gewichtung des Suchbegriffes, wie in Kapitel 7.3 näher erläutert wurde. Die Venn-Darstellung passt sich der Anzahl der gesuchten Begriffe an und fügt dynamisch weitere Kreise hinzu.

Visuelle Ergebnisdarstellung

Die Ergebnispräsentation bei "VisOPAC" ist sehr einfach gehalten. Diese könnte man ebenfalls visuell darstellen, sofern die Treffermenge eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Dazu

⁵⁰⁷ Eigene Darstellung.

⁵⁰⁸ Eigene Darstellung.

würden die zu der Anfrage passenden Titel mit einer kleinen Darstellung des Covers in dem Ergebnisbereich angezeigt werden (siehe Abbildung 104). Die Größe des Covers wird dabei bestimmt von der eingegebenen Relevanz in der Anfrage. Die Cover könnten anhand mehrerer Kriterien geordnet werden, beispielsweise nach der Zugehörigkeit zu einem Themengebiet bzw. Aufstellungsgebiet, nach dem Publikationsjahr, nach der Farbe des Covers oder anderen Metadaten.

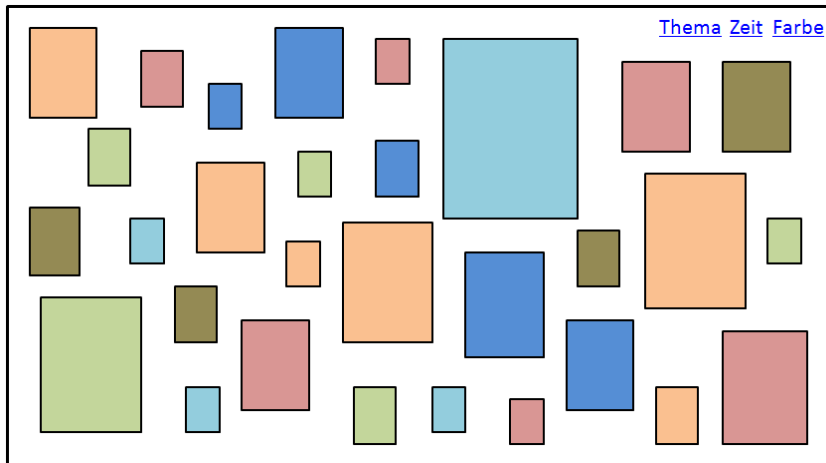


Abbildung 104: Visuelle Ergebnisdarstellung, mit Sortiermöglichkeiten nach Thema (Aufstellungssystematik), Publikationsjahr und Coverfarbe⁵⁰⁹

⁵⁰⁹ Eigene Darstellung.

8 Fazit

"Würdest du mir bitte sagen, wie ich von hier aus weitergehen soll?"
"Das hängt zum großen Teil davon ab, wohin du möchtest", sagte die Katze.
"Ach, wohin ist mir eigentlich gleich –", sagte Alice.
"Dann ist es auch egal, wie du weitergehst", sagte die Katze.
"– solange ich nur irgendwohin komme", fügte Alice zur Erklärung hinzu.
"Das kommst du bestimmt", sagte die Katze, "wenn du nur lange genug weiterläufst."⁵¹⁰

Lewis Carrol (1963)

Auch die Wissenschaft geht immer neue Wege und entdeckt neue Verknüpfungen oder Erkenntnisse. Diese interdisziplinäre Arbeit verknüpft die aktuellen Forschungen der Bibliothekswissenschaft, der Informationsverhaltensforschung und der Informationsvisualisierung zu einer neuen Disziplin: der Bestandsvisualisierung in Bibliotheken. Bestandsvisualisierungen besitzen, wie bereits gezeigt wurde und hier nochmal zusammengefasst wird, vielfältige Potenziale, aber auch große Herausforderungen. Weiterhin sollen die Grenzen und ein Ausblick der Arbeit zeigen, wie sich diese neue Domäne weiterentwickeln könnte.

8.1 Zusammenfassung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Grundlagen von Bestandsvisualisierungen in einer Literaturstudie über die Bibliothekswissenschaft, Informationsverhaltensforschung und Informationsvisualisierung zusammen zu fassen und anschließend zu zeigen, dass diese bereits in vielen Bibliotheken zur Unterstützung der Recherche und der Präsentation des Bestandes eingesetzt werden. Darüber hinaus wurden weitere Beispiele vorgestellt, die moderne und innovative Formen von Bestandsvisualisierungen zeigen und es wurde eine eigene Visualisierung entwickelt, die als visuelles Interface für Bibliothekskataloge umgesetzt werden könnte.

Warum Bestandsvisualisierungen benötigt werden und wo Vorteile gegenüber herkömmlichen Recherchemethoden und Medienpräsentationen bestehen, wurden in verschiedenen Kapiteln gezeigt:

Das **Kapitel 2** "Einführung in die Informationsvisualisierung" definierte die Begriffe *Daten-*, *Informations-* und *Bestandsvisualisierung*, wobei eine eindeutige Definition nicht möglich war. Bestandsvisualisierungen können dabei als visuelle und interaktive Repräsentationen biblio-

⁵¹⁰ Carroll 1963, S. 67.

grafischer Daten mit dem Ziel der Erkenntniserweiterung bezeichnet werden. Ausgehend von dieser Definition konnten weitere Aufgaben und Funktionen abgeleitet werden: Bestandsvisualisierungen fungieren ebenfalls als Erinnerungstütze für das menschliche Gedächtnis, optimieren die Informationsrecherche, fördern die Informationsbewertung, unterstützen die Mustererkennung, fördern neue Erkenntnisse durch verschiedene Sichten auf die Datenbestände, bieten einen intuitiven Zugang zu den Daten und unterstützen die explorative Recherche. Weiterhin wurde im zweiten Kapitel die Entwicklung von einfachen Diagrammen bis hin zu komplexeren Dokumentenvisualisierungen kurz dargestellt, um auf die Entstehung und den Kontext der Bestandsvisualisierungen hinzuweisen.

Das **Kapitel 3** "Herausforderungen der Bibliotheken im 21. Jahrhundert" stellte einige Aspekte des Wandels der Bibliotheken vor, darunter die neuen Aufgabengebiete und Funktionen der modernen Bibliotheken, den Spatial Turn und die Veränderungen in den Bibliothekskatalogen. Diese Veränderungen in der Technologie, neuen Erkenntnissen in der Rechereforschung und neuen Anforderungen an die Räumlichkeiten rechtfertigen die herkömmlichen Recherchewege über textbasierte OPACs nicht mehr. Es werden neue, innovative und interessante Recherchesysteme gefordert, welche durch Visualisierungen zum Teil gedeckt werden können. Auch die neuen Ansätze bei der Diskussion zum Spatial Turn sollten in die Bestandsvisualisierungen integriert werden und der Raum auch im Digitalen eine größere Rolle spielen.

Im **Kapitel 4** "Rechercheprozesse" wurde gezeigt, wie Menschen nach Informationen suchen und welche psychologisch-kognitiven Aspekte dabei eine Rolle spielen. Es wurden die Informationsverhaltenstheorien von Belkin, Björneborn, Pirolli und Bates vorgestellt und die Bedeutung dieser Theorien für Bestandsvisualisierungen herausgearbeitet. Die "ASK-Hypothese" besagt beispielsweise, dass zu Beginn jeden Suchprozesses ein unnormaler Wissenszustand vorhanden ist, welcher durch die gesuchte Information gedeckt werden soll. Dies bedeutet für Bestandsvisualisierungen, dass auf dieses unspezifische Informationsbedürfnis so gut wie möglich eingegangen und Informationen über den Bestand auch ohne konkrete Suchanfrage angeboten werden sollten. Die "*Small-World* Theorie" fordert weiterhin kurze Wege zwischen den verschiedenen Informationen, um das Kosten-Nutzen-Verhältnis nach der "*Information Foraging* Theorie" so günstig wie möglich zu halten. Und nach der "*Berry-picking*-Theorie" sind Rechercheprozesse stets dynamisch und explorativ. Durch die Vorstellung der verschiedenen Recherchestrategien: Retrieval, Browsing und Exploration konnte gezeigt werden, dass die bisherigen Informationssysteme in Bibliotheken vorrangig das Retrieval fördern und Bestandsvisualisierungen eine Möglichkeit für die Suche durch das Browsing und die Exploration bieten. Diese beiden Suchstrategien sollten von Bibliotheken nicht vernachlässigt werden.

Das **Kapitel 5** "Informationsvisualisierung – Theorien und Methoden" bezog sich auf die Forschungen des Interface Design. Die Bibliotheks- und Informationswissenschaft ist eine inter-

disziplinäre Wissenschaft, welche bereits vorhandene Wissensbestände anderer Disziplinen nutzt, miteinander verknüpft und daraus neue Erkenntnisse zieht. Dieses Kapitel diente dazu, auf den Forschungen der Interface Designer aufzubauen und grundlegende Prinzipien für qualitative, effektive und ausdruckskräftige Visualisierungen vorzustellen, sowie einen Leitfaden zur Erstellung von Informationsvisualisierungen anhand des Referenzmodells von Card auf den bibliothekarischen Kontext zu übertragen. Eines der wichtigsten Richtlinien von Informationsvisualisierungen ist ein deduktiver Aufbau, der den Benutzer vom allgemeinen Überblick zu immer detaillierteren Informationen leitet. Bei der Entwicklung eines visuellen Informationssystems sollte sich zu Beginn stets das Ziel und die zukünftige Zielgruppe bewusst gemacht werden. Auf dieser Strategie aufbauend können anschließend die Rohdaten strukturiert und in visuelle Variablen überführt werden, welche schließlich in verschiedenen Ansichten präsentiert und mit Interaktionsmöglichkeiten nutzbar gemacht werden.

Im **Kapitel 6** "Visualisierungsbeispiele in Bibliotheken" werden die Kapitel drei, vier und fünf zusammengeführt, da hier alle theoretischen Grundlagen in praktischen Beispielen Anwendung finden. Die Beispiele wurden unterteilt in analoge und digitale Visualisierungen und zeigen bereits existierende Bestandsvisualisierungen für die Informationsrecherche, die Bestandspräsentation und -analyse, sowie für die Orientierung im Raum. Die Beispiele wurden analysiert und nach den Kriterien Darstellung, Interaktionsmöglichkeiten und Funktionalität bei der Informationsdarstellung und -recherche bewertet. Es zeigte sich, dass sowohl analoge als auch digitale Visualisierungen sehr gut für den Einsatz im bibliothekarischen Kontext geeignet sind und sowohl sehr komplex sein als auch mit einfachen Mitteln erstellt werden können.

Kapitel 7 "Entwicklung einer Bestandsvisualisierung" resümiert aus den erarbeiteten Theorien und analysierten Visualisierungsbeispielen und stellt ein Konzept für das visuelle Kataloginterface "VisOPAC" vor. Die Zielgruppe der Visualisierung sind Personen, die einen Informationsbedarf nach bibliografischen Daten haben, respektive Bibliotheksbenutzer. Die Ziele von "VisOPAC" resultieren aus den Zusammenstellungen der Herausforderungen der Bibliotheken (Kapitel 3), den Informationsverhaltenstheorien und -strategien (Kapitel 4), sowie den Grundlagen zur Informationsvisualisierung (Kapitel 5) und orientieren sich an bereits vorhandenen Visualisierungen, wie beispielsweise den Rauminformationssystemen der FU Berlin⁵¹¹ oder der Seattle Public Library⁵¹², dem "Atlas of Science"⁵¹³, dem "Bohemian Bookshelf"⁵¹⁴, "VisGets"⁵¹⁵ oder "Link Crystal"⁵¹⁶.

⁵¹¹ Siehe Kapitel 6.2.2 Rauminformationssysteme, S.103.

⁵¹² Siehe Kapitel 6.1.2 Orientierungssysteme, S. 92.

⁵¹³ Siehe Kapitel 6.2.3 Visualisierungen von Metadaten und deren Strukturen, S. 107.

⁵¹⁴ Siehe Kapitel 6.2.5 Visuelle Kataloginterfaces, S. 117.

⁵¹⁵ Siehe Kapitel 6.2.5 Visuelle Kataloginterfaces, S. 120.

⁵¹⁶ Siehe Kapitel 6.2.5 Visuelle Kataloginterfaces, S. 114.

8.1.1 Potenziale von Bestandsvisualisierungen

Die zu Beginn aufgestellte Forschungsthese

"Bestandsvisualisierungen bieten viele Potenziale für die Informationsrecherche, Angebotspräsentation und -analyse in Bibliotheken."⁵¹⁷

konnte im Laufe der Arbeit verifiziert werden. Bestandsvisualisierungen passen sich besser an die menschliche Wahrnehmung an als herkömmliche textuelle Recherchesysteme, sind sehr flexibel, benutzerorientiert, inspirierend und besitzen einen gewissen Spaßfaktor. Im Folgenden werden die Potenziale von Bestandsvisualisierungen, welche im Rahmen dieser Arbeit erarbeitet, nachgewiesen und dokumentiert wurden, nochmals aufgezählt.

Eines der wichtigsten Potenziale von Informations- oder auch Bestandsvisualisierungen ist die Ausschöpfung der Möglichkeiten der menschlichen Wahrnehmung. Shneiderman schreibt, dass visuelle Benutzeroberflächen besser wahrgenommen und besser damit interagiert werden kann als über textorientierte Interfaces:

"Humans have remarkable perceptual abilities, that are greatly under-utilized in current designs. Users can scan, recognize, and recall images rapidly, and can detect changes in size, color, shape, movement, or texture. They can point to a single pixel, even in a megapixel display, and can drag one object to another to perform an action. User interfaces have been largely text-oriented, so as visual approaches are explored, appealing new opportunities are emerging."⁵¹⁸

Dies konnte durch die Untersuchung der psychologisch-kognitiven Grundlagen zur Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Orientierung bestätigt werden. Informationsvisualisierungen unterstützen die Nutzer dabei, große Datensammlungen zu überblicken, Muster und Anomalien zu erkennen und Zusammenhänge zwischen verschiedenen Daten besser zu verstehen. Visualisierungen schaffen Aufmerksamkeit durch die Hervorhebung wichtiger Details und sie können einfache Beziehungen zwischen verschiedenen Daten besser darstellen als es über textuelle Beschreibungen möglich wäre.

Merčun fasst die Vorteile von Informationsvisualisierungen nochmals zusammen, indem sie schreibt, dass

- sie die Strukturen der Suche visualisieren und die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen hervorheben,
- sie es den Benutzern ermöglichen, Informationen abzurufen, indem sie durch einfache Klicks mit der Visualisierung interagieren,
- sie nützliche Übersichten bieten,

⁵¹⁷ Kapitel 1.2 Forschungsthese und -fragen, S. 2.

⁵¹⁸ Shneiderman 1996, S. 337.

- sie mehr Verständnis über die Struktur und den Inhalt der Sammlung oder über die Suchergebnisse vermitteln,
- sie die menschliche Kognition unterstützen,
- sie eine schnellere Datenverarbeitung ermöglichen und
- dass durch sie Muster und Strukturen wie Cluster, Trends oder Beziehungen erkannt werden können.⁵¹⁹

Bestandsvisualisierungen sind durch ihre große Vielfalt sehr flexibel und können sich an sehr viele Aufgaben in der Bibliothek anpassen. Wie in den Beispielen gezeigt wurde, können sie bei der Informationsrecherche, der Präsentation der Bibliotheksbestände und deren Analyse, sowie bei der Orientierung im Raum unterstützend wirken. "VisInfo"⁵²⁰ und die Inventurvisualisierung der TH Wildau⁵²¹ zeigen darüber hinaus, dass Bestandsvisualisierungen ebenfalls in anderen Bereichen des Forschungsprozesses eingesetzt werden können, wie beispielsweise bei der Hypothesenerstellung, der Datenanalyse oder beim Datenmanagement.

Die "ASK-Hypothese" von Belkin und andere Informationsverhaltenstheorien fordern von Informationssystemen das Prinzip des "information push". Den Nutzern mit einem unspezifischen Informationsbedarf sollten auch ohne Eingabe eines Recherchebegriffes die Bestände der Bibliothek präsentiert werden, um den Einstieg in die Recherche zu erleichtern. Informationsvisualisierungen besitzen dabei große Vorteile gegenüber textuellen Darstellungen, da durch bestimmte Techniken besonders viele Informationen auf sehr kleinem Raum abgebildet und dennoch übersichtlich präsentiert werden können. Durch die Bereitstellung von Datenübersichten unterstützen sie darüber hinaus die Abwägung zwischen den Kosten und Nutzen einer weiteren Recherche beim Nutzer.⁵²²

In einer zunehmend schnelllebigeren und kreativeren Welt bieten Bestandsvisualisierungen große Potenziale für die Bibliotheken. Sie gestalten die Recherche interessant und kurzweilig, fördern *Serendipity* und den "Flow"-Faktor⁵²³. Sie vermitteln unterschiedliche Sichten auf die gleichen Datenbestände, inspirieren zu weiteren Forschungen, zeigen Verknüpfungen unter den Daten auf und ermutigen durch flexible und endlose Pfade⁵²⁴ zu immer neuen Entdeckungen. Durch diese Potenziale erfüllen sie ebenso die Grundfunktionen des Information Retrieval: die Dokumentenrepräsentation, die effektive, exakte und vollständige Anfragen-

⁵¹⁹ Vgl. Merčun; Žumer 2009, S. 5.

⁵²⁰ Siehe Kapitel 6.2.6 Statistische Bestandsanalysen, S. 121.

⁵²¹ Siehe Kapitel 6.2.6 Statistische Bestandsanalysen, S. 123.

⁵²² Siehe Kapitel 4.2.4 Pirolli: *Information Foraging*, S. 39.

⁵²³ Vgl. Csíkszentmihályi 2008.

⁵²⁴ Siehe Kapitel 5.2.5 Ansichten, S. 74.

bearbeitung, sowie die Ermöglichung einer Relevanzbewertung.⁵²⁵ Darüber hinaus können Bestandsvisualisierungen, wie bei einigen Beispielen unter Kapitel 6 gezeigt wurde, ohne großen Aufwand erstellt und direkt an die individuellen Bedürfnisse der Institution angepasst werden.

8.1.2 Herausforderungen von Bestandsvisualisierungen

Doch Bestandsvisualisierungen besitzen nicht nur Potenziale und bieten den Nutzern vielfältige Möglichkeiten, sondern unterliegen auch immer bestimmten Herausforderungen, welche sowohl bei der Konzeption als auch bei der Anwendung berücksichtigt werden sollten.

Die wohl größte Herausforderung ist die Umsetzung und Implementierung in die Bibliotheken. Diese Institutionen unterliegen derzeit vielfältigen Veränderungen und müssen sich immer wieder der Frage nach ihrem Wert und dem *Return on Investment* stellen. Aus diesem Grund muss bei den Bibliotheksmitarbeitern ein Bewusstsein für die Bedeutung und das große Potenzial von Bestandsvisualisierungen geschaffen werden. Eine Aufklärung ist vor allem im deutschsprachigen Raum notwendig, da hier Innovationen nur langsam wahrgenommen und umgesetzt werden.⁵²⁶ Auch sollten bei der Konzipierung von Bestandsvisualisierungen die jeweils individuellen Schwerpunkte der einzelnen Institutionen sowie die aktuellen Veränderungen in den Bibliotheken einbezogen werden, wie beispielsweise durch den Spatial Turn, die Entwicklungen des *Social Web*, sowie des *Semantic Web*.

Bestandsvisualisierungen sollten keine neuen und komplett losgelösten Systeme sein, sondern die bestehenden bibliothekarischen Systeme sinnvoll ergänzen und erweitern bzw. auf diesen aufbauen. Nur so kann eine hohe Akzeptanz durch Nutzer und Mitarbeiter erreicht werden.

Das Sprichwort: "Ein Bild sagt mehr als tausend Worte", sollte in Bezug zu Bestandsvisualisierungen kritisch betrachtet werden, denn Visualisierungen sind ohne textuelle Unterstützung meist nur wenig aussagekräftig. Die bestehenden Metadatenstrukturen sollten um visuelle Strukturen und Variablen ergänzt, aber nicht ersetzt werden.

Eine weitere Herausforderung von Bestandsvisualisierungen ist die große Datenmenge, sowie die zunehmende Komplexität der grundlegenden Daten durch die Definition semantischer Beziehungen. Die "Small-World" Theorie von Björneborn⁵²⁷ zeigt, dass möglichst kurze Wege zwischen den unterschiedlichen Informationen die Zugänglichkeit der Daten erhöht und damit

⁵²⁵ Siehe Kapitel 4.3.1 Retrieval, S. 42.

⁵²⁶ Wie an den vorwiegend angloamerikanischen Beispielen aus den Kapiteln 3.2, 3.3 und 6.2 zu sehen ist.

⁵²⁷ Siehe Kapitel 4.2.3 Björneborn: *Small-World Network Exploration*, S. 37.

die Chance, vom Nutzer wahrgenommen zu werden, ohne den Rechercheprozess vorher abubrechen.⁵²⁸

Die Basis für Informationsvisualisierungen sind meist textuelle Daten, welche durch ihre Abstraktion und Komplexität nur schwer in visuelle Strukturen überführt werden können, ohne einen Informationsverlust zu erleiden. Aus diesem Grund unterliegen Visualisierungen der Herausforderung, möglichst selbsterklärend und inhaltlich exakt zu sein.

Bestandsvisualisierungen sind interdisziplinäre Entwicklungen, vor allem aus dem Bereich des Interface Design, der Bibliothekswissenschaft und der Informationsverhaltensforschung. Die aktuellen Forschungen und Trends in diesen Forschungsbereichen sollten stets überwacht und in die neuen Entwicklungen integriert werden.

Das "Visual Information-Seeking Mantra" von Shneiderman⁵²⁹ beinhaltet dabei wichtige Richtlinien, an denen man sich orientieren kann, ebenso das "OSIT-Modell" von Henseler⁵³⁰ oder die Qualitätsprinzipien *Ausdruckskraft*, *Effektivität* und *Angemessenheit*⁵³¹. Bei der Konzeption von Bestandsvisualisierungen ist eine ständige Kontrolle dieser Theorien und eine Anpassung auf die individuellen Bedürfnisse der Zielgruppe notwendig, das Ziel (bzw. *Strategy*⁵³²) sollte stets beachtet werden.

Bei den Theorien zur Informationsverhaltensforschung ist zu berücksichtigen, dass diese jeweils nur einzelne Ausschnitte des realen Informationsverhaltens zeigen und daher zwar unterschiedliche Schwerpunkte legen, aber auch wesentliche Aspekte vernachlässigen können. Aus diesem Grund sollten stets mehrere Theorien in die Planung einer Bestandsvisualisierung einbezogen werden und die Ziele und Besonderheiten der Zielgruppe besondere Beachtung finden.

Gerade im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung des Datenschutzes besitzen individualisierte Datenbanksysteme große Herausforderungen. Sie müssen einerseits durch die hohen Anforderungen der Nutzer an das System besonders effizient und nutzerorientiert arbeiten, dürfen auf der anderen Seite allerdings möglichst keine personenbezogenen Daten speichern oder auswerten. Dabei ein Gleichgewicht zu finden und bestmögliche Angebote bei möglichst geringer Datenerhebung zu bieten ist eine große Herausforderung für die Zukunft.

Genauso wie Leit- und Orientierungssysteme in Bibliotheken mit der Diskrepanz zwischen dem Streben nach größtmöglicher Übersicht bei der gleichzeitigen Angebotsförderung des Flanierens und Entdeckens zu kämpfen hat, besitzen auch Bestandsvisualisierungen diese

⁵²⁸ Siehe Kapitel 4.2.4 Pirolli: *Information Foraging*, S. 39.

⁵²⁹ Siehe Kapitel 5.1.1 "Visual Information-Seeking Mantra", S. 54.

⁵³⁰ Siehe Kapitel 5.1.2 "OSIT-Modell", S. 56.

⁵³¹ Siehe Kapitel 5.1.7 *Ausdruckskraft, Effektivität und Angemessenheit*, S. 60.

⁵³² Siehe Kapitel 5.1.6 "Elements of User Experience", S. 59.

Herausforderung. Es sollten sowohl geradlinige Rechercheprozesse, wie beispielsweise die "ASK-Hypothese" von Belkin⁵³³ oder das "Information Foraging"-Modell von Pirolli⁵³⁴ beschreiben, als auch dynamische Suchstrategien, wie das "Berrypicking" nach Bates⁵³⁵, unterstützt werden.

Darüber hinaus sollten komplexe Anfragen bei größtmöglicher Bedienfreundlichkeit erlaubt werden, wie auch schon Einstein forderte: *"Everything should be made as simple as possible, but not simpler."*⁵³⁶

8.2 Weitere Forschungen

Aus dieser Arbeit zu den Potenzialen und Herausforderungen von Bestandsvisualisierungen in Bibliotheken entwickelten sich weitere Fragen und Themen, die für eine tiefere Untersuchung interessant sein könnten:

- Welche Bedeutung nimmt die Serendipity im Informationsverhalten ein? Welche Recherchestrategien und Informationsbedürfnisse (konkret vs. problemorientiert) finden häufiger Anwendung in der Praxis und warum?
- Konzeption und Ausführung einer Bestandsvisualisierung für eine bestimmte Institution oder Datenbank, beispielsweise die informationswissenschaftliche Fachdatenbank INFODATA der Fachhochschule Potsdam
- Einsatz von Visualisierungen für Ontologien⁵³⁷
- Im Zusammenhang mit der Visualisierung von Zitationen stellt sich die Frage: Wie entstehen *Filter Bubbles*? (Stichwort: Zitationskartelle und Meme)
- Können Visualisierungen ebenfalls im Wissensmanagement eingesetzt werden? (Wissensvisualisierung)⁵³⁸

⁵³³ Siehe Kapitel 4.2.2 Belkin: *Anomalous State of Knowledge (ASK)*, S. 36.

⁵³⁴ Siehe Kapitel 4.2.4 Pirolli: *Information Foraging*, S. 39.

⁵³⁵ Siehe Kapitel 4.2.5 Bates: *Berrypicking*, S. 40.

⁵³⁶ Calaprice, Alice (Hg.) 2010, S. 475 und 384f.

⁵³⁷ Siehe u.a. Katifori u.a. 2007.

⁵³⁸ Siehe u.a. Zhu; Chen 2005, S. 171.

Quellenverzeichnis

- Ahlberg, Christopher; Shneiderman, Ben (1994a): Visual information seeking. Tight coupling of dynamic query filters with starfield displays. In: *Proceedings of ACM CHI*, S. 313-317. Online verfügbar unter http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/5410/1/TR_93-71.pdf, zuletzt geprüft am 22.03.2014.
- Ahlberg, Christopher; Shneiderman, Ben (1994b): Visual information seeking using the FilmFinder. In: *Proceeding CHI '94 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*. Boston, Massachusetts, United States. New York: ACM, S. 433-434.
- Ahlberg, Christopher; Williamson, Christopher; Shneiderman, Ben (1992): Dynamic queries for information exploration. An Implementation and Evaluation. In: *CHI '92. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*. Monterey, 1992. New York: ACM, S. 619-626. Online verfügbar unter <http://hcil2.cs.umd.edu/trs/91-11/91-11.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2014.
- Aigner, Wolfgang (2010): Perception and Visualization. Informationsvisualisierung. Information & Software Engineering Group der TU Wien. Wien, 26.10.2010. Online verfügbar unter http://www.ifs.tuwien.ac.at/~silvia/wien/vu-infovis/PDF-Files/02_perception-visualization_4up.pdf, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Aigner, Wolfgang; Miksch, Silvia; Müller, Wolfgang; Schumann, Heidrun; Tominski, Christian (2006): Visual Methods for Analyzing Time-Oriented Data. In: *Transactions on Visualization and Computer Graphics*. Online verfügbar unter http://www.ifs.tuwien.ac.at/~silvia/wien/vu-infovis/articles/aigner_2006_tvlg_vis-time.pdf, zuletzt geprüft am 09.12.2013.
- Aigner, Wolfgang; Miksch, Silvia; Müller, Wolfgang; Schumann, Heidrun; Tominski, Christian (2007): Visualizing Time-Oriented Data – A Systematic View. In: *Journal Computers and Graphics* 31 (3), S. 401-409. Online verfügbar unter http://www.ifs.tuwien.ac.at/~silvia/wien/vu-infovis/articles/aigner_2007_cg_visualizing-time-oriented-data.pdf, zuletzt geprüft am 09.12.2013.
- Aigner, Wolfgang; Miksch, Silvia; Müller, Wolfgang; Schumann, Heidrun; Tominski, Christian (2008): Visual Methods for Analyzing Time-Oriented Data. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 14 (1), S. 47-60. Online verfügbar unter <http://www.cc.gatech.edu/~stasko/7450/Papers/aigner-tvlg08.pdf>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Amar, Robert; Eagan, James; Stasko, John T. (2005): Low-Level Components of Analytic Activity in Information Visualization. In: Georgia Institut of Technology (Hg.): *Proceedings of the 2005 IEEE Symposium on Information Visualization. INFOVIS'05*. Minneapolis, 23. - 25.10.2005. Online verfügbar unter <http://www.cc.gatech.edu/~stasko/papers/infovis05.pdf>, zuletzt geprüft am 21.05.2014.
- American Society of Information Science (ASIS) (1999): *Proceedings of the 62nd ASIS Annual Meeting*, 31.10.-04.11.1999. Washington, DC: Medford (Knowledge: Creation, Organization and Use, 36).
- André, Paul; schraefel, m.c.; Teevan, Jaime; Dumais, Susan T. (2009): Discovery is never by chance. Designing for (Un)Serendipity. In: *C&C '09. Proceeding of the seventh ACM conference on Creativity and cognition*. Berkeley, California: ACM Press, S. 305-315. Online verfügbar unter <http://eprints.soton.ac.uk/267710/>, zuletzt geprüft am 11.05.2014.

Andrews, Keith (2011): Information Visualisation. Course Notes. Graz University of Technology. Online verfügbar unter <https://cent.felk.cvut.cz/courses/PGR/lecturesB122/examples/ivis.pdf>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

ArchDaily LLC (Hg.) (2009): Seattle Central Library / OMA + LMN. Online verfügbar unter <http://www.archdaily.com/11651/seattle-central-library-oma-lmn/>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Arthur, Paul; Passini, Romedi (2002): Wayfinding. People, signs, and architecture. Oakville, Ont: Focus Strategic Communications.

Assmann, Aleida (2009): Archive im Wandel der Mediengeschichte. In: Knut Ebeling und Stephan Günzel (Hg.): Archivologie. Theorien des Archivs in Philosophie, Medien und Künsten. Berlin: Kadmos (Bd. 30), S. 165-175.

Averbuch, Michael; Cruzgif, Isabel F.; Lucas, Wendy T.; Radzyminski, Melissa (2004): As you Like It. Tailorable Information Visualization. Hg. v. Database Visualization Research Group. Tufts University. Online verfügbar unter <http://cs.brown.edu/people/ifc/IEEE/test/test.html>, zuletzt geprüft am 29.07.2014.

Baeza-Yates, Ricardo; Ribeiro-Neto, Berthier (1999): Modern information retrieval. New York, Harlow, England: ACM Press; Addison-Wesley. Online verfügbar unter ftp://mail.im.tku.edu.tw/seke/slide/baeza-yates/chap10_user_interfaces_and_visualization-modern_ir.pdf, zuletzt geprüft am 04.05.2014.

Banissi, E. (Hg.) (2006): Proceedings of the Tenth International Conference on Information Visualization (IV 2006). London, 05-07.07.2006. IEEE Computer Society. Washington, DC: IEEE Computer Society.

Bates, Marcia J. (1989): The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface. In: *Online Information Review* 13 (5), S. 407-424. Online verfügbar unter <http://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/berrypicking.html>, zuletzt geprüft am 22.03.2014.

Bates, Marcia J. (1990): Where should the person stop and the information search interface start? In: *Information Processing & Management* 26 (5), S. 575-591. DOI: 10.1016/0306-4573(90)90103-9.

Bates, Marcia J. (2002): Toward an integrated Model of Information Seeking and Searching. In: *New Review of Information Behaviour Research* 3, S. 1-15. Online verfügbar unter <http://ptarpp2.uitm.edu.my/silibus/TOWARDANINTEGRATEDMODEL.pdf>, zuletzt geprüft am 13.12.2013.

Bates, Marcia J. (2007): What is browsing - really? A model drawing from behavioural science research. In: *Information Research* 12 (4). Online verfügbar unter <http://www.informationr.net/ir/12-4/paper330.html>, zuletzt geprüft am 20.03.2014.

Beck, Henry C. (1933): London Underground Map. Re-design of the routes of the London underground rail system to favor usability. Online verfügbar unter <http://datavis.ca/milestones/admin/uploads/images/beck1933-undergroundmap.jpg>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Belkin, N. J.; Oddy, R. N.; Brooks, H. M. (1982): ASK for Information Retrieval. Part I. Background and Theory. In: *The Journal of Documentation* 38 (2), S. 61-71. Online verfügbar unter <http://comminfo.rutgers.edu/~belkin/articles/Belkin%20ASK%20p1.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.

Berlyne, D.E (1960): Conflict, arousal, and curiosity. New York: McGraw-Hill (McGraw-Hill series in psychology).

- Bertin, Jacques; Berg, William J. (2010): *Semiology of graphics. Diagrams, networks, maps*. 1. Aufl. Redlands, Calif: ESRI Press; Distributed by Ingram Publisher Services.
- Bibliografisches Institut GmbH (Hg.) (2013a): *Flow*, der. Duden Online. Online verfügbar unter <http://www.duden.de/rechtschreibung/Flow>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Bibliografisches Institut GmbH (Hg.) (2013b): *orientieren*. Duden Online. Online verfügbar unter <http://www.duden.de/rechtschreibung/orientieren>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Bina, Harald (2000): *Visualisierung von Digitalen Bibliotheken*. Diplomarbeit. Vienna University of Technology, Wien. Department of Software Technology. Online verfügbar unter http://www.ifs.tuwien.ac.at/~andi/download/thesis/bin_thesis00.pdf, zuletzt geprüft am 24.01.2014.
- Björneborn, Lennart (2002): *Small-world link structures on the Web*. NetLab. Lund University Libraries. Sweden, 2002. Online verfügbar unter http://www.eicstes.org/EICSTES_PDF/PRESENTATIONS/Small-world%20link%20structures%20on%20the%20web%20%28Bj%C3%B6rneborn%29.PDF, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Björneborn, Lennart (2004): *Small-world link structures across an academic Web space*. A Library and Information Science Approach. PhD dissertation. Royal School of Library and Information Science, Copenhagen. Department of Information Studies. Online verfügbar unter <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.115.2353&rep=rep1&type=pdf>, zuletzt geprüft am 13.05.2014.
- Björneborn, Lennart (2005): *Small-World Network Exploration*. In: Karen E. Fisher, Sanda Erdelez und Lynne McKechnie (Hg.): *Theories of information behavior*. Medford, N.J: Published for the American Society for Information Science and Technology by Information Today (ASIST monograph series), S. 318-322. Online verfügbar unter http://neuro.bstu.by/ai/To-dom/My_research/Papers-2.0/STDP/Small-world-network/bjorneborn_2005_small-world_network_exploration.pdf, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Börner, Katy; Chen, Chaomei (Hg.) (2002): *Visual Interfaces to Digital Libraries. Motivation, Utilization, and Socio-technical Challenges*. Berlin, Heidelberg: Springer. Online verfügbar unter www.researchgate.net/publication/220924472_Visual_Interfaces_to_Digital_Libraries_Motivation_Utilization_and_Socio-technical_Challenges/file/79e41507c1dad43122.pdf, zuletzt geprüft am 22.03.2014.
- Börner, Katy; Chen, Chaomei; Boyack, Kevin W. (2002): *Visualizing Knowledge Domains. Visual Complexity*. School of Library and Information Science - Indiana University. Online verfügbar unter <http://www.visualcomplexity.com/vc/project.cfm?id=25>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Börner, Katy; Chen, Chaomei; Boyack, Kevin W. (2003): *Visualizing Knowledge Domains*. In: Blaise Cronin (Hg.): *Annual Review of Information Science & Technology (ARIST)*. Medford, NJ: Information Today (Annual Review of Information Science & Technology, 37), S. 179-255. Online verfügbar unter <http://nwb.cns.iu.edu/papers/arist02.pdf>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Boyd, John P. (2000): *Scientific Visualization and Information Architecture*. University of Michigan. Online verfügbar unter <http://www-personal.umich.edu/~jpboyd/ENG503.html>, zuletzt geprüft am 29.06.2014.
- Braun, Volker (2003): *Leit- und Orientierungssysteme in Bibliotheken. Grundlagen und Fallbeispiel Stadtbibliothek Göppingen*. Diplomarbeit. Fachhochschule Stuttgart, Hochschule der Medien, Stuttgart. Studiengang Bibliotheks- und Medienmanagement. Online verfügbar unter http://opus.bsz-bw.de/hdms/volltexte/2004/378/pdf/Diplomarbeit_Volker_Braun.pdf, zuletzt geprüft am 31.03.2014.

- Calaprice, Alice (Hg.) (2010): The ultimate quotable Einstein. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Calori, Chris (2007): Signage and wayfinding design. A complete guide to creating environmental graphic design systems. Hoboken, N.J: John Wiley.
- Capurro, Rafael (2008): Zwischen Vertrauen und Angst. Über Stimmungen der Informationsgesellschaft. In: Dieter Klumpp, Herbert Kubicek, Alexander Rosnagel und Wolfgang Schulz (Hg.): Informationelles Vertrauen für die Informationsgesellschaft. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 53-62. Online verfügbar unter <http://www.capurro.de/vertrauen.html>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Card, Stuart K. (2008): Information Visualization. In: A. Sears und J. A. Jacko (Hg.): The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications: Lawrence Erlbaum Assoc Inc. Online verfügbar unter http://www.ifs.tuwien.ac.at/~silvia/wien/vu-infovis/articles/card_2007_hci-handbook_infovis.pdf, zuletzt geprüft am 09.12.2013.
- Card, Stuart K.; Mackinlay, Jock D.; Shneiderman, Ben (Hg.) (1999): Readings in information visualization. Using vision to think. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc. Online verfügbar unter <http://books.google.co.uk/books?id=wdh2gqWfQmgC&pg=PR12&lpq=PR7&focus=viewport&hl=de>, zuletzt geprüft am 30.10.2013.
- Carroll, Lewis (1963): Alice im Wunderland. Unter Mitarbeit von Christian Enzensberger. Frankfurt am Main: Insel.
- Case, Donald Owen (2012): Looking for Information. A survey of research on information seeking, needs and behavior. 3rd ed. Bingley, UK: Emerald Group Pub. (Library and information science).
- C&C '09. Proceeding of the seventh ACM conference on Creativity and cognition (2009). Berkeley, California: ACM Press.
- Centre Pompidou (Hg.) (2011): History of the Bpi. Online verfügbar unter http://www.bpi.fr/modules/resources/view/default/Decouvrir_la_Bpi/Images/Histoire%20Bpi/Bibliotheque_verte.jpg, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- CHI '92. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (1992). Monterey, 1992. New York: ACM.
- CHI '03. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (2003). Ft. Lauderdale, Florida: ACM Press.
- Chi, Ed H. (2000): A Taxonomy of Visualization Techniques using the Data State Reference Model. In: Proceedings of the IEEE Symposium on Information Visualization. Proceeding INFOVIS '00. Salt Lake City, Utah, 09.-10.10.2000. IEEE Computer Society. Washington, DC: The Society. Online verfügbar unter <http://www-users.cs.umn.edu/~echi/papers/infovis00/Chi-TaxonomyVisualization.pdf>, zuletzt geprüft am 21.05.2014.
- Choo, Chun Wei; Detlor, Brian; Turnbull, Don (1999): Information seeking on the Web. An integrated model of browsing and searching. In: Proceedings of the 62nd ASIS Annual Meeting, Bd. 36, 31.10.-04.11.1999. American Society of Information Science (ASIS). Washington, DC: Medford (Knowledge: Creation, Organization and Use, 36), S. 3-16. Online verfügbar unter <http://choo.ischool.utoronto.ca/FIS/respub/asis99/ASIS1999.pdf>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- ChPietsch (2014): Metadata Encoding & Transmission Standard. 07.05.2013, 11:34 Uhr. Wikimedia Foundation Inc. Online verfügbar unter http://de.wikipedia.org/wiki/Metadata_Encoding_%26_Transmission_Standard, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

- Christensen, Anne (2009): Horizon-Report. Was Trends im Bildungsbereich mit Bibliotheken zu tun haben. Hg. v. netbib weblog. Online verfügbar unter <http://log.netbib.de/archives/2009/07/13/horizon-report-was-trends-im-bildungsbereich-mit-bibliotheken-zu-tun-haben/>, zuletzt geprüft am 08.04.2014.
- Cissty89 (2011): Dewey Treemap. Data Visualization an insights into dewey books in seattle public library. Online verfügbar unter http://www.youtube.com/watch?v=L_Os0ez_QMc, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Coljee-Grey, Cody; Dörk, Marian; Carpendale, Sheelagh (2014): Visually Exploring Books along their Subject Headings. In: *iConference Proceedings*, S. 729-734. Online verfügbar unter http://mariandoerk.de/papers/iconf2014_spideysense.pdf, zuletzt geprüft am 12.03.2014.
- Connaway, Lynn Silipigni; Dickey, Timothy J. (2010): The Digital Information Seeker. Report of findings from selected OCLC, RIN and JISC user behaviour projects: OCLC. Online verfügbar unter <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/reports/2010/digitalinformationseekerreport.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Cronin, Blaise (Hg.) (2003): Annual Review of Information Science & Technology (ARIST). American Society for Information Science and Technology. Medford, NJ: Information Today (Annual Review of Information Science & Technology, 37).
- Csikszentmihályi, Mihály (2008): Flow. The psychology of optimal experience. 1. Aufl. New York: Harper Perennial (Harper Perennial modern classics).
- D'Angelo, Edward (2006): Barbarians at the gates of the public library. How postmodern consumer capitalism threatens democracy, civil education and the public good. Duluth, Minnesota: Library Juice Press.
- Dannenbauer, Iris; Kissling, Ute (Hg.) (1994): Bibliotheksbau. Kompendium zum Planungs- und Bauprozess. Internetausgabe. Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI-Materialien, 131).
- Däßler, Rolf (2003): Informationsvisualisierung. Stand, Kritik und Perspektiven. Hg. v. Fachhochschule Potsdam. Projektgruppe InfoViz. Online verfügbar unter <http://fiz1.fh-potsdam.de/volltext/fhpotsdam/03021.pdf>, zuletzt geprüft am 30.10.2013.
- Dervin, Brenda (1998): Sense-making theory and practice. an overview of user interests in knowledge seeking and use. In: *Journal of Knowledge Management* 2 (2), S. 36-46. Online verfügbar unter <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=883659&show=abstract>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- DigitalmediadesignUX (2011): The Search Wall. Online verfügbar unter https://www.youtube.com/watch?v=ub0_NDOSYu8, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Dilger, Lena (2007): Elektronische Leit- und Orientierungssysteme. Vergleich und Analyse aktueller Beispiele. Bachelorarbeit. Fachhochschule Stuttgart, Hochschule der Medien, Stuttgart. Studiengang Bibliotheks- und Informationsmanagement. Online verfügbar unter http://opus.bsz-bw.de/hdms/volltexte/2008/661/pdf/Bachelorarbeit_Lena_Dilger_mit_Lizenz.pdf, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- DIN EN ISO 9241-11, 1998: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit. Online verfügbar unter http://wiki.infowiss.net/ISO_9241-11, zuletzt geprüft am 05.08.2014.

- Döring, Jörg; Thielmann, Tristan (Hg.) (2009): *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*. 2., unveränd. Aufl. Bielefeld: Transcript (Sozialtheorie). Online verfügbar unter http://books.google.de/books?id=swoC-NrmkN4C&pg=PA7&lpg=PA7&dq=ursache+spatial+turn&source=bl&ots=2qeBpIE8ty&sig=xXr1106d0JLnbFRc_4CZkE9UMh4&hl=de&sa=X&ei=HFNAU4jMAYmHswb144GICg&redir_esc=y#v=onepage&q=ursache%20spatial%20turn&f=false, zuletzt geprüft am 06.04.2014.
- Dörk, Marian (2008): *Towards a Better VIEW. Visual Information Exploration on the Web*. Diploma Thesis. Otto-von-Guericke University, Magdeburg. Faculty of Computer Science, Department of Simulation and Graphics.
- Dörk, Marian (2010): *VisGets*. Online verfügbar unter <http://mariandoerk.de/visgets/>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Dörk, Marian; Carpendale, Sheelagh; Williamson, Carey (2011): *The Information Flaneur. A Fresh Look at Information Seeking*. In: *CHI ACM*, S. 1215-1224. Online verfügbar unter <http://mariandoerk.de/informationflaneur/chi2011.pdf>, zuletzt geprüft am 30.10.2013.
- Dörk, Marian; Riche, Nathalie Henry; Ramos, Gonzalo; Dumais, Susan (2012): *PivotPaths. Strolling through Faceted Information Spaces*. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 18 (12), S. 2709-2718. Online verfügbar unter <http://mariandoerk.de/pivotpaths/infovis2012.pdf>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Ebeling, Knut; Günzel, Stephan (Hg.) (2009): *Archivologie. Theorien des Archivs in Philosophie, Medien und Künsten*. Berlin: Kadmos (Bd. 30).
- Eco, Umberto (1987): *Die Bibliothek*. Aus dem Italienischen von Burkhard Kroeber. München: Carl Hanser Verlag.
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Hg.) (1999-2000): *Ausstellung der ETH-Bibliothek in Zusammenarbeit mit der Professur für Architektur und CAAD. Die Magazinbibliothek*. Online verfügbar unter <http://www.library.ethz.ch/exhibit/wegezumwissen/vitrine3.html>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Eigenbrodt, Olaf (2008): *Gesellschaftliche Räume. Die Konstituierung des Bibliotheksraums durch Aktivität*. In: *World Library and Information Congress. 74th IFLA General Conference and Council*. Québec, Canada, 10.-14.08.2008, S. 1-21.
- Electricmuffin11 (2014): *Basic Group 1 entities and relations of the FRBR model (RDF version)*. 04.05.2014, 22:25 Uhr. Wikimedia Commons. Online verfügbar unter <http://en.wikipedia.org/wiki/File:FRBR-Group-1-entities-and-basic-relations.svg>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Ellis, David (1989): *A Behavioural Approach to Information Retrieval System Design*. In: *Journal of Documentation* 45 (3), S. 171-212. DOI: 10.1108/eb026843.
- Elmqvist, Niklas; Moere, A. V.; Jetter, H.-C.; Cernea, D.; Reiterer, H.; Jankun-Kelly, T. (2011): *Fluid interaction for information visualization*. In: *Information Visualization* 10 (4), S. 327-340.
- Erdelez, Sanda (1999): *Information Encountering. It's more than just bumping into information*. In: *Bulletin of the American Society for Information Science* 25 (3), S. 25-29. Online verfügbar unter <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bult.118/pdf>, zuletzt geprüft am 13.05.2014.
- Erdelez, Sanda (2005): *Information Encountering*. In: Karen E. Fisher, Sanda Erdelez und Lynne McKechnie (Hg.): *Theories of information behavior*. Medford, N.J: Published for the American Society for Information Science and Technology by Information Today (ASIST monograph series), S. 179-184.

Evangelische Kirche Deutschland (Hg.) (2000): Die Bibel. Mit Wortkonkordanz. Bibeltext in der revidierten Fassung von 1984. Unter Mitarbeit von Martin Luther. Lutherbibel-Taschenausg. mit Wortkonkordanz. Stuttgart: Deutsche Bibelgesellschaft.

Fachhochschule Potsdam (Hg.) (2014a): Disziplinäre Projekte im Sinne Forschenden Lernens. Interflex. Online verfügbar unter http://www.fh-potsdam.de/fileadmin/user_upload/studienangelegenheiten/dokumente/14_Sose_Lehrangebot/14_InterFlex_g.pdf, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Fachhochschule Potsdam (Hg.) (2014b): Raum-Radar-Berliner Bibliotheken. Studentische Initiative von Anthea Engelhardt, Therese Mausbach und Julia Gerberich. Interflex. Online verfügbar unter <http://interflex.fh-potsdam.de/post/1494>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Fachkonferenz der Bibliotheksfachstellen in Deutschland (Hg.) (2012): Handreichung zu Bau und Ausstattung Öffentlicher Bibliotheken. Online verfügbar unter http://www.bibliotheksportal.de/fileadmin/user_upload/content/themen/architektur/dateien/Handreichung_11.pdf, zuletzt geprüft am 09.04.2014.

Faulstich, Werner (2006): Mediengeschichte von 1700 bis ins 3. Jahrtausend. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Ferreira de Oliveira, M.C.; Levkowitz, H. (2003): From visual data exploration to visual data mining. A survey. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 9 (3), S. 378-394. DOI: 10.1109/TVCG.2003.1207445.

Fisher, Karen E.; Erdelez, Sanda; McKechnie, Lynne (Hg.) (2005): Theories of information behavior. Medford, N.J: Published for the American Society for Information Science and Technology by Information Today (ASIST monograph series).

Florida State University's GeoLib Program (Hg.) (2005): US Public Library Geographic Database. Demographics, Statistics, and Mapping. Online verfügbar unter <http://plgdb.freac.fsu.edu/imf.jsp?site=geolib>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Fox, Edward A.; Gonçalves, Marcos André; Shen, Rao (2012): Theoretical Foundations for Digital Libraries. The 5S (Societies, Scenarios, Spaces, Structures, Streams) Approach. In: *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services* 4 (2), S. 1-180. DOI: 10.2200/S00434ED1V01Y201207ICR022.

Franke, Michael (2006): Netzwerk Bibliothek. Das Raum-Informationssystem der Philologischen Bibliothek der Freien Universität Berlin. In: *B.I.T. Online* (3). Online verfügbar unter <http://www.b-i-t-online.de/archiv/2006-03/report1.htm>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Franke, Michael (2009): Leit- und Orientierungssysteme. In: Petra Hauke und Klaus Ulrich Werner (Hg.): Bibliotheken bauen und ausstatten (Bibliotheksbau). Bad Honnef: Bock + Herchen, S. 262-273. Online verfügbar unter <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/bibliotheksbau-30189/262/PDF/262.pdf>, zuletzt geprüft am 09.04.2014.

Freksa, Christian (Hg.) (1999): Spatial information theory. Cognitive and computational foundations of geographic information science. International Conference COSIT '99. Proceedings of the International Conference on Spatial Information Theory. Stade, 25-29.08.1999. Berlin u.a.: Springer (Lecture notes in computer science, 1661).

Fritz, Susanne (2014): Tempel des Wissens. Bibliotheksarchitektur zwischen Antike und digitalem Zeitalter. Architonic. Online verfügbar unter <http://www.architonic.com/de/ntsht/tempel-des-wissens-bibliotheksarchitektur-zwischen-antike-und-digitalem-zeitalter/7000523>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

- Frostig, Marianne; Lockowandt, Oskar (1976): Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung. 2. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Garrett, Jesse James (2000a): Elemente der Entwicklung von Benutzerschnittstellen. Deutsche Übersetzung durch Andreas Lutz. Online verfügbar unter http://www.jjg.net/elements/translations/elements_de.pdf, zuletzt geprüft am 29.06.2014.
- Garrett, Jesse James (2000b): The Elements of User Experience. User-centered Design for the Web. Online verfügbar unter http://www.jjg.net/elements/pdf/elements_ch02.pdf, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Gayton, Jeffrey T. (2008): Academic Libraries: "Social" or "Communal?". The Nature and Future of Academic Libraries. In: *Journal of Academic Librarianship* 34(1), pp. 60-66. 34 (1), S. 60-66. Online verfügbar unter <http://minds.wisconsin.edu/handle/1793/23259>, zuletzt geprüft am 02.04.2014.
- Georgia Institut of Technology (Hg.) (2005): Proceedings of the 2005 IEEE Symposium on Information Visualization. INFOVIS'05. Minneapolis, 23. - 25.10.2005.
- Golledge, Reginald G. (1999): Human Wayfinding and Cognitive Maps. In: Reginald G. Golledge (Hg.): Wayfinding behavior. Cognitive mapping and other spatial processes. Baltimore: Johns Hopkins University Press, S. 5-45. Online verfügbar unter <http://books.google.de/books?id=TjzxpAWiamUC&pg=PR4&dq=0-8018-5993-X&hl=de&sa=X&ei=j-bU8-wHI7Q4QSY2IC4AQ&ved=0CCQQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Golledge, Reginald G. (Hg.) (1999): Wayfinding behavior. Cognitive mapping and other spatial processes. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Gömpel, Renate (2013): Fragen und Antworten zu den RDA. Häufig gestellte Fragen. Deutsche Nationalbibliothek (DNB). Online verfügbar unter <http://www.dnb.de/DE/Standardisierung/International/rdaFaq.html>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Google Inc. (Hg.) (2013): Knowledge Graph. Online verfügbar unter <http://www.google.com/insidesearch/features/search/knowledge.html>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Götz, Martin (2009): Technik in Bibliotheken. Die wichtigsten einzusetzenden und eingesetzten Techniken in Bibliotheken und ihre zum Teil jetzt schon absehbaren Folgen. In: *B.I.T. Online* 12 (1), S. 51-59. Online verfügbar unter <http://www.b-i-t-online.de/heft/2009-01/bau.htm>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Han, Pyöng-ch'öl (2012): Transparenzgesellschaft. 1. Aufl. Berlin: Matthes & Seitz (Kleine Reihe).
- Hansson, Joacim (2010): Libraries and identity. The role of institutional self-image and identity in the emergence of new types of library. Oxford: Chandos.
- Hauke, Petra; Werner, Klaus Ulrich (Hg.) (2009): Bibliotheken bauen und ausstatten (Bibliotheksbau). Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät I, Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft. Bad Honnef: Bock + Herchen.
- Heil, Sonja (1999): Visual Merchandising in Öffentlichen Bibliotheken. Bestandspräsentation unter werbepsychologischen Aspekten. Diplomarbeit. Fachhochschule Köln, Institut für Informationswissenschaft. Kölner Arbeitspapiere zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft (19). Online verfügbar unter <http://epb.bibl.fh-koeln.de/frontdoor/index/index/year/2003/docId/51>, zuletzt geprüft am 02.04.2014.

- Heilig, Mathias; Demarmels, Mischa; Huber, Stephan; Reiterer, Harald (2010): Blended Library. Neue Interaktionsformen für die Bibliothek der Zukunft. In: *i-com* 9 (1), S. 46-57. DOI: 10.1524/icom.2010.0007.
- Heinström, Jannica (2010): From fear to flow. Personality and information reactions. Oxford: Chandos (Chandos information professional series).
- Heer, Jeffrey; Boyd, Danah (2005): Vizster: visualizing online social networks. In: IEEE Symposium on Information Visualization. INFOVIS 2005. Minneapolis, MN, USA, 23.-25.10.2005, S. 32-39. Online verfügbar unter <http://vis.berkeley.edu/papers/vizster/2005-Vizster-InfoVis.pdf>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Heinrich, Indra (2014): Idea Store, Médiathèque, Learning Center. Ausgewählte Bibliothekskonzeptionen im Vergleich. In: *Perspektive Bibliothek* 3.13 (1), S. 3-32. Online verfügbar unter <https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/bibliothek/article/download/14019/7902>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Henseler, Wolfgang (2011): Von GUI zu NUI. Die nächste Generation des User-Interface-Designs. In: *Konturen* 31, S. 60-67. Online verfügbar unter <http://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/Konturen/Seiten/Konturen2011.aspx>, zuletzt geprüft am 26.03.2014.
- Herbst, Maren (2012): Hart erkämpfte Errungenschaft Informationsmittel von, für und über Frauen. In: *PNN.de*, 02.11.2012, S. 12f. Online verfügbar unter <http://www.pnn.de/campus/695044/>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Hill, Nate (2008): Library Pictograms from Sweden. Hg. v. Public Library Association (PLA). Online verfügbar unter <http://plablog.org/2008/11/library-pictograms-from-sweden.html>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- History of the Civil War of the United States 1860-1865. Timelines. Online verfügbar unter <http://www.datavis.ca/gallery/images/civilwar.gif>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Hobohm, Hans-Christoph (2013a): Bibliothek im Wandel. In: Rainer Kuhlen, Wolfgang Semar und Dietmar Strauch (Hg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 6., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur, S. 623-633.
- Hobohm, Hans-Christoph (2013b): Informationsverhalten (Mensch und Information). In: Rainer Kuhlen, Wolfgang Semar und Dietmar Strauch (Hg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 6., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur, S. 109-125.
- Hochschulverband für Informationswissenschaft (HI) e.V. (Hg.) (1996): Herausforderungen an die Informationswirtschaft. Informationsverdichtung, Informationsbewertung und Datenvisualisierung. Konstanz: Univ.-Verl. (Schriften zur Informationswissenschaft, 27).
- Hodges, Elizabeth Jamison (1964): Three Princes of Serendip: Simon & Schuster.
- Hohoff, U.; Schmiedeknecht, C. (Hg.) (2010): Ein neuer Blick auf Bibliotheken. Proceedings des 98. Deutscher Bibliothekartag. Erfurt, 02.-05.06.2009.
- Hollad, Vivienne (2013): Innovative Produkte in Bibliotheken. Eine Übersicht und Einschätzung anhand von Beispielen aus der Praxis. Bachelorarbeit. Fachhochschule Potsdam, Potsdam. Informationswissenschaften.

- Honan, Mathew (2008): Apple unveils iPhone. Macworld. Online verfügbar unter <http://www.macworld.com/article/1054769/iphone.html>, zuletzt geprüft am 27.06.2014.
- Huber, Leonhard (2005): Einsatzmöglichkeiten von Informationsvisualisierung im Bereich des Wissensmanagements. Online verfügbar unter <http://www.infoprofessional.net/infovis-km.pdf>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Hughes, R. N. (1997): Intrinsic exploration in animals. motives and measurement. In: *Behavioural Processes* 41 (3), S. 213-226.
- Hugo, Victor (1878): Histoire d'un crime. Déposition d'un Témoin. 22. Aufl.: Calmann Lévy (Histoire d'un crime - déposition d'un témoin, 2).
- Huwe, Terence K. (1999): New search tools for multidisciplinary digital libraries. In: *Online-Weston then Wilton* 23 (2), S. 67-74.
- IEEE Computer Society (2000): Proceedings of the IEEE Symposium on Information Vizualization. Proceeding INFOVIS '00. Salt Lake City, Utah, 09.-10.10.2000. Washington, DC: The Society.
- IEEE Symposium on Information Visualization. INFOVIS 2005 (2005). Minneapolis, MN, USA, 23.-25.10.2005.
- IEEE Symposium on Visual Languages (1996). Boulder, CO, USA, 03-06.09.1996.
- IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records (Hg.) (2009): Functional requirements for bibliographic records. Final report. International Federation of Library Associations and Institutions. Online verfügbar unter http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- IFLA WLIC (Hg.) (2013): Library buildings and Equipment. Singapore (Future Libraries: Infinite Possibilities, 81).
- Ingwersen, Peter; Järvelin, Kalervo (2005): The turn. Integration of information seeking and retrieval in context. Dordrecht: Springer (Kluwer international series on information retrieval).
- Inselberg, Alfred (1985): The plane with parallel coordinates. In: *The Visual Computer* 1 (2), S. 69-91. DOI: 10.1007/BF01898350.
- ISO 2788, 2011: Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri. Online verfügbar unter http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=7776, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Jochum, Uwe (2007): Kleine Bibliotheksgeschichte. 3., verb. und erw. Aufl. Stuttgart: P. Reclam (Reclams Universal-Bibliothek, Nr. 17667).
- Jochumsen, Henrik; Hvenegaard Rasmussen, Casper; Skot-Hansen, Dorte (2012): The four spaces. A new model for the public library. In: *New Library World* 112 (1/12), S. 586-597. Online verfügbar unter <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=17065277>, zuletzt geprüft am 08.04.2014.
- JontyR (2011): Parallel coordinate plot, Fisher's Iris data. 27.08.2011, 04:43 Uhr. Online verfügbar unter <http://en.wikipedia.org/wiki/File:ParCorFisherIris.png>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Karin (2012): Frauen benennen. Weblog der Genderbibliothek. Hg. v. Genderbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin. Online verfügbar unter <http://www2.gender.hu-berlin.de/genderbib/2012/12/frauen-benennen/>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Katifori, Akrivi; Halatsis, Constantin; Lepouras, George; Vassilakis, Costas; Giannopoulou, Eugenia (2007): Ontology visualization methods - a survey. In: *ACM Computing Surveys* 39 (4).

Keim, Daniel A.; Kohlhammer, Jörn; Ellis, Geoffrey; Mansmann, Florian (Hg.) (2010): *Mastering the Information Age. Solving Problems with Visual Analytics*: Eurographics Association. Online verfügbar unter <http://www.vismaster.eu/wp-content/uploads/2010/11/VisMaster-book-lowres.pdf>, zuletzt geprüft am 20.03.2014.

Keim, Daniel A.; Mansmann, Florian; Schneidewind, Jörn; Thomas, Jim; Ziegler, Hartmut (2008): *Visual Analytics. Scope and Challenges*. In: Simeon J. Simoff, Michael H. Böhlen und Arturas Mazeika (Hg.): *Visual data mining. Theory, techniques and tools for visual analytics*. Berlin, New York: Springer (State-of-the-Art Survey, 4404), S. 76-90. Online verfügbar unter <http://bib.dbvis.de/uploadedFiles/55.pdf>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.

Keim, Daniel A.; Mansmann, Florian; Schneidewind, Jörn; Ziegler, Hartmut (2006): *Challenges in Visual Data Analysis*. In: E. Banissi (Hg.): *Proceedings of the Tenth International Conference on Information Visualization (IV 2006)*. London, 05-07.07.2006. IEEE Computer Society. Washington, DC: IEEE Computer Society, S. 9-16. Online verfügbar unter <http://bib.dbvis.de/uploadedFiles/87.pdf>, zuletzt geprüft am 29.07.2014.

Keller-Loibl, Kerstin (2012): *Das Image von Bibliotheken bei Jugendlichen. Empirische Befunde und Konsequenzen für Bibliotheken*. Bad Honnef: Bock + Herchen (Bibliothek und Gesellschaft). Online verfügbar unter <http://www.fbm.htwk-leipzig.de/de/forschung/forschungsprojekte-detailbeschreibungen/das-image-von-bibliotheken-bei-jugendlichen-empirische-befunde-und-konsequenzen-fuer-bibliotheken/>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Kerren, Andreas; Stasko, John T.; Fekete, Jean-Daniel; North, Chris (Hg.) (2008): *Information Visualization*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Lecture Notes in Computer Science).

Kießling, Ina (2001): *Status und Image von Bibliothekaren und Archivaren. Analyse, Ursachen und Wege zur Verbesserung*. Diplomarbeit. Fachhochschule Potsdam, Potsdam. Fachbereich Informationswissenschaften.

Klas, Claus-Peter (2007): *DAFFODIL. Strategische Unterstützung bei der Informationssuche in Digitalen Bibliotheken*. Dissertation. Universität Duisburg-Essen. Ingenieurwissenschaften. Online verfügbar unter http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-17662/Klas_Claus_Peter_Diss.pdf, zuletzt geprüft am 22.04.2013.

Kleiner, Eike (2013): *Blended Shelf. Ein realitätsbasierter Ansatz zur Präsentation und Exploration von Bibliotheksbeständen*. Master Thesis. University of Konstanz, Konstanz. Online verfügbar unter <http://hci.uni-konstanz.de/?a=staff&b=Kleiner&c=publications&lang=de>, zuletzt geprüft am 24.01.2014.

Klumpp, Dieter; Kubicek, Herbert; Rosnagel, Alexander; Schulz, Wolfgang (Hg.) (2008): *Informationelles Vertrauen für die Informationsgesellschaft*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Kneifel, Fabienne (2009): *Mit Web 2.0 zum Online-Katalog der nächsten Generation*. Wiesbaden: Dinges & Frick (23). Online verfügbar unter http://www.b-i-t-online.de/daten/BIT_Innovativ_23_Kneifel.pdf, zuletzt geprüft am 09.10.2013.

Knittel, Elke: *Leit- und Orientierungssysteme*. Unveröffentlichtes Manuskript. Hochschule der Medien. Stuttgart.

Knoff (2013): *Lightweight Information Describing Objects*. 13.05.2013, 09:38 Uhr. Wikimedia Foundation Inc. Online verfügbar unter http://de.wikipedia.org/wiki/Lightweight_Information_Describing_Objects, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

Konya town map. Town map, with an erupting volcano (Hasan Daö?) and the Konya plain (6.200 v. Chr.). Online verfügbar unter <http://datavis.ca/milestones/admin/uploads/images/oldest-map.jpg>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Koontz, Christie (2004): US Public Library Geographic Database. "Who are Your Customers? How Do You Reach Them? Planning with the Public Library Geographic Database". Preliminary Training Tool, Version 1.1. GeoLib. Online verfügbar unter <http://www.geolib.org/pdf/tutorial.pdf>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Krajewski, Markus (2010): Der Diener. Mediengeschichte einer Figur zwischen König und Klient. Frankfurt, M: S. Fischer (S.-Fischer-Wissenschaft).

Kreft, Wilhelm (1994): Strategien im Ladenbau. In: *Buchmarkt* 29 (12), S. 96-100.

Kuhlen, Rainer (2004): Information. In: Rainer Kuhlen, Wolfgang Semar und Dietmar Strauch (Hg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 5., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur, S. 3-20. Online verfügbar unter <http://www.kuhlen.name/MATERIALIEN/Publikationen2004/a01-kuhlen-AA.pdf>, zuletzt geprüft am 29.07.2014.

Kuhlen, Rainer; Semar, Wolfgang; Strauch, Dietmar (Hg.) (2004): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 5., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur.

Kuhlen, Rainer; Semar, Wolfgang; Strauch, Dietmar (Hg.) (2013): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 6., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur.

Kunstabibliothek Sitterwerk (Hg.) (2014): Bestand der Kunstabibliothek und des Werkstoffarchives. Carl Magnus, Bilder - Objekte - Aquarelle. Online verfügbar unter http://www.sitterwerk-katalog.ch/controller/public/show_book.php?gm=396346, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

Kwasnik, B. H. (1992): A descriptive study of the functional components of browsing. Engineering for Human-Computer Interaction. In: J. A. Larson und C. Unger (Hg.): Proceedings of the IFIP TC2/WG2.7, A-18. Working Conference on Engineering for Human-Computer Interaction. Ellivuori, Finland, 10.-14.08.1992. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, S. 191-203.

Larkin, Jill H.; Simon, Herbert A. (1987): Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. In: *Cognitive Science* 11, S. 65-99. Online verfügbar unter <http://mechanism.ucsd.edu/teaching/f12/cs200/readings/larkin.whyadiagramissometimesworth.1987.pdf>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Larson, J. A.; Unger, C. (Hg.) (1992): Proceedings of the IFIP TC2/WG2.7. Working Conference on Engineering for Human-Computer Interaction. Ellivuori, Finland, 10.-14.08.1992. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Leckie, Gloria J.; Pettigrew, Karen E.; Sylvain, Christian (1996): Modeling the Information Seeking of Professionals. A General Model Derived from Research on Engineers, Health Care Professionals, and Lawyers. In: *The Library Quarterly* 66 (2), S. 161-193.

Legrady, George (2005): Seattle Public library (for UCSB research). Online verfügbar unter <http://www.mat.ucsb.edu/~g.legrady/rsc/spl/index.html>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

- Legrady, George (2012): Data Art for the Networked Community. Making Visible the Invisible. "Library Unbound" Seattle Public Library Commission. University of California. Santa Barbara, 07.08.2012. Online verfügbar unter <http://de.slideshare.net/adrianguzman/data-art-for-the-networked-community>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Lengler, Ralph; Eppler, Martin J. (2011): A Periodic Table of Visualization Methods. Online verfügbar unter http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Lewandowski, Dirk (2013): Suchmaschinen. In: Rainer Kuhlen, Wolfgang Semar und Dietmar Strauch (Hg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 6., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur, S. 495-508.
- Library of Congress (2002): Encoded Archival Description Tag Library. EAD Elements. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/ead/tglib/elements/ref.html>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Library of Congress (2011): METS: Überblick und Anleitung. Übersetzung: Angelika Menne-Haritz, Juli 2005. Online verfügbar unter http://www.loc.gov/standards/mets/METSOverview.v2_de.html, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Library of Congress (2013): 3XX - Physical Description, Etc. Fields - General Information. MARC 21 Bibliographic. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/marc/bibliographic/bd3xx.html>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Lynch, Clifford (1997): Searching the Internet. In: *Scientific American* 276 (3), S. 52-56. Online verfügbar unter <http://www.une.edu.ve/~cpittol/Archivo/SciAm1997-03%20Hypersearching.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Lynch, Kevin (1960): The image of the city. Cambridge, Mass: MIT Press (Publications of the Joint Center for Urban Studies). Online verfügbar unter http://interactive.usc.edu/blog-old/wp-content/uploads/2010/08/Image_of_the_City.pdf, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Machlup, Fritz; Mansfield, Una (Hg.) (1983): The Study of information. Interdisciplinary messages. New York: Wiley.
- Mackinlay, Jock D. (1986): Automating the design of graphical presentations of relational information. In: *ACM Transactions on Graphics* 5 (2), S. 110-141. Online verfügbar unter <http://www2.parc.com/istl/groups/uir/publications/items/UIR-1986-02-Mackinlay-TOG-Automating.pdf>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Manning, Christopher D.; Raghavan, Prabhakar; Schütze, Hinrich (2008): Introduction to information retrieval. New York: Cambridge University Press. Online verfügbar unter <http://nlp.stanford.edu/IR-book/pdf/irbookonlinereading.pdf>, zuletzt geprüft am 06.05.2014.
- Marchionini, Gary (1995): Information seeking in electronic environments. 1st pbk. ed. New York: Cambridge University Press (9).
- Melber, Theo; Schreiter, Wolfgang (1988): Mehr verkaufen. Warenverkauf und Absatzmarketing im Einzelhandel. 17. Aufl. Bad Homburg v.d. Höhe: Gehlen (Gehlenbuch, 613).
- Merčun, Tanja; Žumer, Maja (2009): Visualizing FRBR. In: *Libraries in the Digital Age, LIDA*. Online verfügbar unter www.researchgate.net/publication/228957017_Visualizing_FRBR/file/3deec5226c991cf2c7.pdf, zuletzt geprüft am 19.03.2014.

- Merčun, Tanja; Žumer, Maja (2013): Creating better user interfaces for library catalogues. how to present and interact with (FRBR-based) bibliographic data? ELAG Workshop. Ghent, 26.05.2013. Online verfügbar unter <http://de.slideshare.net/tanjamercun/elag2013-workshop-22377371>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Meulen, Rob van der; Rivera, Janessa (2013): Gartner 2013 Hype Cycle for Social Software Reveals a Wealth of Emerging Innovations. Gartner. Egham, U.K. Online verfügbar unter <http://www.gartner.com/newsroom/id/2579615>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Meuser, Philipp; Pogade, Daniela (Hg.) (2010): Signaletik und Piktogramme. Handbuch und Planungshilfe. Komplett überarb. und erw. Neuaufl. Berlin: DOM Publ. (Handbuch und Planungshilfe).
- Miller, George A. (1983): Informavores. In: Fritz Machlup und Una Mansfield (Hg.): The Study of information. Interdisciplinary messages. New York: Wiley, S. 111-113.
- Minard, Charles Joseph (1869): Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armee Francaise dans la campagne de Russie 1812-1813. Online verfügbar unter <http://www.edwardtufte.com/tufte/posters>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Najarro, Martha Argentina Barberena (2003): Visualisierung von Informationsräumen. Dissertationsschrift. Technische Universität, Ilmenau. Institut für Praktische Informatik und Medieninformatik. Online verfügbar unter <http://www.db-thueringen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-2531/ilm1-2003000144.pdf>, zuletzt geprüft am 15.05.2014.
- National Library of Sweden (Hg.) (o. J.): LIBRIS - National Library Systems. Shakespeare. Online verfügbar unter <http://libris.kb.se/bib/7154437>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Naumann, Ulrich (1994): Leit- und Orientierungssysteme. In: Iris Dannenbauer und Ute Kissling (Hg.): Bibliotheksbau. Kompendium zum Planungs- und Bauprozeß. Internetausgabe. Berlin: Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI-Materialien, 131), S. 159-177. Online verfügbar unter http://www.bibliotheksportal.de/fileadmin/user_upload/content/themen/architektur/dateien/baukompendium.pdf, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Nicholas, David; Huntington, Paul; Williams, Peter; Dobrowolski, Tom (2004): Re-appraising information seeking behaviour in a digital environment: Bouncers, checkers, returnees and the like. In: *Journal of Documentation* 60 (1), S. 24-43. DOI: 10.1108/00220410410516635.
- Nielson, Jakob (2006): F-Shaped Pattern For Reading Web Content. Nielsen Norman Group. Online verfügbar unter <http://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content/>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- North, Chris; Shneiderman, Ben (1997): A Taxonomy of Multiple Window Coordinations. Unter Mitarbeit von University of Maryland, Computer Science Dept. (Tech. Rep. CS-TR-3854). Online verfügbar unter <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=F4E426B631A78C8C70278196F158C12E?doi=10.1.1.29.2424&rep=rep1&type=pdf>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- OCLC Research (Hg.) (2014): Fiction Finder. Explore fiction and movies from libraries around the world. Online verfügbar unter <http://experimental.worldcat.org/xfinder/fictionfinder.html>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Oldenburg, Ray (2001): Celebrating the third place. Inspiring stories about the "great good places" at the heart of our communities. New York: Marlowe & Co. Online verfügbar unter http://books.google.de/books?id=SJp5VWbIGtAC&pg=PP13&hl=de&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false, zuletzt geprüft am 04.04.2014.

Oxford Dictionaries (Hg.) (2014): serendipity. Definition of serendipity in British and World English in Oxford dictionary. Online verfügbar unter <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/serendipity>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.

Palmer, Carole L.; Tefteau, Lauren C.; Pirmann, Carrie M. (2009): Scholarly Information Practices in the Online Environment. Themes from the Literature and Implications for Library Service Development. Dublin, Ohio: OCLC Programs and Research. Online verfügbar unter www.oclc.org/programs/publications/reports/2009-02.pdf, zuletzt geprüft am 01.04.2014.

Pampel, Heinz; Bertelmann, Roland; Hobohm, Hans-Christoph (2010): „Data Librarianship“ – Rollen, Aufgaben, Kompetenzen. In: U. Hohoff und C. Schmiedeknecht (Hg.): Ein neuer Blick auf Bibliotheken. Proceedings des 98. Deutscher Bibliothekartag. Erfurt, 02.-05.06.2009. Online verfügbar unter http://eprints.rclis.org/14896/1/RatSWD_WP_144.pdf, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Passig, Kathrin (2013): Die Zukunft des Papierverleihs. In: *Zeit Online*, 04.11.2013 (Kolumne Kathrin Passigs Technikwelt). Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/digital/internet/2013-11/passig-bibliotheken-internet/komplettansicht>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Perlin, Ken; Fox, David (1993): Pad. an alternative approach to the computer interface. In: SIGGRAPH '93. Proceedings of the 20th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. New York: ACM Press, S. 57-64.

Pettigrew, Karen E.; Fidel, Raya; Bruce, Harry (2001): Conceptual Frameworks in information behavior. In: *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)* 35, S. 43-78. Online verfügbar unter <http://projects.ischool.washington.edu/chii/publications/fidel/conceptualframeworks.pdf>, zuletzt geprüft am 22.04.2014.

Peutinger, Konrad (366-335 v. Chr.): Table de Peutinger. La première carte routinière. The first route map ("carte routièrre"), showing the whole of the Roman world, a map from Vienna, through Italy, to Carthage. Online verfügbar unter <http://datavis.ca/milestones//admin/uploads/images/peutinger335-366.jpg>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Pirolli, Peter (2007): Information foraging theory. Adaptive interaction with information. Oxford, New York: Oxford University Press (Oxford series in human-technology interaction). Online verfügbar unter http://www.peterpirolli.com/Professional/About_Me_files/IFT%20Ch%201.pdf, zuletzt geprüft am 29.04.2014.

Plaisant, Catherine; Chintalapani, G.; Lukehart, C.; Schiro, D.; Ryan, J. (2003): Using Visualization Tools to Gain Insight Into Your Data. In: SPE Annual Technical Conference and Exhibition. Denver, Colorado, 05.-08.09.2003. Society of Petroleum Engineers Inc. Online verfügbar unter <http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap/SPEplaisant-final.pdf>, zuletzt geprüft am 29.07.2014.

Playfair, William (1786a): Commercial and political atlas and Statistical breviary. Balance of Trade. London: Corry. Online verfügbar unter <http://www.datavis.ca/gallery/images/playfair.gif>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Playfair, William (1786b): Commercial and political atlas and Statistical breviary. Bar chart, line graphs of economic data: Prices, wages and reigns. London: Corry. Online verfügbar unter <http://www.datavis.ca/gallery/images/playfair-wheat1.gif>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

Poprat, Susanne (2011): Leitsystem für neue HdM-Bibliothek. Semesterarbeit, Wintersemester 2006/2007. Online verfügbar unter http://www.popr.at/de/p_kon_leitsystem_01.htm, zuletzt geprüft am 03.08.2014.

- Post, Frits H.; Nielson, Gregory M.; Bonneau, Georges-Pierre (Hg.) (2003): *Data Visualization. The State of the Art. Proceedings of the 4th Dagstuhl Seminar on Scientific Visualization.* Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers. Online verfügbar unter <http://www.cg.its.tudelft.nl/~wvdata/publications/post2003b.pdf>, zuletzt geprüft am 26.05.2014.
- Prince, Hans; Gier, Wilco de; Bowden, Russell (Hg.) (1995): *The image of the library and information profession. How we see ourselves : an investigation : a report of an empirical study undertaken on behalf of IFLA's Round Table for the Management of Library Associations.* München, New Providence [N.J.]: K.G. Saur (IFLA publications, 71).
- Proceeding CHI '94 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems (1994b). Boston, Massachusetts, United States. New York: ACM.
- Prohl, Peter (1999): Die Anfänge der Buchförderanlagen in Bibliotheksbauten des 19. und frühen 20. Jahrhunderts. In: *ABI-Technik* 19 (3), S. 250-255.
- Pschyrembel, Willibald (2014): *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch.* 265., überarb. Aufl. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Purchase, Helen C.; Andrienko, Natalia; Jankun-Kelly, T. J.; Ward, Matthew (2008): *Theoretical Foundations of Information Visualization.* In: Andreas Kerren, John T. Stasko, Jean-Daniel Fekete und Chris North (Hg.): *Information Visualization*, Bd. 4950. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Lecture Notes in Computer Science), S. 46-64.
- Raubal, Martin; Worboys, Michael (1999): A formal model of the process of wayfinding in built environments. In: Christian Freksa (Hg.): *Spatial information theory. Cognitive and computational foundations of geographic information science. International Conference COSIT '99. Proceedings of the International Conference on Spatial Information Theory.* Stade, 25-29.08.1999. Berlin u.a.: Springer (Lecture notes in computer science, 1661), S. 381-399. Online verfügbar unter <http://worboys.org/publications/cosit1999.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Reimer, Ulrich (2013): *Wissensorganisation.* In: Rainer Kuhlen, Wolfgang Semar und Dietmar Strauch (Hg.): *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried.* 6., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur, S. 172-182.
- Rice, J. (1988): Serendipity and holism. the beauty of OPACs. In: *Library Journal* 113 (3), S. 38-41.
- Rivera, Janessa; Meulen, Rob van der (2013): *Gartner's 2013 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps Out Evolving Relationship Between Humans and Machines.* Gartner. Stamford, Connecticut. Online verfügbar unter <http://www.gartner.com/newsroom/id/2575515>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Rosa, Cathy de; Cantrell, Joanne; Carlson, Matthew; Gallagher, Margaret; Hawk, Janet; Sturtz, Charlotte u.a. (2011): *Perceptions of libraries, 2010. Context and community : a report to the OCLC membership.* Dublin, Ohio: OCLC. Online verfügbar unter http://www.oclc.org/content/dam/oclc/reports/2010perceptions/2010perceptions_all.pdf, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Rösch, Hermann (2012): *Bibliotheken und bibliothekarische Dienstleistungen unter dem Konkurrenzdruck des Internet.* 101. Deutscher Bibliothekartag. Fachhochschule Köln, Institut für Informationswissenschaft. Hamburg, 24.05.2012. Online verfügbar unter <http://www.apbb.de/dateien/Bibliothekartag-2012-Roesch.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Rösch, Hermann; Seefeldt, Jürgen; Umlauf, Konrad; Plassmann, Engelbert (2011): *Bibliotheken und Informationsgesellschaft in Deutschland. Eine Einführung.* 2., vollst. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Harrassowitz.

- Rosenman, Martin F. (1988): Serendipity and scientific discovery. In: *Journal of Creative Behaviour* 22, S. 132-138. Online verfügbar unter <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2162-6057.1988.tb00674.x/abstract>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Ross, Catherine Sheldrick (1999): Finding without seeking. the information encounter in the context of reading for pleasure. In: *Information Processing and Management* 35 (6), S. 783-799. Online verfügbar unter <http://polaris.gseis.ucla.edu/ewhitmir/sheldrickross.pdf>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Ruby, Maja (2006): Information Clustering in der Umweltinformatik. Dissertation. Technische Universität Kaiserslautern. Fachbereich Informatik. Online verfügbar unter <https://kluedo.ub.uni-kl.de/files/1869/Ruby.pdf>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Samizdat Drafting Co. (Hg.) (2011): arbor.js. a graph visualization library using web workers and jQuery. Online verfügbar unter <http://arborjs.org/>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Schmauks, Dagmar (1996): Beschilderung zwischen Hilfe und Hindernis. In: Hochschulverband für Informationswissenschaft (HI) e.V. (Hg.): Herausforderungen an die Informationswirtschaft. Informationsverdichtung, Informationsbewertung und Datenvisualisierung. Konstanz: Univ.-Verl. (Schriften zur Informationswissenschaft, 27), S. 251-258.
- Schrettinger, Martin Willibald (1807): Plan des Versuches eines vollständigen Lehrbuches der Bibliothekswissenschaft. In: *Neuer literarischer Anzeiger* 48, 01.12.1807, S. 759-762.
- Schuldt, Karsten (2012): Der Katalog. Repräsentation von Medien als Geschichte des Denkens über Wissen, Information, Medien, Nutzerinnen und Nutzern. In: *Libreas* 21. Online verfügbar unter <http://libreas.eu/ausgabe21/texte/07schuldt.htm>, zuletzt geprüft am 19.03.2014.
- Schumann, Heidrun; Müller, Wolfgang (2000): Visualisierung. Grundlagen und allgemeine Methoden. Berlin [u.a.]: Springer.
- Schütz, Marina (2013): Kunstbibliothek Sitterwerk – Buch, Material und Kunst. Kunstbibliothek Sitterwerk (Wettbewerb Zukunftsgestalter 2013/2, AR 2893). Online verfügbar unter https://www.b2i.de/fileadmin/dokumente/BFP_Preprints_2013/Preprint-Artikel-2013-AR-2893-Schuetz.pdf, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- SCImago Research Group (Hg.) (2006): Atlas of Science. Visual Complexity. Online verfügbar unter http://www.visualcomplexity.com/vc/project_details.cfm?id=320&index=43&domain=Knowledge%20Networks, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Sears, A.; Jacko, J. A. (Hg.) (2008): The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications: Lawrence Erlbaum Assoc Inc.
- Seidel, Ulrike (2009): Auditive und visuelle Wahrnehmungsleistungen im Vorschulalter als Vorläuferfähigkeiten für den Schriftspracherwerb. Erste Staatsprüfung. Universität Leipzig, Leipzig. Erziehungswissenschaftliche Fakultät. Online verfügbar unter <http://www.luw5.de/pdf/seidel090414n.pdf>, zuletzt geprüft am 10.04.2014.
- Shill, Harold B.; Tonner, Shawn (2003): Creating a Better Place. Physical Improvements in Academic Libraries, 1995-2002. In: *College & Research Libraries* 64 (6), S. 431-466. Online verfügbar unter <http://crl.acrl.org/content/64/6/431.abstract>, zuletzt geprüft am 04.04.2014.
- Shneiderman, Ben (1992): Treemap. Online verfügbar unter <http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap/tm2.gif>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.

- Shneiderman, Ben (1996): The eyes have it. A task by data type taxonomy for information visualizations. In: IEEE Symposium on Visual Languages. Boulder, CO, USA, 03-06.09.1996, S. 336-343. Online verfügbar unter http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/5784/1/TR_96-66.pdf, zuletzt geprüft am 29.07.2014.
- Shneiderman, Ben (1997): Designing information-abundant web sites. issues and recommendations. In: *International Journal of Human-Computer Studies* 47 (1), S. 5-29. DOI: 10.1006/ijhc.1997.0127.
- Siever, Torsten (2014): Kleines linguistisches Wörterbuch. Synonymie. Leibniz Universität Hannover und RWTH Aachen. Online verfügbar unter <http://www.mediensprache.net/de/basis/lexikon/index.aspx?abc=s>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- SIGGRAPH '93. Proceedings of the 20th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (1993). New York: ACM Press.
- Simoff, Simeon J.; Böhlen, Michael H.; Mazeika, Arturas (Hg.) (2008): Visual data mining. Theory, techniques and tools for visual analytics. Berlin, New York: Springer (State-of-the-Art Survey, 4404).
- Sims, Dale B. (2002): The effect of personality type on the use of relevance criteria for purposes of selecting information sources. Dissertation. University of North Texas, Denton. School of Library and Information Sciences. Online verfügbar unter <http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc3313/>, zuletzt geprüft am 25.03.2014.
- Snow, John (1855): On the Mode of Communication of Cholera. The 1854 London Cholera Epidemic. Use of a dot map to display epidemiological data, leads to discovery of the source of a cholera epidemic. London. Online verfügbar unter <http://www.dataavis.ca/gallery/images/snow.gif>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Society of Petroleum Engineers Inc. (2003): SPE Annual Technical Conference and Exhibition. Denver, Colorado, 05.-08.09.2003.
- Spence, Robert (2007): Information visualization. Design for interaction. 2. Aufl. Harlow, England, New York: Addison Wesley.
- Spitzer, Manfred (2012): Digitale Demenz. München: Droemer HC.
- Spoerri, Anselm (1993): InfoCrystal. A visual tool for information retrieval & management. In: *ACM Proceedings of the second international conference on Information and knowledge management*, S. 11-20. Online verfügbar unter <http://comminfo.rutgers.edu/~aspoerri/Teaching/InfoVisResources/papers/infocrystal.pdf>, zuletzt geprüft am 06.05.2014.
- Swanson, Troy A. (2004): A radical step. Implementing a critical information literacy model. In: *Portal: Libraries and the Academy* 4 (2), S. 259-273. Online verfügbar unter https://muse.jhu.edu/login?auth=0&type=summary&url=/journals/portal_libraries_and_the_academy/v004/4.2swanson.html, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Szepanski, Christoph (2012): VisInfo – oder was ist eine Volldatensuchmaschine? Hg. v. DataCreativityTools for Innovation and Research (DCT). Fachhochschule Potsdam. Online verfügbar unter <http://datacreativity.fh-potsdam.de/2012/11/visinfo-volldatensuchmaschine/>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Taylor, Robert S. (1968): Question-Negotiation and Information Seeking in Libraries. In: *College and Research Libraries* 29 (3), S. 178-194. Online verfügbar unter https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/38236/crl_29_03_178_opt.pdf?sequence=2, zuletzt geprüft am 01.08.2014.

- Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek Hannover (Hg.) (2013a): VisInfo - Visual Access to Research Data. Visual Catalog. Szenario: Short-wave downward (GLOBAL) radiation [W/m^2] (SWD). Online verfügbar unter <http://demo.vis-info.info/visinfo/#catalog>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek Hannover (Hg.) (2013b): VisInfo - Visual Access to Research Data. Search. Online verfügbar unter <http://demo.vis-info.info/visinfo/#searchEditor>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek Hannover (Hg.) (2013c): VisInfo - Visual Access to Research Data. Result. Online verfügbar unter <http://demo.vis-info.info/visinfo/#resultSeries>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek Hannover (Hg.) (2013d): VisInfo. Visueller Zugang zu Forschungsdaten. Online verfügbar unter <http://www.vis-info.info/>, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Thauer, Wolfgang; Vodosek, Peter (1990): Geschichte der öffentlichen Bücherei in Deutschland. 2., erw. Aufl. Wiesbaden: Otto Harrassowitz. Online verfügbar unter http://books.google.de/books?id=2-soL4yIJ9QC&pg=PA5&hl=de&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- The New York Times Company (Hg.) (2004): Interior of the Seattle Public Library. Floor mats printed with Dewey Decimal numbers organize the Books Spiral, which is a continuous, four-level, square ramp. Online verfügbar unter http://www.nytimes.com/slideshow/2004/05/14/arts/16MUSC_INTERIOR_SLIDEHOW_7.html?_r=0, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- The Seattle Public Library (Hg.) (2014): About Central Library. Online verfügbar unter <http://www.spl.org/locations/central-library/cen-about-the-central-library>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Thorhauge, Jens (2013): Creating a model-program for the building of future public libraries and their role in culture led redesign of urban spaces. In: IFLA WLIC (Hg.): Library buildings and Equipment. Singapore (Future Libraries: Infinite Possibilities, 81). Online verfügbar unter <http://library.ifla.org/102/>, zuletzt geprüft am 02.04.2014.
- Thudt, Alice; Hinrichs, Uta; Carpendale, Sheelagh (2012): The Bohemian Bookshelf. Supporting Serendipitous Book Discoveries through Information Visualization. In: *CHI Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, S. 1461-1470. Online verfügbar unter <http://www.alicethudt.de/BohemianBookshelf/material/ThudtCHI2012.pdf>, zuletzt geprüft am 17.04.2014.
- Tochtermann, Klaus (2013): Zehn Thesen zum zukünftigen Profil von wissenschaftlichen Informationsinfrastruktureinrichtungen mit überregionaler Bedeutung. Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft. Online verfügbar unter <http://www.zbw-mediataalk.eu/wp-content/uploads/2013/08/zbw-ktochtermann-zehn-thesen.pdf>, zuletzt geprüft am 22.05.2014.
- Tory, Melanie; Möller, Torsten (2004): Human Factors in Visualization Research. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 10 (1), S. 72-84. Online verfügbar unter <http://www.computer.org/csdl/trans/tg/2004/01/v0072-abs.html>, zuletzt geprüft am 29.07.2014.
- Tufte, Edward R. (1983): The visual display of quantitative information. 1. Aufl. Cheshire, Conn: Graphic Press.
- Tufte, Edward R. (1995): The visual display of quantitative information. 14. Aufl. Cheshire, Conn.: Graphics Press.

- Uebele, Andreas (2006): Orientierungssysteme und Signaletik. Ein Planungshandbuch für Architekten, Produktgestalter und Kommunikationsdesigner. Mainz: Schmidt.
- Umstätter, Walther (2000): Alphabetische Liste der Definitionen. Bibliotheksbestand. Digitales Handbuch der Bibliothekswissenschaft. Online verfügbar unter <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/wistru/definitions/dz5.html>, zuletzt geprüft am 31.07.2014.
- Universitätsbibliothek der Humboldt Universität Berlin (Hg.) (2014): Primus - Suchportal. Online verfügbar unter <http://primo.kobv.de/>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- University of Illinois (Hg.) (1998): UIUC DLI Glossary. Urbana-Champaign Digital Libraries Initiative. Online verfügbar unter <http://dli.grainger.uiuc.edu/glossary.htm>, zuletzt geprüft am 29.07.2014.
- University of Minnesota Libraries (Hg.) (2006): A multi-dimensional framework for academic support. A final report. Andrew W. Mellon Foundation. Online verfügbar unter http://conservancy.umn.edu/bitstream/5540/1/UMN_Multi-dimensional_Framework_Final_Report.pdf, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- University of Technology, Sydney Library (o. J.): UTS Library Catalogue. Keyword: information visualization. Online verfügbar unter <http://find.lib.uts.edu.au/?Ntt=information+visualization&N=0&Ntx=matchallpartial&Ntk=All>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Univision (2012): Wenn aus Dingen Wissen wird - ein Making Of zur Jubiläumsausstellung. Georg-August-Universität Göttingen. Online verfügbar unter <http://campusvision.wordpress.com/2012/06/08/dinge-des-wissens-ausstellung-in-der-gottinger-paulinerkirche/>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Van Andel, Pek (1994): Anatomy of the Unsought Finding: Serendipity. Origin, History, Domains, Traditions, Appearances, Patterns and Programmability. In: *British Journal for the Philosophy of Science* 45 (2), S. 631-648. Online verfügbar unter <http://www.jstor.org/discover/10.2307/687687?uid=3737864&uid=2&uid=4&sid=21104435990567>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Van Wijk, Jarke J. (2006): Views on Visualization. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 12 (4), S. 421-432. DOI: 10.1109/TVCG.2006.80.
- VividD (2013): User activities. 23.12.2013, 05:08 Uhr. Wikimedia Commons. Online verfügbar unter <http://en.wikipedia.org/wiki/File:User-activities.png>, zuletzt geprüft am 02.08.2014.
- Voigt, Robert (2002): An Extended Scatterplot Matrix and Case Studies in Information Visualization. Chapter Classification and Definition of Terms. Diplomarbeit. Hochschule Magdeburg-Stendal, Magdeburg. Fachbereich Elektrotechnik. Online verfügbar unter <http://archive.today/nqplX#selection-381.0-381.38>, zuletzt geprüft am 22.01.2014.
- Ware, Colin (2004): Information visualization. Perception for design. San Francisco, CA: Morgan Kaufman. Online verfügbar unter http://www.ifs.tuwien.ac.at/~silvia/wien/vu-infovis/articles/book_information-visualization-perception-for-design_Ware_Chapter1.pdf, zuletzt geprüft am 09.12.2013.
- Weis, Gabriele G. (2012): Bergfest der Ausstellung. "Dinge des Wissens"s Fotos. Georg-August-Universität Göttingen. Göttingen. Online verfügbar unter <https://www.facebook.com/photo.php?%20fbid=273778849395062&set=a.273778476061766.50902.258135087626105&type=3&theater>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Wentura, Dirk; Frings, Christian (2013): Kognitive Psychologie. Wiesbaden: Springer Fachmedien (Basiswissen Psychologie).

- Westerveld, Marvel (2010): Ways to Study BK8030. Type, concept, model en programma. Online verfügbar unter <http://homepage.tudelft.nl/7n25d/typeconceptmodelenprogramma.html>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Whitelaw, Mitchell (2013): Towards Generous Interfaces for Archival Collections. Presented at the International Council on Archives, Brisbane. In: *Proceedings of International Council on Archives Congress*. Online verfügbar unter http://mtchl.net/wordpress/wp-content/uploads/2013/10/Whitelaw_ICA_GenerousInterfaces.pdf, zuletzt geprüft am 05.08.2014.
- Wilson, T. D. (2000): Recent trends in user studies. action research and qualitative methods. In: *Information Research* 5 (3). Online verfügbar unter <http://bogliolo.eci.ufmg.br/downloads/WILSON%20Information%20Research.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2014.
- Wilson, T. D. (2005): Evolution in Information Behavior Modling. Wilson's Model. In: Karen E. Fisher, Sanda Erdelez und Lynne McKechnie (Hg.): *Theories of information behavior*. Medford, N.J: Published for the American Society for Information Science and Technology by Information Today (ASIST monograph series), S. 31-38.
- Womser-Hacker, Christa; Mandl, Thomas (2013): Information Seeking Behavior (ISB). In: Rainer Kuhlen, Wolfgang Semar und Dietmar Strauch (Hg.): *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis*. Begründet von Klaus Laisiepen, Ernst Lutterbeck, Karl-Heinrich Meyer-Uhlenried. 6., völlig neugefasste Aufl. Berlin: De Gruyter Saur, S. 97-108.
- World Library and Information Congress. 74th IFLA General Conference and Council (2008). Québec, Canada, 10.-14.08.2008.
- Yee, Ka-Ping; Swearingen, Kirsten; Li, Kevin; Hearst, Marti (2003): Faceted metadata for image search and browsing. In: CHI '03. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Ft. Lauderdale, Florida: ACM Press, S. 401-408. Online verfügbar unter <http://kevinli.net/flamenco-chi03.pdf>, zuletzt geprüft am 09.05.2014.
- Young, Gayle (1999): Hugh LeCaine. Biography. Online verfügbar unter <http://www.hughlecaine.com/en/biography.html>, zuletzt geprüft am 27.06.2014.
- Zabolotnya, Evgeniya (2012): Free Wi-Fi and Study Hot Spots Around Campus. The7eme. Online verfügbar unter <http://the7eme.aup.edu/wp-content/uploads/2012/12/library.jpg>, zuletzt geprüft am 03.08.2014.
- Zahn, Simone (Hg.) (2007): Einsatzmöglichkeiten von RFID in Bibliotheken. wie können Bibliotheken die RFID-Technologie für ihre Bedürfnisse nutzen? Wiesbaden: Dinges & Frick (BIT online - innovativ, 16).
- Zaphiris, Panayiotis; Gill, Kulvinder; Hoi-Yan Ma, Terry; Wilson, Stephanie; Pe, Helen (2004): Exploring the use of Information Visualization for Digital Libraries. In: *New Review of Information Networking* 10 (1), S. 51-69. Online verfügbar unter <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.109.6460&rep=rep1&type=pdf>, zuletzt geprüft am 22.03.2014.
- Zhu, Bin; Chen, Hsinchun (2005): Information visualization. In: *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)* 39 (1), S. 139-177.
- Zimmer, Renate (2005): *Handbuch der Sinneswahrnehmung. Grundlagen einer ganzheitlichen Bildung und Erziehung*. 13. Gesamtauf. Freiburg im Breisgau: Verlag Herder.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterthesis mit dem Titel "Bestandsvisualisierung in Bibliotheken – Potenziale und Herausforderungen" selbstständig verfasst und hierzu keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen verwendet habe. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form in keinem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt oder an anderer Stelle veröffentlicht.

Berlin, 11. August 2014