

**DER EINFLUSS VON STRUKTUR
ALS INFORMATIONSGUALITÄT
BEI REISEINFORMATIONSSYSTEMEN**

**DIPLOMARBEIT
IN WIRTSCHAFTSINFORMATIK
VON YVES HAUETER 01-709-542**

**INSTITUT FÜR INFORMATIK
AN DER UNIVERSITÄT ZÜRICH**

**PROFESSOR: DR. G. SCHWABE
BETREUER: FELIX-ROBINSON ASCHOFF
UND MARCO PRESTIPINO**

26. MÄRZ 2007

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird der Informationsqualitätsfaktor der Struktur im Kontext von Reiseinformationssystemen untersucht. Zuerst wird der Begriff innerhalb der Informatik beleuchtet. Ein vom Institut für Informatik entwickeltes Framework zu Reiseinformationssystemen schlägt Hypothesen vor, wie Struktur bezüglich der drei Medien Wiki, Forum und Buch betrachtet werden kann. Darauf aufbauend wird ein eigenständiges Konzept von Sichtweisen und Szenarien zu einem EPK-Modell weiterentwickelt, das als Instrument dient, Variablen für Struktur herauszufiltern. Diese werden daraufhin diskutiert, selektiert und für eine empirische Untersuchung auf ihre Messbarkeit analysiert. Während einer Untersuchung, die auf Video festgehalten wird, wird versucht, 10 Fragen zu beantworten und dabei die Struktur zu messen. Die statistische Auswertung und Interpretation am Ende überprüfen die Hypothesen, die am Anfang aufgestellt wurden.

Abstract

This thesis discusses the information quality factor 'structure' in travel information systems. In the first part structure will be analysed within the field of general computer science. Then a specific framework for travel information systems developed at the Institute of Informatics will propose some hypotheses in which structure is compared to a wiki, an online community and a travel book. Building upon that a new concept is created in which views and scenarios are formed to a EPK-model which serves as an instrument to explore indicators for the structure. These indicators are then discussed, selected and analysed regarding an empirical measurement. For the empirical analysis which is captured on video the user has to answer 10 questions while structure will be measured. The indicators will then be evaluated and compared to the hypotheses proposed at the beginning.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Drei Arten von Reiseinformationssystemen.....	1
1.2. Forschungsfrage.....	2
1.3. Relevanz.....	3
1.4. Anwendbarkeit.....	3
1.5. Aufbau der Arbeit.....	4
2. Related Work	5
2.1. Definitionen zu Struktur ausserhalb der Informatik.....	5
2.2. Struktur in der Informatik.....	6
2.2.1. Allgemeiner Überblick.....	6
2.2.2. Breite vs. Tiefe.....	8
2.2.3. Hypertextforschung.....	9
2.2.4. Graphische Struktur im Web.....	10
2.2.5. Struktur in der Schnittmenge von Psychologie und Informatik: Web-Usability.....	11
2.2.6. Informationsqualität.....	13
2.3. Forschung am Institut für Informatik über Reiseinformationssysteme	18
2.3.1. Das Framework für Reiseinformationssysteme.....	18
2.3.2. Der Begriff Struktur im Framework.....	20
2.3.3. Hypothesen zu Struktur.....	21
2.3.4. Implizierte Bedeutungen von Struktur im Framework.....	22
2.3.5. Das Framework im Vergleich mit Informationsqualität.....	23
3. „Unser Strukturbegriff“: Sichtweisen	24
4. Vergleich der Medientypen bei Reiseinformationssystemen	26
4.1. Vergleichende Übersicht einer Auswahl verschiedener Sichten nach Medium am Beispiel von Australien.....	27
4.2. Folgerungen aus der Übersicht.....	28
5. Ein Modell auf Prozessebene zur Messung der Struktur in den drei Medien Wiki, Forum und Buch	29
5.1. Wiki - ein Modell auf EPK-Basis mit Beschreibung.....	29
5.1.1. Diskussion der Messung von Struktur in Anzahl „Schritten“.....	31
5.1.2. Verbesserungsvorschläge.....	32
5.1.3. Informationsaufwand, Informationsverarbeitung und Ebenen.....	33
5.2. Forum - ein Modell auf EPK-Basis.....	35
5.2.1. Optimaler Weg im Forum	37
5.2.2. Anzahl Schritte für den optimalen Weg.....	38
5.2.3. Probleme beim optimalen Weg im Forum.....	38
5.2.4. Diskussion des Modells im Forum.....	39
5.3. Buch - ein Modell auf EPK-Basis.....	40
5.3.1. Optimaler Weg im Buch.....	42
5.3.2. Anzahl Schritte für den optimalen Weg.....	42
5.3.3. Diskussion.....	42
5.4. Weitere Feststellungen und Zusammenfassung.....	42

6. Die Untersuchung	44
6.1. Überblick über möglichen Indikatoren.....	44
6.1.1. Empirisch messbare Indikatoren.....	45
6.1.2. Deskriptive (im Modell beschreibbare) Indikatoren.....	45
6.1.3. Subjektive Indikatoren.....	45
6.2. Beschreibung möglicher Indikatoren.....	46
6.2.1. Anzahl Klicks.....	46
6.2.2. Anzahl Zurück-Klicks.....	46
6.2.3. Das Verhältnis zwischen Anzahl Klicks und Anzahl Zurück-Klicks	46
6.2.4. Anzahl Sprünge im Buch.....	47
6.2.5. Anzahl Schritte.....	47
6.2.6. Textlesen (Anzahl Buchstaben) gesamt und relevant.....	47
6.2.7. Zeit, Zeit in der Navigations-, Scan und Lese-Ebene und das Verhältnis davon.....	48
6.2.8. Anzahl Suchanläufe.....	49
6.2.9. Anzahl Iterationen.....	49
6.2.10. Anzahl und Art der Sprünge zwischen Ebenen.....	50
6.2.11. Anzahl verschiedener Seiten.....	50
6.2.12. Anzahl Entscheidungsoptionen.....	50
6.2.13. Anzahl Abweichungen vom optimalen Weg.....	51
6.2.14. Anzahl Schritte bis zur Beantwortung der nächsten Frage im selben Kontext.....	51
6.3. Auswahl der Indikatoren für die Untersuchung.....	52
6.4. Die Fragen.....	52
6.5. Rahmenbedingungen und Abbruchkriterien.....	53
6.5.1. Im Wiki.....	54
6.5.2. Im Forum.....	55
6.5.3. Im Buch.....	56
6.6. Die Medien.....	57
6.6.1. Wiki.....	57
6.6.2. Forum.....	58
6.6.3. Buch.....	58
6.7. Genaue Messart.....	59
6.8. Pretests	61
6.8.1. Im Wiki.....	61
6.8.2. Im Forum.....	62
6.8.3. Im Buch.....	63
6.9. Feststellungen und Zusammenfassung.....	64
7. Auswertung der Untersuchung	65
7.1. Buchstaben gesamt.....	65
7.2. Buchstaben relevant	67
7.3. Buchstaben-Verhältnis.....	70
7.4. Klicks bzw. Sprünge.....	72
7.5. Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge.....	73
7.6. Klick- bzw. Sprung-Verhältnis: Zurück-Klicks / Klicks und Zurück-Sprünge / Sprünge.....	75
7.7. Repeated Measures ANOVA (Varianzanalyse mit Messwiederholung).....	77
7.7.1. Repeated Measures ANOVA der Buchstaben-Ratio.....	78
7.7.2. Repeated Measures ANOVA Klick- bzw. Sprung-Verhältnis.....	80
7.7.3. Repeated Measures ANOVA der gesamten Buchstaben.....	81
7.7.4. Repeated Measures ANOVA der relevanten Buchstaben.....	81
7.7.5. Repeated Measures ANOVA der Klicks bzw. Sprünge.....	82
7.7.6. Repeated Measures ANOVA der Zurück-Klicks bzw. der Zurück-Sprünge.....	82
7.7.7. Zusammenfassung der Ergebnisse	83
8. Interpretation der Ergebnisse	84
8.1. Buchstaben-Verhältnis.....	84
8.2. Klick- bzw. Sprung-Verhältnis.....	86
8.3. Buchstaben gesamt.....	87

8.4. Buchstaben relevant	87
8.5. Klicks bzw. Sprünge.....	88
8.6. Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge.....	89
8.7. Zusammenfassung.....	89
9. Schlusswort und Ausblick.....	91
Literaturverzeichnis.....	93
Anhang.....	96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Startseite von Wikitravel als Graph.....	11
Abbildung 2: Aus [Cove06]: Quality-in-Use Charakteristiken in ISO 9126-1.....	14
Abbildung 3: Qualitätsfaktoren aus [Bail83].....	16
Abbildung 4: Das sogenannte PSP/IQ Model aus [Wang02].....	18
Abbildung 5: Das Wiki auf EPK-Basis.....	30
Abbildung 6: Das Forum auf EPK-Basis.....	37
Abbildung 7: Das Buch auf EPK-Basis.....	41
Abbildung 8: Mittel Buchstaben gesamt mit 95% Konfidenzintervall.....	66
Abbildung 9: Standardabweichungen Buchstaben gesamt.....	67
Abbildung 10: Mittel Buchstaben relevant inkl. 95% Konfidenzintervall.....	68
Abbildung 11: Standardabweichung Buchstaben relevant.....	69
Abbildung 12: Mittel Buchstaben-Verhältnis mit Konfidenzintervallen.....	71
Abbildung 13: Mittel Klicks bzw. Sprünge.....	72
Abbildung 14: Standardabweichung Klicks bzw. Sprünge.....	73
Abbildung 15: Klicks bzw. Sprünge im Vergleich mit Zurück-Klicks und Zurück-Sprüngen im Mittel.....	74
Abbildung 16: Klick- bzw. Sprung-Verhältnis im Mittel.....	75
Abbildung 17: Standardabweichung des Klick- bzw. Sprung-Verhältnisses.....	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick über die Hypothesen zu Struktur.....	21
Tabelle 2: Übersicht der Sichtweisen in drei Medien.....	27
Tabelle 3: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Buchstaben-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Forum).....	78
Tabelle 4: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Buchstaben-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Wiki).....	79
Tabelle 5: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Klick- bzw. Sprung-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Forum).....	80
Tabelle 6: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Klick- bzw. Sprung-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Wiki).....	81
Tabelle 7: Zusammenfassende Übersicht der Hypothesen aufgrund der Varianzanalyse (Kontraste).....	83

1. Einleitung

Wozu trägt diese Diplomarbeit den umständlichen Titel "*Der Einfluss von Struktur als Informationsqualität bei Reiseinformationssystemen*" und nicht etwa "*Die Struktur bei Reiseinformationssystemen*". Aus drei Gründen:

1. Wenn Informatiker¹ von Struktur sprechen, wissen sie in der Regel nicht so genau, was sie damit meinen, da Struktur ein abstrakter Begriff ist, sich gleichzeitig aber auch in vielen konkreten Domänen (siehe Kapitel 2) manifestiert hat. Somit ist der Begriff per se missverständlich und erhält erst in adäquatem Kontext eine sinnvolle und plastische Bedeutung.
2. Wir² verstehen Struktur als eine mögliche Ausprägung von Informationsqualität. Häufig wird Struktur in dieser Arbeit deshalb als Informationsqualitätsparameter oder Informationsqualitätsfaktor adressiert.
3. Struktur in Reiseinformationssystemen hat einen Einfluss auf dieselben, was Gegenstand der Untersuchung ist. Struktur wird aber nicht nur als unabhängige Variable betrachtet und ihr Einfluss gemessen, sondern es interessiert auch, wie Struktur beeinflusst wird und in welchen Varianten Struktur auftritt. Zuvor aber wird ein grundlegendes Verständnis davon benötigt, was genau im Kontext dieser Arbeit Struktur sein kann und vor allem auch, wo klare Abgrenzungen zu anderen Verständnissen von Struktur vorgenommen werden müssen.

1.1. Drei Arten von Reiseinformationssystemen

In dieser Arbeit werden 3 Reiseinformationssysteme à je 2 Beispielen betrachtet:

1. Das Reisewiki (in dieser Arbeit häufig nur "Wiki" genannt) mit den 2 Beispielen:
 1. Wikitravel in englischer Sprache, http://wikitravel.org/en/Main_Page
 2. World66, <http://www.world66.com>
2. Das Reiseforum (in dieser Arbeit häufig "Forum" oder "Online Community" genannt) mit den 2 Beispielen:
 1. Virtual Tourist Travel Forum, <http://forum.virtualtourist.com>
 2. Lonely Planet Thorn Tree Forum, <http://thorntree.lonelyplanet.com>

¹ Für die gesamte Arbeit wird die männliche Form generisch verwendet: User, Informatiker, etc. - die weibliche ist miteingeschlossen.

² Mit „wir“ ist die Forschungsgruppe am ifi über Reiseinformationssysteme gemeint, die ein implizites Verständnis von Struktur mitbringt. Mit „ich“ spezifisch meine Person und meine Meinung als Autor dieser Arbeit.

3. Der gedruckte Reiseführer (in dieser Arbeit häufig nur "Buch" genannt) mit den 2 Beispielen:

1. Lonely Planet Italy, 6. Auflage
2. Rough Guide Italy, 7. Auflage

Mobile Systeme oder mobile Communities und personalisierbare Bereiche in Reise Communities oder Mischformen aus allen genannten Systemen werden hier aus Zeit- und Komplexitätsgründen nicht betrachtet, sind aber dennoch eng in die aktuelle und vielfältige Forschung zu Reiseinformationssystemen³ am Institut für Informatik an der Universität Zürich eingebettet und deshalb empfehlenswert zu lesen.

1.2. Forschungsfrage

In dieser Arbeit wird der Informationsqualitätsparameter „Struktur“ von Grund auf untersucht, analysiert, konkretisiert und empirisch und analytisch dargestellt und ausgewertet. Bevor mit der Untersuchung begonnen werden kann, müssen drei Themen als Grundlage der bisherigen Forschung diskutiert werden:

1. Struktur in der Informatik
2. Qualität in Informationssystemen
3. Reiseinformationssysteme und Struktur

In einem ersten Schritt wird das Vorkommen des Begriffes „Struktur“ in der Informatik und in allgemeinen Informationssystemen untersucht. Danach wird auf den Faktor Qualität in Informationssystemen eingegangen und zuletzt die bisherige Forschung zum Thema „Struktur“ in Reiseinformationssystemen präsentiert.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird dann der Begriff für die Untersuchung präzisiert und als Vorbereitung für die analytische und empirische Untersuchung genutzt.

³ SNF-Project: "Online Tourism Community Support": http://www.ifi.unizh.ch/im/research/online_tourism_community_support

1.3. Relevanz

Es ist wichtig, dass man sich klarmacht, dass wir von *realen* Reiseinformationssystemen sprechen, die *heute* schon von vielen tausend⁴ *echten* Nutzern in *echten* Reisesituationen genutzt werden.

Wir untersuchen also keine Systeme, die nur von Informatikern, Forschern oder Akademikern in einer abgeschirmten Testumgebung und unter klaren Rahmenbedingungen benutzt werden, sondern so genannte „real world applications“, die häufig organisch gewachsen und deshalb manchmal vielleicht nicht logisch sind oder nicht einwandfrei funktionieren, lange Wartezeiten fordern und verbesserungsbedürftig erscheinen.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass wir mit ihnen keine empirischen Studien mit Versuchspersonen in Versuchsumgebungen durchführen können. Auch analytische Modelle, die nur unter bestimmten Rahmenbedingungen funktionieren, sind anwendbar, sofern sie Teilaspekte des realen Systems vereinfacht abbilden und so neues Wissen darüber aufdecken.

1.4. Anwendbarkeit

Die gewonnenen Erkenntnisse in dieser Arbeit werden nicht in einem iterativen Prozess, wie er z.B. im 5-Phasen-Modell in der Aktionsforschung auftritt, zur Verbesserung der bestehenden realen Systeme eingesetzt, sondern es wird nur analysiert, was da ist und was aus welchem Grund eine bestimmte Qualität hat. Wir stehen in keiner Beziehung zu verantwortlichen Personen der in 1.1. beschriebenen Reiseinformationssysteme - unsere Forschung ist aber öffentlich zugänglich und wird hoffentlich auch von den untersuchten Parteien beachtet und konstruktiv aufgenommen. Dies wäre ein aus meiner Sicht wertvoller Beitrag, um die Lücke zwischen Theorie und Praxis ein wenig zu schliessen. So bedienen wir uns bei der Untersuchung ja der Realität und wollen deshalb auch wieder etwas für sie zurück geben.

⁴ wikitravel erzielte 1.96 Millionen Hits pro Tag im Durchschnitt im Februar 2007, http://wikitravel.org/webalizer/web/usage_200702.html, zu den anderen online Medien sind keine Zahlen verfügbar. Die Bücherreihe von lonely planet und rough guide gibt es seit 1972 bzw. 1982.

1.5. Aufbau der Arbeit

Nach dieser Einleitung wird im nächsten Kapitel ein Überblick über die vorhandene Literatur zum Begriff Struktur in der Informatik und in anderen Gebieten präsentiert und danach in einem zweiten Teil dieses Kapitels auf die spezifische Forschung über Reiseinformationssysteme am ifi⁵ informiert. Mangels relevanten Vorschlägen für unseren Kontext wird ein eigenständiges Konzept entwickelt, das bis zur Untersuchung erweitert wird.

Zuerst werden Sichtweisen entwickelt, die Informationen nach Themen gruppieren. Diese Sichten implizieren mehrere Szenarien während einer Reise, die einen bestimmten Informationsbedarf zur Folge haben. Darauf aufbauend wird ein Modell auf EPK-Basis entwickelt, das dem User beim Bedienen eines Mediums in Prozess-Schritten folgt. Aufgrund dieser Darstellung werden offensichtliche Probleme in den Prozessen und somit auch in der Struktur offenbart. So ist jeder Schritt im Modell, der zuviel ist, ein Indiz für nicht optimale Struktur. Anschliessend wird das Modell diskutiert, woraus sich einige mögliche Indikatoren für die Untersuchung herauskristallisieren. Diese werden im darauf folgenden Kapitel diskutiert, kategorisiert und selektiert und als Vorbereitung auf die Untersuchung auf ihre empirische Messbarkeit überprüft.

Die Untersuchung wurde auf Video aufgenommen, das auf zwei DVDs im Anhang zu betrachten ist. Der Versuch wird dann bezüglich der identifizierten Indikatoren ausgewertet und es wird überprüft, wie sich Struktur zwischen den Medien Wiki, Forum und Buch verhält.

⁵ ifi wird das Institut für Informatik an der Universität Zürich oft genannt.

2. Related Work

In diesem Kapitel liegt das Augenmerk auf der bisherigen Forschung zum Begriff Struktur. Das Kapitel ist zweigeteilt - im ersten Teil wird die vorhandene Literatur ausserhalb der aktuellen Forschung, die am Institut für Informatik stattfindet, dargestellt und im zweiten Teil spezifisch auf die Forschung am ifi zu Reiseinformationssystemen eingegangen und die Hypothesen erläutert. Im ersten Teil wird zuerst auf die Struktur ausserhalb der Informatik eingegangen und danach in die Informatik eingetaucht, wo unter anderem die Themen Tiefe vs. Breite, Hypertext und Web-Usability behandelt werden. Das Kapitel Informationsqualität im Anschluss an diese Themen stellt ebenfalls einen wichtigen Faktor dar, welcher im letzten Teil zur Forschung am ifi nochmals aufgegriffen und verglichen wird.

2.1. Definitionen zu Struktur ausserhalb der Informatik

Struktur ist kein Begriff, den die Informatik erfunden hat, wenn er auch darin eine wichtige Rolle spielt. Das Wort Struktur geht auf auf das Lateinische Wort 'structura' zurück und heisst übersetzt Gefüge, Bau oder Zusammenhang [Strz99]. Im philosophischen Wörterbuch [Schi91] heisst es, Struktur sei das „Bezugssystem im Aufbau des Ganzen“ und war schon bei Kant „Lage und Verbindung der Teile eines nach einheitlichem Zweck sich bildenden Organismus“.

Diesen relativ abstrakten Definitionen gab der Strukturalismus eine Leitidee. Laut [Schi91] ist Strukturalismus *„eine [...] geistige Bewegung, deren Methodenlehre auf der Struktur als einer Grundgegebenheit aufzubauen versucht, aus der sich alle Phänomene bestimmen lassen sollen. Unter Struktur versteht der Strukturalismus eine reale Gegebenheit, die objektiv vorhanden ist und subjektiv enthüllt werden kann. Strukturen sind für den Strukturalismus intelligible Regeln der Komplexe und Ganzheiten der Wirklichkeit, die sich aus ihrer gegenseitigen Relation bestimmen und als solche formal-übertragbaren Charakter aufweisen.“*

Es ist interessant, festzustellen, dass der Strukturalismus die Metaphernbildung erwähnt durch den „formal-übertragbaren Charakter“ - genau solche (voreiligen) Analogien wurden in dieser Arbeit schon erwähnt und sollten zur Ideenfindung und nicht zur wörtlichen Übertragung (insbesondere in der Informatik) verwendet werden.

Michel Foucault [Fouc74] meint: *„Durch die Struktur wird das, was die Repräsentation vermengt und in der Form der Gleichzeitigkeit gibt, analysiert und dadurch der linearen Abwicklung der Sprache überlassen.“* Dieser Satz ist stellvertretend und selbst referenzierend für diese Arbeit (und für Forschung und Wissenschaft im Allgemeinen). Erst wenn Struktur selbst strukturiert wird, kann sie wirklich erfasst werden.

Jurij M. Lotman [Lotm73] sieht Struktur als Stabilisierungsinstrument: *„Ein Fehler ist jedoch Rauschen im Kanal, und der Text widersteht nicht nur kraft der Redundanz seiner Struktur, sondern auch durch die Systemhaftigkeit seines Aufbaus zufälligen Entstellungen.“* Hier wäre es voreilig, wilde Verbindungen zur Informatik zu ziehen, auch wenn das implizite Verständnis von Struktur für den Leser erweitert wird.

Das Zitat würde ganz gut zu Übertragungstechniken in Netzwerken passen, wo Nachrichten durch redundante Codierungen und Anordnungen Fehlern bei der Übertragung widerstehen können. Einen für die User-Sicht interessanten Ansatz zur Strukturierung von Nachrichten in Kommunikationssystemen gibt [Hilt85].

2.2. Struktur in der Informatik

2.2.1. Allgemeiner Überblick

Wenn man sich mit dem Thema „Struktur“ befasst und einen Überblick über das bisherige Verständnis darüber in der Informatik machen will, stellt man schnell fest, dass fast alle Literatur zum Strukturbegriff in der Informatik entweder auf Data Mining oder Datenbanken [Jacq06] abzielen oder sich dann mit Datenstrukturen wie Graphen in neuen Anwendungsgebieten [Pobl06], [Ko02] oder Modellierung im Software Engineering für das Web („Semantic Web“) [Beck03] befassen, jedoch der Begriff „Struktur“ in Informationssystemen wenig vorhanden ist. Dieser Umstand kann zwei Gründe haben.

1. Der Begriff „Struktur“ ist sehr allgemein und deshalb beinahe auf alles in der Informatik anwendbar, vom Software Engineering [Wier98] oder der Analyse biochemischer Strukturen [Huan06] über Netztopologien [Tang02] bis hin zu organisationalen Strukturen im Projektmanagement [Bere06] oder dem Aufbau neuronaler Netze [Kuma01] - alles hat irgend eine Struktur, besonders in der Wissenschaft, wo man versucht, genau Aussagen zu machen und Dinge zu klassifizieren.

2. Der Begriff „Struktur“ - so wie wir ein implizites Verständnis davon haben - wurde in der bisherigen Forschung anders genannt und da Forschung aufeinander aufbaut und häufig sich gegenseitig referenziert, ist vielleicht das, was wir unter Struktur verstehen, unter einem anderen Begriff verwendet worden.

Die Forschung über Informationsqualität (Kapitel 2.2.6) wird einige Antworten auf den zweiten Punkt geben. Der erste Grund kann sicherlich durch eine Übersicht an Informatikthemen, die sich mit Struktur befassen, erörtert werden. Man beachte hierbei, dass die Informatik zu den so genannten Strukturwissenschaften zählt, wozu insbesondere noch die Mathematik und Teile der Philosophie, aber auch einige Naturwissenschaften zählen. Der Begriff ist aber missverständlich und wird auch unterschiedlich definiert⁶.

Um die Suche für unser Thema einzugrenzen und dennoch einen genügend breiten Überblick über die Literatur zu bieten, werden keine abstrakten Konzepte wie Graphen, Bäume oder Suchalgorithmen besprochen, da diese allesamt eines vernachlässigen: die Interaktion mit dem User. Graphen, Systemstrukturen und Algorithmen funktionieren automatisch ohne jegliches Zutun eines Users - es sind mechanisch-sture Konzepte und Konstrukte, die optimiert sind für die Abarbeitung mit einem Computer.

Wir schlagen jedoch einen anderen Weg ein: uns interessiert, wie Struktur in realen Reiseinformationssystemen (oder vorerst in diesem Unterkapitel auch nur in Informationssystemen) für den User relevant sein könnte. Obwohl es den typischen User niemals geben wird, so ist eines doch klar: der User interessiert sich nicht für die hinter einem System liegende Technik, weshalb dieses Thema also nur so weit interessiert, wie es etwas für unser Verständnis von Struktur in Informationssystemen beiträgt. Kapitel 2.2.5. unterstützt die These: der Usability-Guru Steve Krug behauptet, dass wir uns nicht damit befassen, wie etwas funktioniert, sondern uns "durchwursteln" [Krug02]. Die Ignoranz der Technik gegenüber kann mehrere Gründe haben, wovon einer sicherlich folgender ist: "Den meisten von uns ist es egal, ob wir die Funktionsweise verstehen, solange wir etwas benutzen können." Krug meint ausserdem: "Wenn wir etwas finden, das funktioniert, bleiben wir dabei. Wenn wir erst einmal - egal wie behelfsmässig - eine Bedienungsweise herausgefunden haben, neigen wir dazu, keinen besseren Weg zu suchen".

Es geht also nicht darum, wie Programmierer und Designer⁷ ein Informationssystem bzw. eine Website umgesetzt und geplant haben (mit allen technischen Feinheiten und optimierten Strukturen), sondern darum, wie User diese wahrnehmen und damit umgehen. Diese Arbeit

⁶ <http://de.wikipedia.org/wiki/Strukturwissenschaft>

⁷ Mit Designer sind "System-Designer" gemeint, also Informatiker, die Konzepte für ein Software-System ausarbeiten und danach den Programmierern für die Implementierung weiterleiten.

befasst sich nicht mit der technischen und konzeptionellen Seite *hinter* dem System, sondern mit dem vom User wahrgenommenen System und der Bedienung darin in einem möglichst realistischen Kontext. Für die Sicht hinter dem Informationssystem gibt es aber interessante und kreative neue Ansätze aus der Forschung, die darauf abzielen, den immer komplexer werdenden Informationssystemen mit geeigneten Entwurfs- und Modellierungstechniken entgegen zu wirken [Huot04], [Kolp02].

2.2.2. Breite vs. Tiefe

Wenn User durch Informationssysteme oder Websites⁸ navigieren und dabei ein Ziel haben, spielt die Zeit, die sie brauchen, um bis zu relevanten Informationen zu gelangen, eine wichtige Rolle. Wie sich herausgestellt hat, ist die Zeit eine abhängige Variable der Strukturierung der gesamten Website bezüglich ihrer Breite und Tiefe [Lars98]. Darin wird die These vertreten, wonach die Zugriffszeit auf eine bestimmte Information proportional zur Tiefe der Menus und somit der Site-Struktur ist.

Für das Auffinden einer Information ist dabei der sogenannte „Information Scent“, also die Informationsfährte, von Bedeutung: „scent is the amount of remote indication a user can derive from an information structure's design and labeling about the relative location of a target“. Der Begriff Fährte wurde dabei als Namensanalogie verwendet, die nahelegt, dass „Informationshungrige so lange klicken, wie die Fährte „wärmer“ wird - andernfalls geben sie auf“ [Niel06]. Es ist zu beachten, dass nicht nur die Breite und die Tiefe - sondern auch die Details in der Namensgebung eines Menutitels für den Scent und somit das schnelle Finden einer Information entscheidend sind. Zudem spielt das Kurzzeitgedächtnis als kognitive Funktion bei den Tests eine wichtige Rolle. In einigen Papers [Lars98] wurden verschiedene Strukturen bezüglich der Breite und Tiefe der Menauswahl und somit der Site-Struktur getestet. Auch wenn einige Tests nicht immer mit den schon publizierten in Übereinstimmung gebracht konnten, so hat sich doch eine Konstante herausgestellt: „The Magic Number 7“. 1956 hat G. Miller die These erstellt, dass sich ein Mensch im Durchschnitt 7 ± 2 Begriffe oder Objekte merken kann. Diese Regel wurde für die Wahl der Struktur einer Site aufgegriffen und gilt noch bis heute. Wie sich zeigen wird, befolgen weder Wiki noch Forum diese Regel. Wikipedia hat das Problem erkannt und geeignete Massnahmen dazu eingeleitet⁹ - es bleibt abzuwarten, ob und wie die Wikis, die in der Untersuchung dieser Arbeit verwendet wurden, einer Reduktion der Subkategorien standhalten

8 Website ist der korrekte Begriff für die Gesamtheit aller Webseiten (web pages) eines Domains und steht synonym mit Web-Auftritt: <http://de.wikipedia.org/wiki/Website> - der Begriff wird häufig mit Homepage, Webseite oder ähnlichem verwechselt, was falsch ist.

9 http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiProjekt_Benutzerfreundlichkeit/Test_Februar_2006

werden. Unter Umständen ist dies jedoch nicht nötig, da [Lars98] in einem Versuch zeigen konnten, dass in einer 16x32 Hierarchie (16 „top level items“, wovon jedes 32 „items“ enthält) Informationen gegenüber einer 8x8x8 bzw. einer 32x16 Struktur schneller gefunden werden konnten (der Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant zwischen 32x16 und 16x32). Es hat sich ausserdem herausgestellt, dass sich die Probanden in der 32x16 Struktur eher verloren gefühlt haben als in der 16x32 Struktur (die 8x8x8 Struktur hat am schlechtesten diesbezüglich abgeschnitten). Dieses Problem - oftmals als *lost in hyperspace* zitiert - wird im Kapitel 2.2.3. zur Hypertextforschung genauer erläutert.

2.2.3. Hypertextforschung

Hypertext ist nicht-linearer Text, der strukturelle Elemente besitzt (Knoten und Verknüpfungen), die innerhalb eines Hypermediasystems (z.B. das World Wide Web) zugänglich sind. Vor gut zehn Jahren gab es ausführliche Diskussionen ([Kuhl91], [Schu97]) darüber, ob Hypertext Vorteile gegenüber normalem Text bietet; mittlerweile ist es ruhiger um das Gebiet geworden, da sich mangels konkreten Fakten aus der Hirnforschung wenig sichere Schlüsse ziehen lassen und empirische Forschung andere Faktoren häufig nicht ausschliessen konnte und ausserdem reichlich komplexe Hypothesen aufgestellt wurden, deren Evaluation schwierig war. Zu Recht behauptet ein Forscher (Aambrose, 1991): „Research examining the relationship between hypermedia and learning has an unfinished quality“.

Trotzdem interessiert uns das Thema, da in dieser Arbeit nicht zuletzt 3 Medien verglichen werden, in welchen Text die zentralste Rolle spielt. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Vor- und Nachteile bezüglich Text und Hypertext zu kennen und sich klarzumachen, dass die Textform eine Art der Repräsentation von Wissen ist und die Aufnahme von Wissen einem Lernprozess unterliegt.

So argumentiert Kühlen: „Zu den Potentialen [von Hypertext] gehört sicherlich in erster Linie die Flexibilität im Zugriff auf Wissen. Lernsituationen sind in hohem Masse individualisierte Situationen, so dass Ausbildungsmaterialeien auf unterschiedliche Fähigkeits-, Erfahrungs- und Verständnisebenen (Stanton/Stammers 1989/90) reagieren können sollten“.

Seine grundlegende These ist: „Hypertext scheint unter der Annahme kognitiv plausibel zu sein, dass Wissen, dessen Erwerb allgemeines Ziel von Lernen ist, im menschlichen Gehirn in vernetzten, topologischen, nicht-linearen Strukturen organisiert sei“¹⁰.

10 Diese Aussage steht stellvertretend mit dem Begriff der "kognitiven Plausibilität".

Die Gegenthese von Schulmeister lautet: „Ob Hypertext auch kognitive Vorteile besitzt, darüber besteht noch wenig Klarheit“.

Tendenziell, so argumentiert Schulmeister, werde das Lernen bei Hypertext durch komplexe Strukturen und zu hohe Wahlfreiheit erschwert, weswegen es sich besser für aktive Lernprozesse und für Lernen mit Vorwissen eigne. Diese These bestätigten einige Autoren (Spiro und Jehng, 1990), die argumentieren, dass sich Hypertext besonders für „ill-structured domains“ eigne und nicht für einführendes Lernen. Zu einer ähnlichen Ansicht kommt Kuhlen dann auch nach weiteren Untersuchungen, wo er feststellen muss, „dass generalisierende Aussagen, z.B. bezüglich der kognitiven Plausibilität nicht-linearer Hypertextstrukturen, noch unangebracht sind“.

Heutzutage muss man die These der kognitiven Plausibilität wohl verwerfen beziehungsweise eingestehen, dann man keine allgemeinen eindeutigen Schlüsse daraus ziehen kann, jedoch in einer bestimmten Domäne - in unserem Falle die Reiseinformationssysteme - durchaus durch empirische Evidenz überprüfen kann, für welche Aufgaben sich Hypertext besser eignet als linearer Text.

2.2.4. Graphische Struktur im Web

Während der Jahre 1997 bis 2004 befasste sich das *Cybergeography Project*¹¹ damit, Strukturen von Netzwerken und sogar vom gesamten Internet graphisch zu visualisieren. Dabei ist eine riesige Vielfalt an verschiedenen farbenfrohen Visualisierungstechniken entstanden. Die gezeigten Bilder bieten aber für einen menschlichen Betrachter einen geringen Informationsgehalt und vernachlässigen gerade das, was für uns bei Struktur so wichtig ist: die Informationsfilter-Rolle. Heutzutage sind solche „Spielereien“ nicht mehr weit verbreitet - die nachfolgende Abbildung¹² ist das populärste Beispiel, welches man heutzutage als Relikt dieses Projektes findet.

11 <http://www.cybergeography.org/atlas/topology.html>

12 <http://www.aharef.info/static/htmlgraph/?url=http%3A%2F%2Fwikitravel.org> am 19. März 2007

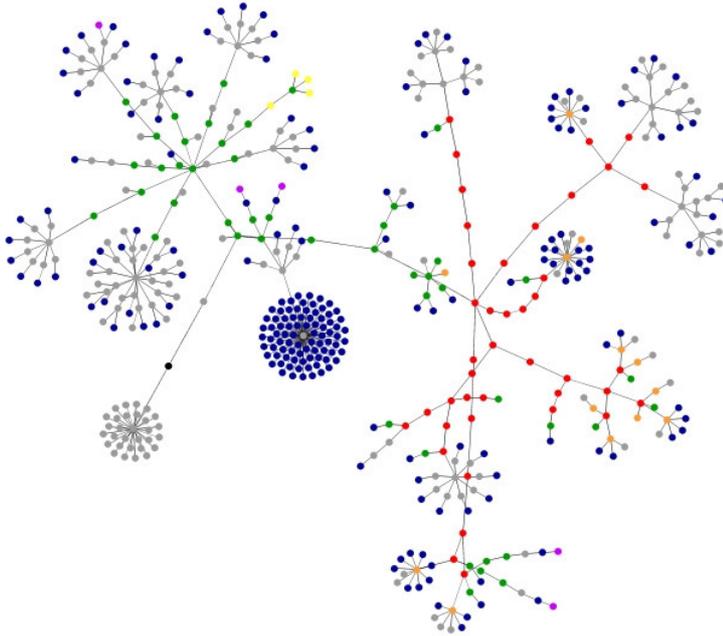


Abbildung 1: Die Startseite von Wikitravel als Graph.

2.2.5. Struktur in der Schnittmenge von Psychologie und Informatik: Web-Usability

Jacob Nielsen und Hoa Loranger [Niel06] definieren Usability als „Qualitätsmerkmal, wie einfach etwas zu benutzen ist.“ Dabei geht es vordergründig um die „Effizienz während der Benutzung“ und auch darum, ob der Gegenstand, der benutzt wird, „den Nutzern gefällt“.

Web Usability beschäftigt sich demnach mit der Benutzung von Websites durch User und blickt wenig¹³ auf die technische Seite einer Website. Da das Web Millionen von Menschen erreicht, geht es bei der Web Usability insbesondere darum, möglichst viele User zufrieden zu stellen und nicht darum, eine spezifische „geschlossene Gruppe“ zu erreichen.

So sind Reiseinformationssysteme zwar für Reisende gedacht, dennoch sollten sie nicht nur von Reisenden zu bedienen sein. Wer also nicht weiss, dass Rom in Italien und Italien in Europa liegt, hat möglicherweise ein Problem bei der Benutzung einer bestimmten Seite, da dieser Begriff unter Umständen nur durch Subkategorien zugänglich ist.

¹³ Dennoch haben technologische Veränderungen einen bedeutenden Einfluss auf die Usability, wie [Niel06] erläutert.

Web-Usability gibt für die Interaktion und die Gestaltung von Websites Richtlinien vor, die verhindern, dass sich ein User eventuell in der Struktur der Seite verirren könnte. Dazu gehören beispielsweise das Deaktivieren der „Zurück“-Schaltfläche, was einen schwerwiegenden Faux-Pas darstellt, da laut [Niel06] der Zurück-Button im Browser „die am zweit meisten verwendete Funktion überhaupt ist beim Surfen im Internet“. Wie wir noch sehen werden, spielen Zurück-Klicks in unserer Untersuchung eine wichtige Rolle.

Ein anderer Faux-Pas in der Web-Usability stellt laut Jacobs und Loanger „nicht scannbarer Text dar“. Sie meinen dazu: „Web-Texte sollten kurz, scannbar und zugänglich sein. Normalerweise sind für das Web halb so viele Wörter wie für den Druck angebracht“ so [Niel06]. Ausserdem seien sogar 25 Prozent der üblichen Textmenge angebracht, wenn ein breites Publikum angesprochen werden soll. Mit dem Fazit in der ersten Zeile zu beginnen, sei zudem ein entscheidender Grund, ob Menschen die Seite überhaupt lesen oder nicht. Später werden wir noch sehen, dass genau ein Wiki solche Usability Richtlinien ziemlich genau befolgt, sowohl was das Fazit in der ersten Zeile anbelangt wie auch für den gut scannbaren Text in der Übersicht. Wikis reduzieren den gesamten textlichen Inhalt dabei - wie in Kapitel 8.1. zu sehen ist - am deutlichsten von allen drei Medien.

Überhaupt soll die Struktur der Site den Erwartungen der User¹⁴ angepasst werden. Nur so können mehrdeutige Links vermieden werden und es kann eine Entscheidung gefällt werden, inwieweit man schon am Ziel der Suche ist. "Eine geeignete Informationsarchitektur ermutigt Nutzer, eine Site zu entdecken - stets in der Sicherheit, leicht zu den vorherigen Seiten zurückkehren zu können" so Nielsen.

Die Suche spielt im Forum eine wichtige Rolle - ebenso in der Usability: die Suche ist nebst der Informationsarchitektur, welche sich mit Navigation und Site-Struktur befasst, der häufigste Grund für ein Scheitern des Users während der Benutzung einer Website [Niel06]. Ist beispielsweise die Suchfunktion in einem Forum ungenügend bezüglich der Usability, so gefährdet dies die ganze Seite und das ganze Informationssystem.

Üblicherweise werden Websites auf ihre Usability in Usability-Test geprüft: dabei werden einige wenige¹⁵ "normale" Internetuser, die nichts mit dem Projekt der Website zu tun haben, gebeten, am Computer gewisse Dinge zu suchen und zu finden. Währenddem sie dies tun, werden sie gefilmt und/oder beobachtet. Die Probleme, die dabei auftreten, werden in einem Usability-Report festgehalten. Die identifizierten Probleme werden im Anschluss von den Designern und Technikern zu beheben versucht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Usability für die Struktur von Reiseinformations-

¹⁴ Siehe dazu auch die "kognitive Plausibilität" im Kapitel 2.5. Hypertextforschung.

¹⁵ Laut <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html> reichen 5 User zur Aufdeckung von etwa 85% aller Usability Probleme.

systemen wie auch von anderen Websites eine erhebliche Rolle spielt und diese massgeblich beeinflussen¹⁶ kann. Usability ist ein Qualitätsinstrument, wovon im nächsten Kapitel noch einige weitere vorgestellt werden.

2.2.6. Informationsqualität

Unter Informationsqualität wird die Qualität einer Information für den User verstanden. Gemäss DIN EN ISO 9000:2000¹⁷ ist Qualität „der Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“. In den ISO Richtlinien gibt es weiterführende Definitionen von Qualität, die zudem mit charakteristischen Informationsqualitätsfaktoren angereichert werden. So schlägt der Artikel ISO 9126-1 so genannte „Quality-in-Use characteristics“ vor, welche ganz bewusst über den Rahmen der definierten Usability als Nutzerkomfort hinausgehen und einen breiteren Ansatz verfolgen: „Quality in use is the combined effect of the internal and external quality characteristics (mainly usability, functionality, reliability and efficiency) for the end user“. Abbildung 2 stellt vier Parameter bzw. "Characteristics" vor: Effectiveness, Productivity, Safety und Satisfaction. Im nächsten Unterkapitel wird Abbildung 2 mit unserem Framework verglichen und im Anschluss daran werden weitere Frameworks als Vergleich hinzugezogen.

16 Der Grad und die Richtung des Einflusses hängt direkt von der Umsetzung des Usability-Reports ab.

17 <http://www.iso.org> und <http://www.din.de>

Characteristic	Definition
Effectiveness	The capability of the software product to enable users to achieve specified goals with accuracy and completeness in a specified context of use.
Productivity	The capability of the software product to enable users to expend appropriate amounts of resources in relation to the effectiveness achieved in a specified context of use.
Safety	The capability of the software product to achieve acceptable levels of risk of harm to people, business, software, property or the environment in a specified context of use.
Satisfaction	The capability of the software product to satisfy users in a specified context of use. <i>Note that satisfaction is the user's response to interaction with the product, and includes attitudes towards use of the product.</i>

Abbildung 2: Aus [Cove06]: Quality-in-Use Charakteristiken in ISO 9126-1.

Das schon ältere Dokument „Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction“ [Bail83] bietet einen breiteren Überblick über viele mögliche Qualitätsfaktoren und schlägt ein Tool zur Messung dazu vor. Dabei sind die aufgelisteten Faktoren statistisch gesehen relevant bezüglich Vollständigkeit, d.h. in Interviews wurden diese Faktoren am häufigsten genannt. Zu jedem Faktor wurden 4 gegensätzliche Wortpaare zur genaueren Spezifikation hinzugefügt.

Diejenigen Faktoren, die aus meiner Sicht Ähnlichkeiten zu unserem Verständnis von Struktur haben, sind:

- Relevancy: The degree of congruence between what the user wants or requires and what is provided by the information products and services:
 - useful vs useless
 - relevant vs irrelevant
 - clear vs hazy
 - good vs bad

- Convenience of access: The ease or difficulty with which the user may act to utilize the capability of the computer system:
 - convenient vs inconvenient
 - good vs bad
 - easy vs difficult
 - efficient vs inefficient

- Format of output: The material design of the layout and display of the output contents:
 - good vs bad
 - simple vs complex
 - readable vs unreadable
 - useful vs useless

- Precision: The variability of the output information from that which it purports to measure:
 - sufficient vs insufficient
 - consistent vs inconsistent
 - high vs low
 - definite vs uncertain

TABLE I
Self-Assessed Rankings of Factor Importance

Factor	Minimum	Average	Maximum
Flexibility	2	5.8	14
Accuracy	1	6.1	16
Timeliness	1	6.3	17
Reliability	1	6.4	18
Completeness	1	6.9	23
Confidence in systems	1	6.9	16
Relevancy	1	7.2	17
Precision	1	8.0	12
Technical competence of the EDP staff	1	8.2	27
Currency	1	8.5	13
Priorities determination	2	9.0	22
Error recovery	3	9.0	17
Response/turnaround time	1	9.1	18
Convenience of access	1	9.1	19
Attitude of the EDP staff	2	9.7	25
Time required for new development	1	10.0	19
Perceived utility	2	10.7	24
Documentation	4	10.8	21
Feeling of participation	1	10.8	26
Processing of change requests	5	11.3	22
Communication with the EDP staff	1	11.3	22
Relationship with the EDP staff	1	11.5	29
Understanding of systems	1	11.5	22
Degree of training	5	12.3	22
Job effects	1	12.3	22
Top management involvement	1	12.4	22
Feeling of control	2	12.7	23
Schedule of products and services	9	13.8	19
Format of output	3	14.1	23
Mode of interface	8	15.0	21
Security of data	8	15.0	20
Expectations	7	15.0	24
Organizational position of the EDP function	4	15.2	24
Volume of output	6	16.6	25
Language	10	17.3	24
Charge-back method of payment for services	14	18.0	19
Organizational competition with the EDP unit	11	19.5	30
Vendor support	14	19.8	28

Abbildung 3: Qualitätsfaktoren aus [Bail83].

Wir haben also festgestellt, dass die Relevanz (relevancy), Zugänglichkeit (convenience of access), Ausgabedarstellung (format of output) und Genauigkeit (precision) mögliche Unterfaktoren für den relativ abstrakten Überbegriff Struktur sein können - möglich wären natürlich auch noch weitere. Zusammenfassend lässt sich in etwa der folgende Satz extrahieren:

Struktur hilft, die für den User relevanten Informationen zugänglich zu machen und so darzustellen, wie er es aufgrund seiner Eingabe und individuellen Erfahrung erwartet.

Neure Ansätze zur systematischen Darstellung von Informationsqualität kommen häufig von Y. Wang et al. [Wang02]. Dieser schlägt eine systematische Darstellung vor, die auch gleich auf eine Messung, Bewertung und Verbesserung der Qualität abzielt: „Despite a decade of research and

practice, only piece-meal, ad hoc techniques are available for measuring, analyzing, and improving IQ in organizations“ [Wang02].

Aufgrund der Tatsache, dass Forschung und Praxis Informationsqualitätsfaktoren häufig unterschiedlich stark gewichten und wahrnehmen, vergleichen Wang et al. zuerst die akademische Sicht der bisherigen Autoren zur Informationsqualität, daraufhin die Sicht der Praktiker. Im Anschluss entwickelt er ein 2x2-Modell als Framework (siehe Abbildung 4), welches Qualität in 4 Quadranten unterteilt und somit systematischer strukturiert. Auf dieser Grundlage führt er Untersuchungen in Organisationen durch, die unter anderem die Differenz zwischen verschiedenen Stakeholdern von Informationssystemen berücksichtigen und die gewonnenen Erkenntnisse mit einem Standard, welcher über verschiedenen Organisationen hinweg als Benchmark entwickelt wurde, vergleicht. Dazu kommen Fragebögen, die subjektive Eindrücke einfangen sollen. Wang et al. scheint es wichtig zu sein, die verschiedenen Analyseinstrumente (2x2 Framework, Benchmark, Stakeholder-Differenz und Fragebögen) nicht einzeln zu betrachten, sondern als Ganzes zu kombinieren: „They key contribution of the overall research, however, stems from the integration and synthesis of these components“. Offenbar scheint die doch ausgeklügelte Technik aus der Forschung den Sprung in die Praxis zumindest teilweise vollbracht zu haben: „It has been applied in various settings, such as the financial, healthcare, and manufacturing industries“ - in jeder Branche mit einem leicht anderen Setting.

Es ist interessant zu sehen, dass Wang et al. eine Produktqualität sozusagen als systemimmanent annehmen und darauf aufbauend die Servicequalität definieren, die erst in laufendem Betrieb gemessen werden kann. Die Einteilung nach dem Grad der Erfüllung betrachtet Qualität nicht mehr nur wie in der DIN Norm als absolute Pflichterfüllung („confirms to specification“), sondern relativiert dies dahingehend, dass die Erwartungen des Users stark berücksichtigt werden. Dies erweitert die etwas starre Sicht auf Qualität nach DIN, wonach es z.B. nicht möglich wäre, die Erwartungen der Kunden zu übertreffen. Somit wird ein für Organisationen realistischeres Bild von Qualität skizziert.

	Conforms to specifications	Meets or exceeds consumer expectations
Product Quality	Sound information IQ dimensions Free-of-error Concise representation Completeness Consistent representation	Useful information IQ dimensions Appropriate amount Relevancy Understandability Interpretability Objectivity
Service Quality	Dependable information IQ dimensions Timeliness Security	Usable information IQ dimensions Believability Accessibility Ease of operation Reputation

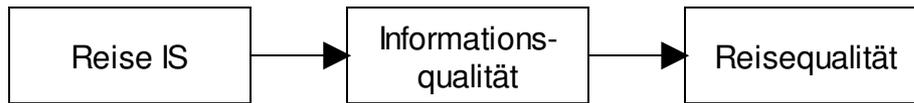
Abbildung 4: Das sogenannte PSP/IQ Model aus [Wang02].

Auch in diesem Modell wird der Begriff „Struktur“ nicht erwähnt, weshalb wiederum Strukturverwandte Faktoren zur Approximation hinzugezogen werden müssen. Was sich anbietet sind: Concise representation, consistent representation, relevancy und accessibility. Im Vergleich mit den in 2.2.6. als Strukturverwandt klassifizierten Faktoren ist die Relevanz also durchaus ein möglicher Vertreter von Struktur. Alles, was mit genauer und einheitlicher Repräsentation zu tun hat, scheint ebenso irgendwie damit verwandt zu sein. Schliesslich ist die Zugriffsmethode auf eine Information auch ein Faktor, der in beiden Modellen genannt wird. Es scheint also, dass die gefundenen Begriffe für den zwar fehlenden Faktor Struktur dennoch einen guten ersten Ansatz liefern.

2.3. Forschung am Institut für Informatik über Reiseinformationssysteme

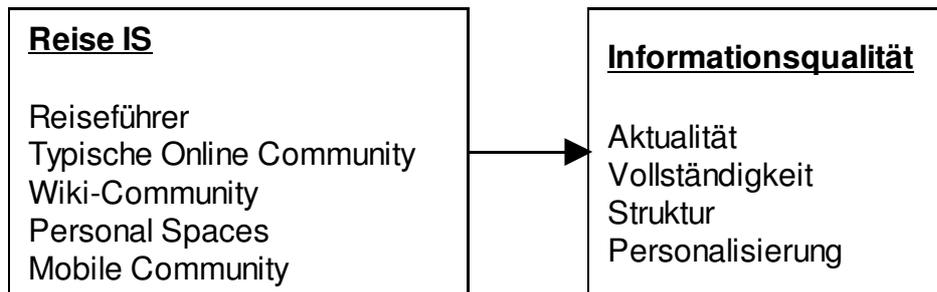
2.3.1. Das Framework für Reiseinformationssysteme

In ihrem Paper „*How tourism communities can change travel information quality*“ stellen Schwabe und Prestipino [Schw04] erstmals ein Framework vor, das die Qualität der Reise abhängig von der Informationsqualität macht, welche wiederum von der Wahl des Reiseinformationssystems beeinflusst wird.



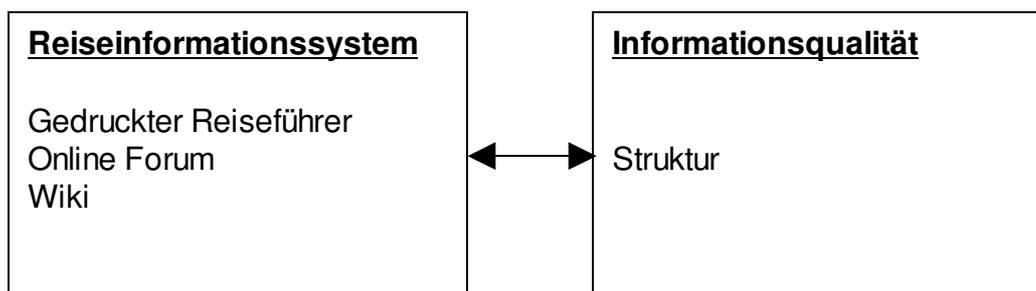
Zeichnung 1: Der Einfluss eines Reiseinformationssystem auf die Reisequalität. Darstellung analog [Schw04].

Relevant für diese Arbeit sind die Reiseinformationssysteme und die Informationsqualität - auf die Reisequalität und den Einfluss darauf wird hier nicht spezifisch eingegangen. Erhöht man den Detaillierung in Zeichnung 1, so erhält man folgende Zeichnung:



Zeichnung 2: Das detaillierte Framework mit den 4 Qualitätskriterien der Information. Darstellung analog [Schw04].

Da wir für unsere Arbeit nur die in 1.1. definierten Reiseinformationssysteme betrachten und als Informationsqualitätsfaktor nur die Struktur relevant ist, sieht das Framework für diese Arbeit in Analogie zu [Schw04] folgendermassen aus:



Zeichnung 3: In Analogie zu [Schw04]: Das Framework dieser Arbeit. Der Pfeil zeigt in beide Richtungen.

Der Ansatz der Wiki-Community wurde hier weg gelassen, da dieses System zwar aus meiner Sicht sehr vielversprechend ist, aber in der Realität leider noch fast nicht eingesetzt wird. Anstelle der Wiki-Community¹⁸ dient also bei uns nur ein Wiki.

Wichtig für uns ist ebenfalls, dass der Pfeil zwingend in beide Richtungen zeigen muss: So gibt ein bestimmtes Medium in einem Reiseinformationssystem zwar eine bestimmte Struktur vor (die Struktur ist also als abhängige Variable zu betrachten), die Struktur wiederum beeinflusst aber auch notwendigerweise das Medium des Reiseinformationssystems und Teile davon selbst und kann so als unabhängige Variable betrachtet werden, die Einfluss auf bestimmte Bereiche ausübt. Somit schliesst sich der Kreis zu der in der Einleitung erklärten Namensgebung dieser Arbeit.

2.3.2. Der Begriff Struktur im Framework

Der Begriff Struktur ist im Framework des Papers [Schw04] unterspezifiziert und fällt auch im Vergleich zu den anderen 3 Qualitätsparametern mager aus. Da dies aber trotzdem die einzige Eingrenzung¹⁹ von Struktur ist, die die Literatur anbietet, wird sie hier in voller Länge zitiert:

"While electronic retrieval may better support search for a certain piece of information, a well designed structure is much more suitable for a systematic knowledge acquisition. A well-designed book has little redundancy; the content is described in a way that later pieces of knowledge build on prior pieces; and the content is structured in a way that is didactically and aesthetically appealing. Typical guide books have to find a compromise to support search for specific information and to give an overview over the general information. They address both information needs in different book sections. Online travel communities are poorly prepared to give an overview as all content is structured in discussion trees."

Hier wird argumentiert, dass mit Hilfe eines Computers und beispielsweise einer Suche nach Stichworten²⁰ spezifische Informationen schneller gefunden werden können, was sich aber nicht unbedingt als vorteilhaft bezüglich der Struktur der Site²¹ erweist, da eine besser durchdachte Struktur, wie sie bei gedruckten Reiseführern auftritt, eine systematische und breiter gefächerte Wissensaufnahme ermöglicht. Insbesondere dann, wenn Wissen auf vorheriges Wissen aufbaut, Redundanzen vermieden werden sollen und ein optisches und didaktisches Konzept ersichtlich

18 Als Wiki-Community wird hier spezifisch die Kombination von Wiki und Diskussionsplattform als Community gemeint, was in der Praxis sehr selten auftritt. Der Begriff wird leider manchmal irrtümlicherweise synonym zu den einfachen Wikis verwendet, was nicht richtig ist.

19 Der Begriff 'Eingrenzung' wird als abgeschwächte Form von Definition verstanden.

20 Häufig wird der englische Begriff dafür verwendet: 'key word based search'.

21 Hier ist mit Site implizit eine Online Community, also ein Forum, wie z.B. virtual tourist oder thorn tree forum gemeint.

sein soll, handelt es sich um eine fortgeschrittene und bessere Struktur, die vermutlich bei gedruckten Reiseführern auftritt. Diese müssen ausserdem das Problem lösen, sowohl eine gute Übersicht in der Breite darzustellen, als auch spezifische Informationen am richtigen Ort aufzulisten (ein Forum ist im Gegensatz zu einem gedruckten Reiseführer häufig wesentlich spezifischer und das darin enthaltene Wissen ist in Diskussionssträngen festgehalten).

Wikis werden in dieser Beschreibung vorerst noch nicht erwähnt und es wird nur auf einige wenige Ansätze eingegangen, die Unterschiede zwischen Forum und Buch erwähnen.

2.3.3. Hypothesen zu Struktur

Dieser Beschreibung folgen in [Schw04] dann zwei Hypothesen:

1. "Traditional online tourist communities provide poorer structured information than a guidebook".
2. "Wiki communities provide better structured information than a traditional online tourist community".

Tabellarisch kann man dies wie folgt darstellen (in Anlehnung an [Schw04]), wobei '<' bzw. '>' für schlechtere bzw. bessere Qualität steht:

		Struktur
A	Reiseführer	<i>keine Aussage</i>
B	Forum	B<A
C	Wiki	C>B

Tabelle 1: Überblick über die Hypothesen zu Struktur.

Erstens kann man feststellen, dass über die Beziehung zwischen gedruckten Reiseführern und Wikis keine Aussage gemacht wurde - die Hypothesen sind also in dieser Beziehung unvollständig. Zweitens stellt man fest, dass Foren nicht nur gedruckten Reiseführern, sondern auch Wikis unterlegen sein sollen gemäss der zweiten Hypothese. Genau diese beiden Hypothesen versuche ich zu bestätigen bzw. zu widerlegen mit meiner empirischen Untersuchung, so dass mit statistischer Signifikanz Aussagen darüber gemacht werden kann, wo die Struktur besser ist.

Bevor wir aber dazu kommen, müssen wir uns zuerst klarmachen, was wir nun aufgrund der vagen Definition von Struktur und den Hypothesen dazu verstehen. So wollen wir in der empirischen Untersuchung nicht nur Aussagen machen, welches Medium besser abschneidet im Test, sondern auch die Gründe dafür ausfindig machen - diese Gründe erfahren wir auf analytischem Weg, welcher der Untersuchung vorangeht.

2.3.4. Implizierte Bedeutungen von Struktur im Framework

Das in 2.3.3. aufgeführte Zitat ist zwar erst ein vorläufiger vager Umriss des Begriffes Struktur, enthält aber doch schon einige angedeutete Ansätze, was die Forscher unter Struktur verstanden haben könnten, die hier kurz expliziert werden:

- Offensichtlich ist Struktur massgebend für den Weg, welcher zu einer bestimmten Information führt.
- Da häufig zusammenhängende Informationen unterschiedlicher Granularität gesucht werden, ist eine systematischer Wissensfindungsprozess²² erforderlich, welcher durch gute Struktur ermöglicht werden soll.
- Struktur hat offenbar etwas mit dem Wort Design, was mit Konzept, Gestaltung oder Systematik konnotiert, gemein.
- Struktur ist nicht nur Form, sondern bezieht sich auch auf den Inhalt, welcher in Textform auftritt. Text repräsentiert Wissen, das verknüpft sein kann - Struktur soll so beschaffen sein, dass die gedankliche Struktur des Users derjenigen eines Reiseinformationssystems nahe kommt. Ausführungen zu dieser These, welche häufig als 'kognitive Plausibilität' umschrieben wird, sind im zur Hypertextforschung erläutert.
- Struktur sollte den Kompromiss hinsichtlich der Granularität der Information reflektieren und in geeigneter Weise Lösungen dazu präsentieren.
- Struktur soll optisch ansprechend und intuitiv sein. Dieser Aspekt wird im Kapitel 2.7. Usability verdeutlicht.

²² Im englischen 'knowledge acquisition', häufig auch 'information retrieval' - was aber auf eine spezifischere Information abzielt.

Die Vielfalt der Bedeutungen, die von Textinhalt, über Navigationsverhalten bis hin zu Gestaltungsebene reichen, sind Chance und Gefahr zugleich: Gefahr, dass man sich in zu vielen Details und Wegen verliert und keine klaren Aussagen machen kann und Chance, Struktur als breite Disziplin anzusehen, diese auch zu präsentieren, danach aber nur einige wenige interessante Aspekte näher anzugehen. Letzteres ist auch der von mir eingeschlagene Weg: es wird nicht möglich sein, Struktur auf ein bis zwei Variablen zu reduzieren und damit die Fülle der Bedeutungen abzudecken, die dieser reichhaltige Begriff beherbergt. Es ist aber sehr wohl möglich, ein bis zwei Variablen zu untersuchen, die für reale Reiseinformationssysteme kritisch und interessant sind und die Hypothesen verifizieren bzw. falsifizieren und so klare Aussagen machen zu können.

2.3.5. Das Framework im Vergleich mit Informationsqualität

Als Vergleich zu der in Abbildung 2 definierten Qualitätsparametern dient nun unser Framework. Unser Framework ist dabei im Unterschied spezifisch auf Reiseinformationssysteme ausgerichtet, weshalb Faktoren wie Safety weniger eine Rolle spielen als z.B. Personalisierung. Interessant wird hier der Faktor Effectiveness bei der ISO 9126-1 Norm: es wird einerseits die Genauigkeit (Accuracy) sowie die Completeness (Vollständigkeit) vereint, wobei Vollständigkeit in unserem Framework einzeln aufgeführt ist, dafür die Genauigkeit fehlt, was aber höchst wahrscheinlich unter Vollständigkeit subsumiert wird bei uns. Die „Satisfaction“ ist ein vager Begriff, da sie relativ schwierig zu definieren und auch zu messen ist und in offenen Reiseinformationssystemen im Web auch weniger wichtig ist, als z.B. Personalisierung (beide Begriffe zielen auf ein Vertrautwerden zwischen User und System ab). Productivity fokussiert auf die Software und nicht auf den User und misst den Aufwand, den der User aufbringen muss, um effektiv mit dem System umzugehen.

Wie wir sehen, decken sich gewisse Begriffe der ISO 9126-1 Norm in ihrer Bedeutung mit den Informationsqualitätsfaktoren unseres Frameworks, jedoch wird der für uns interessante Begriff der Struktur höchstens implizit erwähnt: Unter Efficiency könnte man etwa die Zugänglichkeit (Accessibility) auf eine bestimmte Information verstehen, was, wie wir sehen werden, maßgeblich von der Struktur mitgeprägt werden kann.

3. „Unser Strukturbegriff“: Sichtweisen

Aus Mangel an konkreter und gleichzeitig nützlicher bisheriger Forschung zum Begriff Struktur in Informationssystemen und aufgrund der Unterspezifikation des Begriffes im Kontext mit den Reiseinformationssystemen wird versucht, den Begriff neuartig und eigenständig anzugehen, gleichzeitig aber immer im Kontext von Reiseinformationssystemen zu bleiben.

Als erste Ausgangsbasis dient die Idee, Struktur in Form von *Sichtweisen* in Reiseinformationssystemen aufzufassen.

Durch eine bestimmte Strukturierung wird eine Information in einem Reiseinformationssystem in einen spezifischen Kontext gerückt, indem sie thematisch gruppiert wird - diese thematisch gruppierten Informationselemente nennen wir im Kontext ihrer Darstellung *Sicht* oder *Sichtweise*. Struktur kann so verschiedene Variationen annehmen, wobei jede Variante den (manchmal gleichen) Inhalt anders zugänglich macht.

Ein Beispiel: Der Begriff „Zürich“ kann in einem Reiseinformationssystem (hier dem Wiki) einerseits als „grösste Stadt der Schweiz“ angesehen werden, aber auch als „Ziel des Monats“, als „Stadt in der Schweiz“, als „schönste Stadt der Welt“, aber auch als Unterforum innerhalb des Forums Schweiz vorkommen. Rein inhaltlich wird Zürich vielleicht immer auf dieselbe Weise dargestellt - aber der Weg zur Information „Zürich“ ist aufgrund der Sichtweisen anders, da sich der Kontext ändert. Sichtweisen sind somit *Informationsfilter und Informationsoption* zugleich.

Es ist durchaus denkbar, dass „Zürich“ mehrmals auf einer einzelnen Seite bei Wikitravel als Link erscheint - dadurch entsteht aber nicht lästige Redundanz, sondern eine zusätzliche Option auf eine möglicherweise andere Sichtweise, was letztendlich einen grösseren Nutzen für den User darstellen und ihn schneller ans Ziel bringen kann.

In einem Forum sind nur wenige Sichtweisen zugelassen (häufig thematisch nach Kontinent, Land oder Stadt und zeitlich nach „letztem Beitrag“ und allenfalls noch nach Beiträgen eines bestimmten Users), weshalb sich die Option auf verschiedene Sichten eingrenzt und somit der User vorgegebenen *langen und komplexen Pfaden* bis ans *Ende der Informationskette* folgen muss; seine Wahl ist aufgrund der reduzierten Sichtweisen eingeschränkt.

Andererseits könnte man argumentieren, jede spezifische Frage in einem Forum stelle eine eigene Sichtweise dar, wodurch die Menge an Sichten und Optionen drastisch steigen würde.

Das Konzept der Sichten wurde hier kurz erläutert als Ausgangsbasis und wird in den nachfolgenden Kapiteln weiter vertieft. Zusammenfassend könnte man Sichten wie folgt beschreiben:

Sichten sind nützliche Optionen und Filter, Inhalte dank unterschiedlicher Kontextualisierung zugänglicher zu machen. Sichten sind gut geeignete Formen von Strukturen in Reiseinformationssystemen.

4. Vergleich der Medientypen bei Reiseinformationssystemen

In diesem Kapitel werden die drei im Kapitel 1.1. erwähnten Reiseinformationssysteme verglichen und mit dem im Kapitel 3. eingeführten Konzept der Sichten erweitert. Daraus ergeben sich Perspektiven auf ein konkreteres Struktur-Verständnis für unseren Kontext.

Ein Medientyp oder ein Medium ist für unsere Zwecke im Kontext von Reiseinformationssystemen entweder Buch, Forum oder Wiki. Auch diese Medientypen könnte man als Sichten auffassen: So nimmt ein Buch die Sicht eines für die Allgemeinheit bestimmten Mediums ein, während ein Forum wiederum individuell spezifischer (und auch anders motiviert) sein kann.

Die Tabelle auf der nächsten Seite vergleicht eine Vielzahl von Sichten bei den drei Medien.

4.1. Vergleichende Übersicht einer Auswahl verschiedener Sichten nach Medium am Beispiel von Australien²³

Buch	Wiki	Forum
Umschlagsseiten	Homepage Australien	Browse by Location: Australia
Inhaltsverzeichnis	Inhaltsverzeichnis	Select a Region oder Select a Popular Location Dropdowns
Quick Reference	-	-
Karten (detailliert)	Karte (nur als Übersicht)	-
Highlights	Links zu Städten ohne Kommentar/weitere Ziele	-
Getting Started	-	-
Top Tens	- (weitere Ziele)	- (Aktuellste Foreneinträge)
Reiserouten	-	-
Autoren	Diskussionsseite der Autoren	- Forenuser
Snapshots	- (unvollständige Tabelle)	-
History, Environment, Culture, Food & Drink	Einkaufen, Küche, Ausgehen, Klima, Respekt, Kommunizieren	- (keine Unterforen, für jedes Thema muss ein eigener Thread aufgemacht werden)
New South Wales, Australian Capital Territory, Queensland, Victoria, Tasmania, South Australia, Northern Territory, Western Australia	Regionen: New South Wales, Queensland, Western Australia, South Australia, Victoria, Tasmanien (jeweils ein eigenständiger Wiki-Eintrag)	Select by Region: Australian Capital Territory, Northern Territory, State of New South Wales, State of Queensland, State of South Australia, State of Tasmania, State of Victoria, State of Western Australia
Directory	-	-
Transport	Anreise/Mobilität	- (keine Unterforen, für jedes Thema muss ein eigener Thread aufgemacht werden)
Strassenkarten	-	-
Gesundheit(swesen)	Gesund bleiben	- (keine Unterforen, für jedes Thema muss ein eigener Thread aufgemacht werden)
Welt-Zeitzone	Zeitzone Australien	-
Glossar (Sprachausdrücke)	-	-
Index	Suche innerhalb Site im Browser, Suche in Wikitravel	Forensuche
Legende	-	-

Tabelle 2: Übersicht der Sichtweisen in drei Medien

²³ Durchgeführt mit Lonely Planet Guide Australia, 12. Edition, Wikitravel.org/en und Virtual Tourist Forums am 30. November 2006.

4.2. Folgerungen aus der Übersicht

Das Buch ist hinsichtlich der Auswahl an aufgelisteten Sichten am *vollständigsten*, was nicht heisst, dass es inhaltlich ebenso vollständig sein muss. Die Sichten stellen bloss *Optionen* und *Filter* auf den Inhalt dar, d.h. beim Lonely Planet Guide hat man auf den ersten Blick die meisten Sichten und gelangt so mit einer spezifischen Frage tendenziell schneller und einfacher zum gewünschten Inhalt als beim Wiki oder beim Forum, wo gewisse Sichten fehlen. Die fehlenden Sichten beim Wiki und beim Forum müssen somit über *Umwege* erschlossen werden, was aufwändiger und unklarer ist.

Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass einer Sicht häufig eine konkrete Motivation zugrunde liegt. Diese Motivation ist die Folge eines Bedarfs eines typischen Reisenden und stellt nichts anderes als typisches *Reiseszenario* dar. Somit ist jede angesprochene Sicht die implizite Antwort auf eines oder mehrere Reiseszenarien, die jedoch nur implizit gegeben sind.

Ein Reiseszenario ist eine konkrete Situation *vor, während oder nach der Reise* und äussert sich in einem Bedarf, der zu einer Frage formuliert wird, etwa: Was ist der Durchschnittspreis für einen Liter Milch in Australien? Genau solche Fragen werden tendenziell in einem Forum gestellt. Somit stellen Fragen im Forum die niedrigste Stufe einer Sicht dar und können als reinste Form eines Szenarios betrachtet werden.

Die Transport-Sicht ist ein anderes Beispiel, welches verschiedene Szenarien beinhalten kann: So kann spezifisch nach einem Transportmittel gefragt werden, z.B. Taxis, oder es kann nach der günstigsten Alternative für den Transport vom Flughafen zur Innenstadt gefragt werden. Eine Frage nach den Preisen für verschiedene Transportmittel wäre ebenso gut möglich. Die Transport-Sicht hat sich also als eine abstrakte Sichtweise herausgestellt, die verschiedene Szenarien bedienen kann.

Es wäre gut möglich, dass es eine Sicht „Leben“ gäbe. Wegen des relativ hohen Abstraktionsgrades dieses Begriffes würde diese Sichtweise viele verschiedene Szenarien abdecken - möglicherweise sogar zu viele. Es ist deshalb häufig eine Gratwanderung, wie man die Sichten benennt, um möglichst viele Szenarien abzudecken und gleichzeitig doch noch einen bestimmten Homogenitätsgrad zu bewahren.

In diesem Stil könnte man nun mit jeder der aufgelisteten Sichten weiterfahren, was hier nicht gemacht wird. Das Fazit daraus ist jedoch, dass eine bestimmte Sichtweise je nach Abstraktionsgrad verschiedene Szenarien abdecken kann.

5. Ein Modell auf Prozessebene zur Messung der Struktur in den drei Medien Wiki, Forum und Buch

Als Vorbereitung auf das nächste Kapitel, welches sich der konkreten Untersuchung von Struktur widmet, wird in diesem Kapitel ein Modell vorgestellt, das auf analytischer Ebene den Prozess während der Benutzung der drei Medien darstellt. Die Modelle basieren weitgehend auf EPK-Basis²⁴, sind aber nur in Kombination mit der jeweiligen Erläuterung vollständig, welche die Sicht eines Users während der Bedienung einnimmt, weshalb absichtlich die Ich-Form verwendet wurde.

Dank der entstandenen Modelle und der Erläuterungen dazu werden Prozesse (in Form von Schritten), Beziehungen und Ebenen aufgedeckt, die sich alle auf eine bestimmte Weise auf die Struktur im jeweiligen Medium beziehen. Somit kann ein wertvoller Beitrag zum Verständnis von Struktur in einem spezifischen Medium erbracht werden, der über das Prinzip der in Kapitel 3 und 4 eingeführten Begriffe Sichtweisen und Szenarien hinausgeht, diese aber gleichzeitig auch beinhaltet und sogar darauf aufbaut. Es wurde jeweils eine spezifische Medieninstanz pro Medium zur Veranschaulichung gewählt - die Modelle sind aber generisch zu verstehen und gelten somit jeweils für beide Instanzen.

Im Folgenden wird in jedem Modell der Prozess beschrieben, der bei einem bestimmten Szenario vom User durchlaufen wird. Danach werden Stärken und Schwächen des Modells diskutiert und daraus Erkenntnisse über die Messung von Struktur gewonnen. Da das Wiki als erstes Modell vorgestellt wird, werden Konzepte wie das der Ebenen ausführlicher erklärt als bei den anderen Medien, da zum Teil Vergleiche gezogen werden zum besseren Verständnis.

5.1. Wiki²⁵ - ein Modell auf EPK-Basis mit Beschreibung

Ausgangsbasis ist ein Informationsbedarf (IN), der aufgrund eines Szenarios anfällt, z.B. empfehlenswerte Kunstmuseen in Sydney. Zuerst muss ich einen geeigneten Suchbegriff wählen auf Wikitravel, z.B. Sydney. Dann gebe ich den Begriff in die Suchbox auf der Startseite ein und klicke entweder auf Search oder auf Go. Wenn das Ergebnis die Wiki-Seite zu Sydney ist, fahre ich dort fort, ansonsten gehe ich zurück und gebe einen geeigneteren Suchbegriff ein. Auf der Wiki-Seite zu Sydney mache ich in der Kategorienübersicht relevante Kategorien ausfindig, die

²⁴ Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK): <http://de.wikipedia.org/wiki/EPK>

²⁵ Das Beispiel wird anhand von Wikitravel demonstriert.

meinem IN entsprechen, z.B. 5. See und 5.3. Museums and galleries. Nachdem ich darauf geklickt habe, schaue ich mir die Informationen in dieser Kategorie an und werde entweder fündig oder nicht. Wenn ich keine passenden Kategorien zu meinem IN gefunden habe, kann ich entweder über andere Kategorien suchen oder die ganze Seite unabhängig von Kategorien durchscannen, bis ich fündig werde oder nicht.

Folgende Abbildung stellt den Prozess wie eben beschrieben für das Wiki auf EPK-Basis dar. Auf die Ebenen wird später noch ausführlich eingegangen.

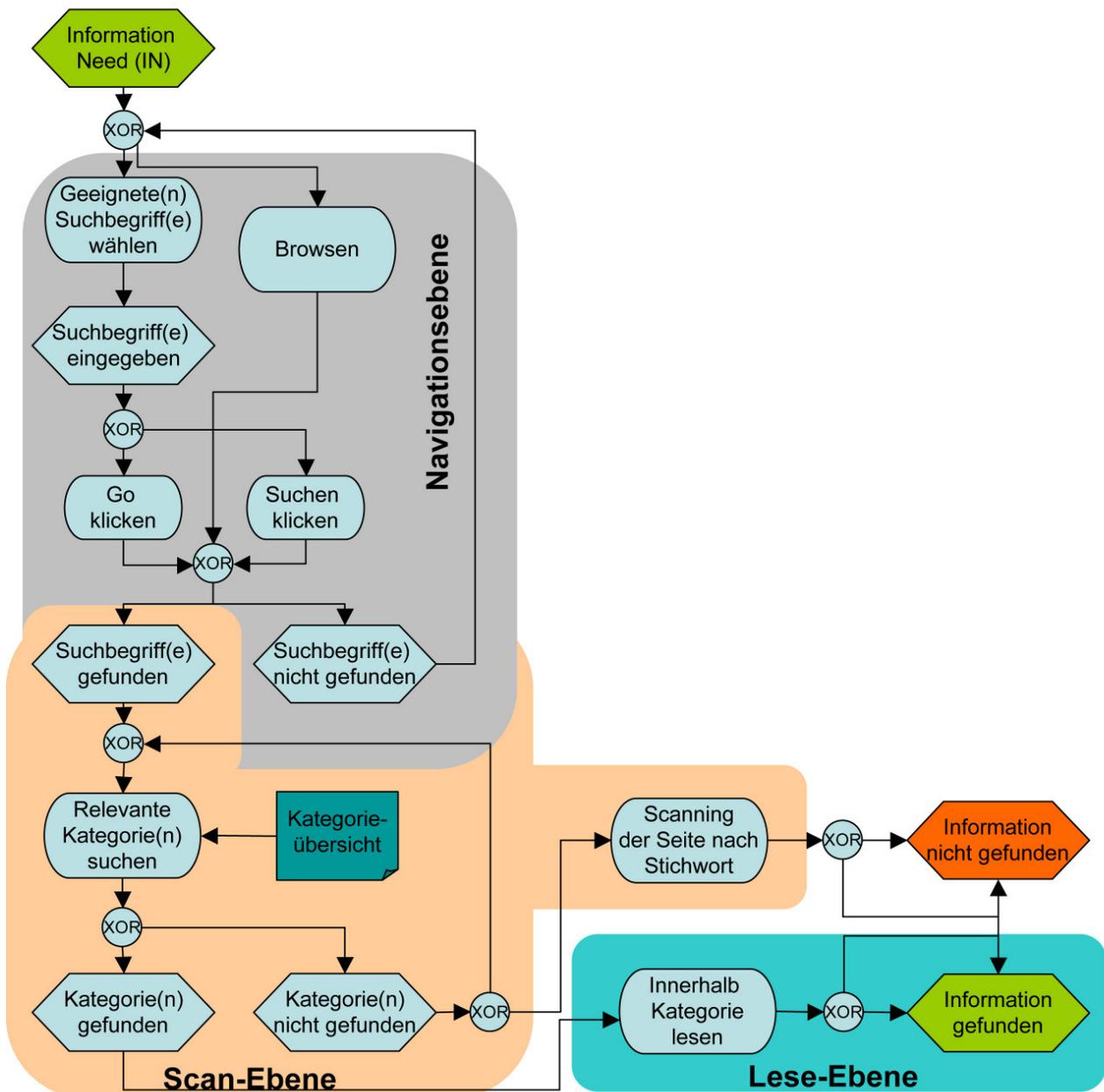


Abbildung 5: Das Wiki auf EPK-Basis.

Als nächstes wird davon ausgegangen, dass es im Modell eine optimale Anzahl von Schritten gäbe bis zur gewünschten Information. Dieser Vorgang ist hilfreich zum Auffinden und Aufdecken von Entscheidungsproblemen und Mängeln in der Struktur. Jeder Schritt stellt nämlich einen Aufwand dar und hat so Einfluss auf die Struktur. Ein unnötiger Schritt würde der Struktur schaden und sollte somit identifizierbar und messbar sein als Vorbereitung für das nächste Kapitel.

Der optimale Weg könnte wie folgt aussehen: Zuerst gebe ich den optimalen Begriff ein, hier Sydney, dann klicke ich auf Go, um direkt zur Seite von Sydney zu kommen. In der Kategorienübersicht finde ich unter 5. *See* das Unterkapitel 5.3. *Museums and galleries*. Beim Klick darauf erhalte ich Vorschläge für Kunstmuseen in Sydney.

Um nun diesen optimalen Weg weiter zu verfeinern, werden aus der Textbeschreibung Schritte gemacht: 1. Den geeigneten Suchbegriff finden. 2. Zwischen Go und Search auswählen. 3. Relevante Kategorie und Unterkategorie finden. 4. Innerhalb der Kategorie suchen. 5. Information gefunden. Insgesamt sind im Wiki also 5 relevante Schritte bzw. Entscheidungen notwendig, um optimal, d.h. ohne Umwege, vom Information Need zur Information zu gelangen.

Diese Behauptung²⁶ dient nun als Grundlage der nachfolgenden Diskussion und soll so Probleme aufdecken und Lösungen anbieten, die bei der Messung von Struktur auf Basis dieser Schritte auftreten könnten. Die vorgeschlagenen Lösungen werden danach direkt in das nächste Kapitel zur Untersuchung einfließen und als mögliche Indikatoren von Struktur diskutiert.

5.1.1. Diskussion der Messung von Struktur in Anzahl „Schritten“

- Die *inhaltliche Logik* wird nicht berücksichtigt: Stünde die Anreise in der Kategorienübersicht zu unterst, würde es keinen Einfluss auf die Anzahl der Schritte haben in unserem Modell, obwohl es *bestraft*²⁷ werden müsste. Hier wäre die Zeit ein besseres Messinstrument, da *innerhalb eines Schrittes grosse Varianz* bezüglich der Zeit bestehen kann. So wäre im Wiki eine logische Abfolge in der Übersicht eine *Erhöhung* der Struktur, da der User die Struktur einer Seite mit der seiner Reise vergleicht und deshalb auch Ähnliches erwartet (z.B. muss man zuerst anreisen, bevor man essen oder ausgehen kann). Früheres Wissen sollte also auf späterem aufbauen. Ebenso würde sich das Fehlen von Unterkapiteln in der Übersicht *negativ* auf die Struktur auswirken, da so der Direktzugriff erschwert würde.

²⁶ Die Behauptung dient hier eigentlich nur als Instrument zur Lösungsfindung - meistens gibt es „den optimalen Weg“ nicht eindeutig.

²⁷ Mit Bestrafung ist die Tatsache gemeint, dass negativer Einfluss auf die Struktur gemessen und gewichtet werden sollte.

- Optische Struktur, Schriftgrößen, Fettdruck, Seitenbreite und weitere Aspekte, die der Usability zugeschrieben werden können und das Lesen und schnelle Auffinden erleichtern, bilden eine Teilmenge unseres Struktur-Verständnisses, können aber nicht gemessen werden. So war es für mich hilfreich, dass die Namen der Museen fett gedruckt waren auf der Sydney-Seite.
- Die Anzahl Schritte ist aufgrund der *Heterogenität der Schritte* irreführend: Schritt 1 kann doppelt soviel *kosten*²⁸ wie Schritt 2. Schritte müssten gewichtet werden, wenn sie nicht unterteilbar sind.
- Weiter gilt zu beachten: *Redundanz schadet der Struktur*, was nicht im Modell gemessen wird. Wenn in mehreren Kapiteln dasselbe stehen würde, würde sich das vermutlich teilweise auch in der Übersicht widerspiegeln, wodurch der Interpretationsspielraum in der Entscheidungsfindungsphase, worauf ich klicken soll, grösser wäre und Zeit zum Nachdenken verstreicht, was *bestraft* werden müsste.

5.1.2. Verbesserungsvorschläge

Das Modell betrachtet Struktur nur als Grundgerüst einer Seite. Inhaltliche Aspekte wie Logik, zusammenhängend didaktisch formulierte Texte, Redundanzen, Gliederung in (Unter-)Kategorien, Wiederholungen der gleichen Strukturelemente zum Vorteil der Wiedererkennung und Usability werden ignoriert. Dennoch ist das Modell fortgeschrittener als das Black-Box Modell, Struktur nur über den Indikator Zeit zu messen und zu bewerten²⁹.

Letztendlich ist dieses Modell aber noch zu stark an der Hierarchie einer Seite angelehnt. Hat eine Seite eine tiefere Hierarchie, klickt man automatisch mehr, was meistens einem Schritt mehr entspricht, wodurch laut dem Modell die Struktur schlechter wäre. Das würde bedeuten, dass gute Struktur wegen tiefer Hierarchie bestraft werden sollte. Grundsätzlich gilt aber: Solange jeder Klick ein gedankenloser, eindeutiger Klick ist für den User, schadet dies der Struktur nicht [Krug02]. Diese Aussage ist jedoch für unser Modell insofern falsch, als Mehraufwand immer bestraft werden sollte (über die Höhe der Bestrafung wird vorerst nichts ausgesagt), da die Struktur somit automatisch komplexer und schwerer überschaubar wird.

Der Gedanke, Struktur nicht zu bestrafen, wenn ohne Umwege in einem Medium zur gewünschten Information gefunden werden kann erscheint plausibel. Je mehr Umwege, Unklarheiten und Redundanzen es im nämlich im System gibt, desto mehr leidet die Struktur darunter. Somit wären

²⁸ Hier wird implizit die Gewichtung von unterschiedlichem Aufwand angesprochen.

²⁹ Die Diplomarbeit von Dustin Kerner [Kern05] misst Struktur als erste Arbeit überhaupt und schlägt dabei die Variable Zeit als Indikator vor.

Abweichungen vom optimalen Weg mögliche Nebenindikatoren zur Messung von Struktur. In einem Forum gibt es sehr viele Abweichungen vom optimalen Weg, im Wiki sehr wenige - dies hat auch damit zu tun, dass im Wiki ziemlich offensichtlich ist, wenn eine Information fehlt. Nicht-Vorhandensein von Information sollte sich aber nicht (negativ) auf die Struktur auswirken, sondern gehört ja dem Qualitätsparameter Vollständigkeit an (in unserem Modell Schritt 5). Nicht-Vorhandensein von Information ist im Forum dafür häufig, z.B. in Form von unbeantworteten Fragen oder unvollständigen Antworten und stellt immer eine Abweichung vom optimalen Weg dar, insbesondere, weil man nicht unselten auf solche Sachverhalte stösst bei der Suche und am Ende dann der Informationsbedarf nicht befriedigt ist.

Bevor wir uns den Ebenen widmen, gibt es noch ein Detail anzumerken: Der Information Need, was bei uns stellvertretend für eine spezifische Frage steht, kann durchaus realistisch gesehen nicht nur von spezifischer, sondern durchaus von allgemeiner, wenn nicht sogar von offener Natur sein. Spezifisch heisst in diesem Kontext, dass ich mich für genau etwas und für nichts anderes interessiere (z.B. Anzahl Einwohner von Sydney). Allgemein heisst, ich möchte mir einen breiteren Überblick über ein bestimmtes Gebiet verschaffen (z.B. Ausgelmöglichkeiten in Sydney). Offen heisst, ich möchte mal schauen, was es überhaupt in Sydney gibt, bevor ich mich dann entscheide, eine spezifische Information zu suchen. Aus dem letzten Grund ist das EPK-Modell des Wikis um die Funktion „Browsen“ (neben „Geeignete(n) Suchbegriff(e) wählen“ erweitert. Da beim Browsen das Ziel vage sein kann, kann man nicht mehr nur von „gefunden“ oder „nicht gefunden“ sprechen, sondern muss andere Kriterien zur Struktur-Messung heranziehen. Hier bietet sich sicherlich die Idee³⁰ an, nach dem Browsen die Struktur aufzuzeichnen, um die Durchschaubarkeit messen zu können. Im besten Fall mündet die Funktion „Browsen“ am Ende wieder in „Suchbegriff(e) gefunden“ bzw. nicht gefunden.

5.1.3. Informationsaufwand, Informationsverarbeitung und Ebenen

Was bisher im Modell unerwähnt blieb, ist die Sicht des Users, der die Information eigentlich gar nicht suchen oder finden will, sondern am liebsten schon gefunden hätte. Und um zu beurteilen, ob er die Information wirklich gefunden hat oder nicht, muss er zwingend *lesen*. Wenn man sich aber vorstellt, welchen Weg der User nehmen muss, bis er die *relevante Information* lesen kann, bemerkt man, dass auf diesem Weg viele Dinge passieren und nicht alles davon hat mit der Information, die man am Ende liest, direkt zu tun. Aus diesem Grund werden Ebenen eingeführt, welche Kategorien über die einzelnen Schritte hinweg bilden, um so Gleichartiges zusammenzufassen. Im Modell eingezeichnet sind jeweils Navigationsebene, Scan-Ebene und

³⁰ <http://www.bui.fh-hamburg.de/pers/ursula.schulz/webusability/methmessen.html>

Lese-Ebene.

- *Navigieren*. Bevor überhaupt mit dem Lesen der relevanten Information begonnen werden kann, muss sich der User mit der Navigation abmühen, den richtigen Weg wählen und wenn möglichst auch noch den kürzesten. Diese Schritte finden in der Navigationsebene statt.
- *Entscheidungen treffen*. Um an die relevante Information zu gelangen, muss der User Zeit investieren, Entscheidungen zu treffen, die ihn zu dieser Information bringen oder nicht. Diese Schritten können in allen Ebenen stattfinden, vorzugsweise aber in der Scan- und Navigationsebene.
- *Scannen (Überfliegen)*. Der User scannt unzählige Wörter (z.B. in der Kategorienübersicht), die für ihn zur Aufnahme der relevanten Information nur Zweck sind, aber inhaltlich wenig beitragen. Diese Schritte finden in der Scan-Ebene statt.

Der User ist aus dieser Sicht sozusagen präferenzutilitaristisch: ihn interessiert nur die finale Informationsverarbeitung in der Lese-Ebene. Bis es aber dazu kommt, muss wesentlicher Overhead in Form von Informationsaufwand geleistet werden. Dazu gehört der Navigationsaufwand inklusive Entscheidungsaufwand und Scanaufwand. Insgesamt kann man diese diversen Aufwände unter einer Anwendungsebene subsumieren, die einen Rahmen darstellen, in dem sich der User bewegen muss, um an die gewünschte Information zu gelangen.

Verständlicherweise ist für den User aber eine andere Ebene wesentlich interessanter: die Lese-Ebene. Diese Ebene vereint, was den User wirklich interessiert und ist konkret der Abschnitt, in dem die Information steht und welchen er durchlesen muss. Im Modell ist die Funktion „Innerhalb Kategorie suchen“ deshalb durch „Innerhalb Kategorie lesen“ ersetzt worden. Hier ist der einzige Ort im Modell, wo das Relevante passiert, da sich hier entscheidet, ob die Information gefunden wird oder nicht.

Eine These wäre, zu behaupten, dass wenn Lesen den relevanten Aufwand im Modell darstellt, aller andere Aufwand so knapp und gering wie möglich gehalten werden muss. Realistischerweise ist es nämlich so, dass Navigieren, Entscheidungen treffen und Scannen kleine Aufwände darstellen. So ist es wenig entscheidend für den Gesamtaufwand, ob der User 5 oder 15 Kategorien in der Übersicht scannen muss, da sich dies in einem Bruchteil der Zeit abspielt, die zum Lesen eines Abschnittes erforderlich ist. Auch die Entscheidungen, die man trifft, kosten wenig Aufwand dank der Funktion des Zurück-Buttons. Auch das Navigieren bis hin zum Ort der

Information ist gering, wenn man bedenkt, dass Lesen viel mehr Aufwand kostet.

Das Problem stellt sich also erst beim Lesen. Wenn man über korrekte Navigation, Scanning und Entscheidungen fällen zum Text gelangt ist, möchte man nicht mehr als nötig lesen, da Lesen viel Zeit braucht. Genau das ist das Problem im Forum: Hier muss man viele Beiträge lesen, da aufgrund der Struktur die Funktion „Thread(s) durchlesen“ der Ort ist, wo Informationsverarbeitung geschieht und Leseaufwand erforderlich ist. Erfahrungsgemäss liest man hier sehr viel im Vergleich zum Wiki, wo man sehr wenig liest.

Gute Struktur präsentiert als letzten Schritt, bevor die Information gefunden wurde, eine Auswahl an Text, die man lesen muss. Diese Auswahl ist im Forum in den allermeisten Fällen grösser als im Wiki oder im Buch. Die Struktur und die Art und Weise, wie Information im Forum angeordnet ist und präsentiert wird, schafft es also vermutlich nicht immer, den letzten Schritt im Modell - den Leseaufwand - auf ein Minimum zu reduzieren, so wie es im Buch oder im Wiki der Fall ist.

Zusammengefasst lässt sich sagen: Die Anwendungsebene - massgeblich der Navigationsaufwand - dient dazu, die Verständnis- und Nutzensebene - letztendlich den Leseaufwand kurz vor Schluss - zu minimieren bzw. zu optimieren. Versagt die Struktur, ist der Leseaufwand zu gross und die Entscheidung, ob Information gefunden oder nicht gefunden werden kann, ist unsicher, was wiederum ein Indiz für mangelnde Struktur ist.

Ferner gilt es zu beachten, dass der Navigationsaufwand in der Anwendungsebene gar nicht so grossen Selbstzweck hat wie bisher angenommen. Er ist eher Vorbedingung und Lieferant für den Leseaufwand in der Verständnisebene. 5 Klicks mehr oder weniger, einige unsichere Entscheidungen und Kategorienscannen sind hier nicht relevant, wenn man dafür am Ende nur genau die Information lesen muss, die man am wirklich braucht, um sagen zu können, ob man die sie gefunden hat oder nicht. Unnötige Klicks sind somit weniger schlimm als unnötiges Lesen.

5.2. Forum³¹ - ein Modell auf EPK-Basis

Ausgangsbasis ist ein Informationsbedarf (IN), z.B. empfehlenswerte Kunstmuseen in Sydney. Beim Betreten der Forumshauptseite muss ich als erstes aus einer alphabetischen Liste eine geeignete Region in Form eines (Sub-)Forums auswählen, woraufhin eine Liste von Threads erscheint, die chronologisch sortiert sind.

³¹ Das Beispiel wird anhand der lonely planet forums demonstriert.

Nun kann ich entweder alle Threads scannen in der Hoffnung, ich finde die gesuchte Information einfach über scannendes Browsing („gut-Glück-Suche“) oder ich kann über die (erweiterte) Suche spezifische Threads heraus filtern. Wenn ich Threads chronologisch scanne, finde ich entweder relevante Threads (z.B. mit Sydney und/oder Museum im Titel) oder ich finde keine relevanten Threads.

Wenn ich keine relevanten Threads finde beim ersten Überfliegen, kann ich entweder die Threads nochmals genauer scannen, da ich ja etwas übersehen haben könnte oder ich kann (zurück) zur Suche gehen und die erweiterte Suche betreten.

Nachdem ich nach einem oder mehreren geeigneten Suchbegriff(e) in der erweiterten Suche gesucht habe, erscheinen entweder Treffer oder keine Treffer. Wenn ich keine Treffer erzielt habe kann ich entweder die Seite verlassen oder nochmals neu suchen indem ich meine Suchkriterien umformuliere. Wenn ich direkt zur Suche vorgestossen bin am Anfang, kann ich bei einem Null-Treffer nun auch noch die Threads chronologisch überfliegen, in der Hoffnung, dort etwas finden zu können.

Wenn das Ergebnis der Suche aus Treffern besteht, schaue ich mir diese Treffer - die in Form von Threads angezeigt werden - an und lese sie durch. Zu diesem Schritt komme ich auch, wenn ich von Anfang an die Threads überflogen und mögliche relevante Threads ausgemacht habe. Nach dem Durchlesen der Threads ist die Information, nach der ich suche, entweder gar nicht, teilweise oder vollständig vorhanden

Ist die Information teilweise vorhanden, kann ich die Threads noch genauer durchlesen, da ich dann vielleicht die restlichen Informationen auch noch finde.

Ist die Information vollständig vorhanden in den Threads, muss ich diese Information aber zuerst noch extrahieren, d.h. die Information von Redundanzen, Fehlinformationen, Off-Topic Kommentare und weiteren für mich störenden Textbereiche befreien, bevor ich sie wirklich zusammentrage und verstehen kann - erst dann habe die Information für mich wirklich gefunden.

Ist die Information nicht vorhanden, kann ich die Seite entweder verlassen oder ich kann die Threads nochmals genauer durchlesen oder ich kann nach der Information suchen, wenn ich das vorher noch nicht gemacht habe.

Wenn ich die Seite aus einem der genannten Gründe erfolglos verlassen habe, bin ich sicher, dass ich die Information (jedenfalls für den Moment) nicht gefunden habe.

Folgende Abbildung stellt den Prozess wie eben beschrieben für das Forum auf EPK-Basis dar.

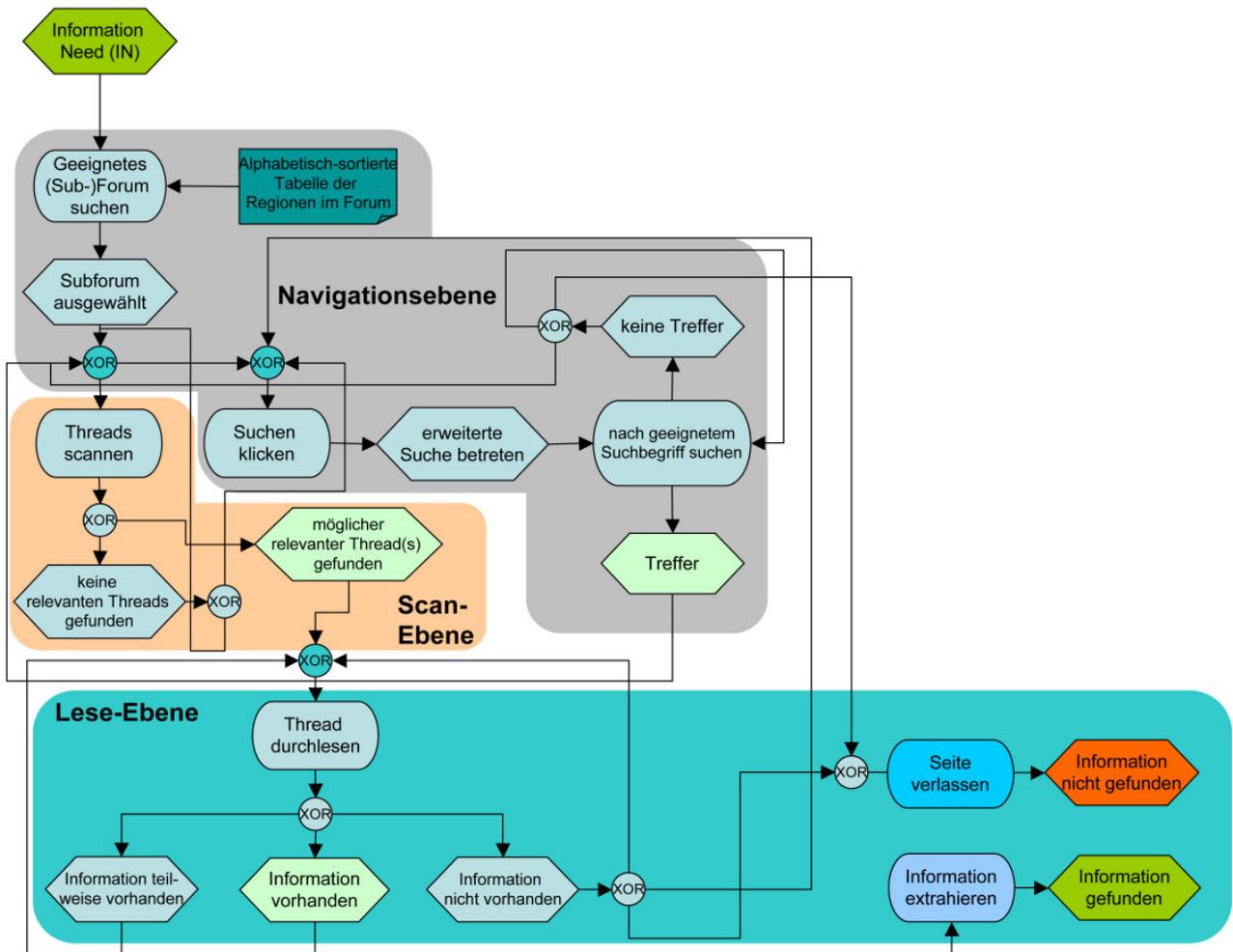


Abbildung 6: Das Forum auf EPK-Basis.

5.2.1. Optimaler Weg im Forum

Zuerst betrete ich das richtige (Sub-)Forum auf der Forumshauptseite, danach wähle ich die (erweiterte) Suche und gebe den oder die geeignetsten Begriffe für meine Suche ein (+sydney +museum). Die Treffer im Ergebnis listen die Threads auf, welche ich durchlese und die Informationen, die für mich wichtig sind, extrahiere bis ich die Information gefunden habe, nach der ich suchte.

5.2.2. Anzahl Schritte für den optimalen Weg

Der optimale Weg könnte wie folgt aussehen: 1. Geeignetes (Sub-)Forum suchen. 2. Entscheiden, ob browsen oder suchen. 3. Suche: geeignete(n) Suchbegriff(e) wählen und suchen. Browsen: relevante Threads identifizieren. 4. Resultierende Threads durchlesen und auf Information überprüfen. 5. Information extrahieren.

So betrachtet wären es gleich viele Schritte wie beim Wiki, jedoch wird mit Ausnahme von Schritt 1 faktisch jeder Schritt mehrmals wiederholt werden - selbst im optimalen Fall. Zudem verdoppelt sich in Schritt 3 der Aufwand, da ich fast immer suchen *und* browsen muss.

Die Abweichung vom Optimal-Fall ist hier - um ein Vielfaches deutlicher als beim Wiki - ein Mass für fehlende Struktur, was sich z.B. über History-Analysen und Navigationsverhalten von User messen lassen könnte.

5.2.3. Probleme beim optimalen Weg im Forum

Wenn mein(e) Suchbegriff(e) zu spezifisch sind, resultieren unter Umständen weniger oder gar keine Treffer: +sydney +“art museums“ würde mir wahrscheinlich keine Treffer liefern. +sydney +“art museum“ wenige bis gar keine. Ich muss also einen Kompromiss in der Suche finden, um einerseits die Auswahl der Treffer einzuschränken, andererseits aber auch auf einem nicht zu spezifischen Level bleiben. Diesen Kompromiss kann man nur durch Wiederholung und „try and error“ (was zu Erfahrung führt) erreichen, was *zeitintensiv* ist.

Im besten Fall hat jemand genau meinen Informationsbedarf schon in einer Frage formuliert, die reichlich beantwortet wurde. In diesem Fall kann ich nur diesen Thread durchlesen und danach die relevante Informationen extrahieren. Jedoch muss ich diesen einen Thread zuerst finden, da mir die Suche im Forum ja nicht den relevantesten, sondern den zuletzt beantworteten oder den zuletzt verfassten Thread liefert. Ich habe also *ungeordneten Suchaufwand* und zudem weiss ich nicht, ob die geeignete Frage überhaupt funktioniert, was sich in einem Unsicherheitsfaktor manifestiert.

Nur schon im nächst schlechteren Fall ist mein Informationsbedarf aber nicht genau in einer Frage beantwortet, sondern wird in mehreren Threads am Rande erwähnt. Durch diesen Umstand muss ich mehrere Threads lesen und in jedem relevante Informationen extrahieren, was *viel Aufwand kostet*.

Wenn verschiedene Threads, in denen ich meine Informationen suche, untereinander verlinkt sind, habe ich keine lineare Struktur mehr, sondern eine vernetzte, was *erhöhte kognitive Leistung* erfordert. Z.B. muss ich wissen, was ich schon gelesen habe, um keine Zeit zu verschwenden. Grundsätzlich weiss ich im zweitbesten Fall nie genau oder erst nach langer Suchzeit, wann genau ich nichts mehr finden werde bzw. alles mögliche gefunden habe.

Angenommen ich habe im besten Fall eine Frage entdeckt, die genau zu meinem Informationsbedarf passt. Nun stellt sich das Problem, dass ich nicht weiss, ob neben diesem Thread noch weitere nützliche Informationen in anderen Threads existieren, weshalb ich realistischerweise auch im Idealfall noch weiter suchen muss, bis ich wirklich sicher bin, dass ich alle Informationen zu meiner Frage gefunden habe. Die Struktur versagt also im Forum insofern, als dass ich den Idealfall erst erkenne, nachdem ich alles gelesen habe.

5.2.4. Diskussion des Modells im Forum

Die angesprochenen Probleme beim optimalen Weg im Forum verdeutlichen zudem ein wiederkehrendes Element im Modell: die Wiederholung. Besonders betroffen davon sind die dunkel markierten XOR-Weichen. Diese werden selbst im nahen Idealfall oft passiert.

So ist man häufig damit konfrontiert, einen oder mehrere Threads rasch zu scannen oder genau zu lesen, um dann am Ende feststellen zu müssen, dass die gesuchte Information doch nicht in diesen Threads verborgen liegt. Unter Umständen hat man aber etwas übersehen, weshalb man ja die Threads nochmals überfliegen oder genauer lesen könnte.

Es ist also ein Wechselspiel des „Ein- und Auftauchens“ - taucht man zu tief in einen Thread ein, weil man genau wissen will, was drin steht, verliert man unter Umständen Zeit, weil das Gesuchte schon im nächsten Thread stünde. Überfliegt man jedoch die Threads nur, übersieht man vielleicht aber genau eine wichtige Information.

Somit entstehen im Prinzip *subjektive kurzfristige Opportunitätskosten der Zeit* für den User, was zu einem Dilemma führt und *Zeit und Aufwand kostet*. Wenn er zu tief eintaucht, muss er auf eine Übersicht und Vollständigkeit verzichten während dieser Zeit. Bleibt er an der Oberfläche, verzichtet er unter Umständen genau auf die Information, die er sucht in dieser Zeit. Das Dilemma wird begünstigt durch den Unsicherheitsfaktor, ob die relevante Information überhaupt existiert. Da die Opportunitätskosten nur temporär bestehen, kann man sie lösen, indem man die Alternative später noch absucht, was natürlich wieder *zeitintensiv* wird.

Faktisch hilft die Suche nur, die Anzahl der relevanten Threads, die man lesen muss, zu reduzieren. Darum wird dieser Sachverhalt im Modell auch als „gemeinsamer Ast“ von Thread-Sicht und Such-Sicht dargestellt. Alle Wege führen einmal, oder realistisch gesehen mehrmals, über diesen Ast, wenn man eine Information finden will.

Die dunkel markierten XOR-Konnektoren illustrieren auch das Kernproblem im Forum: Threads. Letztendlich führen alle Wege über diese XOR-Konnektoren und diese führen immer zu Threads: entweder überfliege ich einen Thread oder dann lese ich ihn - falls das nichts nützt, betätige ich die Suche, welche mir aber wieder nur Threads liefert, welche ich dann wieder überfliege bzw. darin lese. Das Problem an den Threads liegt in angesprochenen Off-Topic Beiträgen, Redundanzen und der Verteilung einer Information auf mehreren Threads - meistens werden nämlich Threads nicht gelöscht und unnütze Beiträge entfernt. Somit sammeln sich immer mehr Threads, wodurch die Informationsdichte für eine spezifische Information im Forum abnimmt. Threads können nicht zusammengeführt, einheitlich dargestellt oder von jemandem Fremdes editiert werden, es sei denn vom Autor selbst. Somit besteht ein Thread häufig nur aus Meinungen und Diskussionen, die man objektiv und einheitlich zusammenfassen müsste. Diese Beschreibung trifft aber nicht nur auf das Forum zu, sondern auch aufs Wiki. Die Diskussionsseite zu einem Wiki-Eintrag sieht sehr ähnlich aus, wie ein Thread in einem Forum. Das Forum ist also in gewisser Hinsicht eine Vorstufe vom Wiki, womit auch nahe liegend wäre, weshalb das Wiki eine reifere Struktur aufweist.

Natürlich hat ein User im Forum und ein User im Wiki unterschiedliche Motive, etwas zu schreiben: Der Wiki-Autor verfasst einen Beitrag mit dem Ziel, objektiv und allgemein gültiges Wissen anderen verfügbar zu machen. Ein Autor im Forum verfasst einen Beitrag, um eine konkrete und spezifische Frage zu stellen oder zu beantworten, meistens aufgrund eigener Erlebnisse in unserem Fall der Reise-Communities. Das Forum ist ein kurzzeitiges Frage-Antwort-Spiel, ähnlicher einem informalen Gespräch als dem gedruckten Reiseführer.

5.3. Buch - ein Modell auf EPK-Basis³²

Ausgangsbasis ist der Informationsbedarf (IN), z.B. empfehlenswerte Kunstmuseen in Sydney. Zu Beginn kann ich entscheiden, ob ich direkt im Index nach einem spezifischen Stichwort suchen möchte (z.B. Museum) oder ob ich über das Inhaltsverzeichnis den allgemeineren Begriff (Sydney bzw. New South Wales) ansteuern möchte. Wenn ich mich für den Index entscheide, muss ich ihn

³² Das Beispiel wird anhand des lonely planet guidebooks präsentiert.

zuerst üblicherweise im hintersten Teil des Buches finden. Danach durchsuche ich die alphabetische Liste nach einem geeigneten Stichwort (Museum bzw. Sydney) oder Unterstichwort (Sydney > Museum bzw. Museum > Sydney). Wenn ich kein Stichwort gefunden habe, kann entweder im Inhaltsverzeichnis allgemeiner suchen oder nochmals nach einem anderen Stichwort suchen. Wenn ich ein Stichwort gefunden habe, schlage ich die entsprechende Seite(n) dazu auf. Anschliessend kann ich nach einem geeigneten Abschnitt suchen (z.B. Museum), aber ich kann gleichzeitig auch umliegende Seiten nach spezifischen Stichworten scannen - besonders wenn ich einen allgemeinen Begriff im Index (Sydney) angewählt habe, kann ich durch das Scannen spezifische Stichworte finden (Museum). Wenn ich ein Stichwort entdeckt habe, lese ich mir den dazugehörigen Abschnitt durch, da er sehr wahrscheinlich vollumfänglich meinen IN abdeckt und ich meine Information dann finden werde. Habe ich kein Stichwort entdeckt, kann ich nochmals neu über den Index oder das Inhaltsverzeichnis beginnen oder ich suche nochmals genauer nach geeigneten Abschnitten bzw. spezifischen Stichworten, da ich ja etwas übersehen haben könnte - oder ich klappe das Buch zu, da ich sicher bin, keine Information gefunden zu haben.

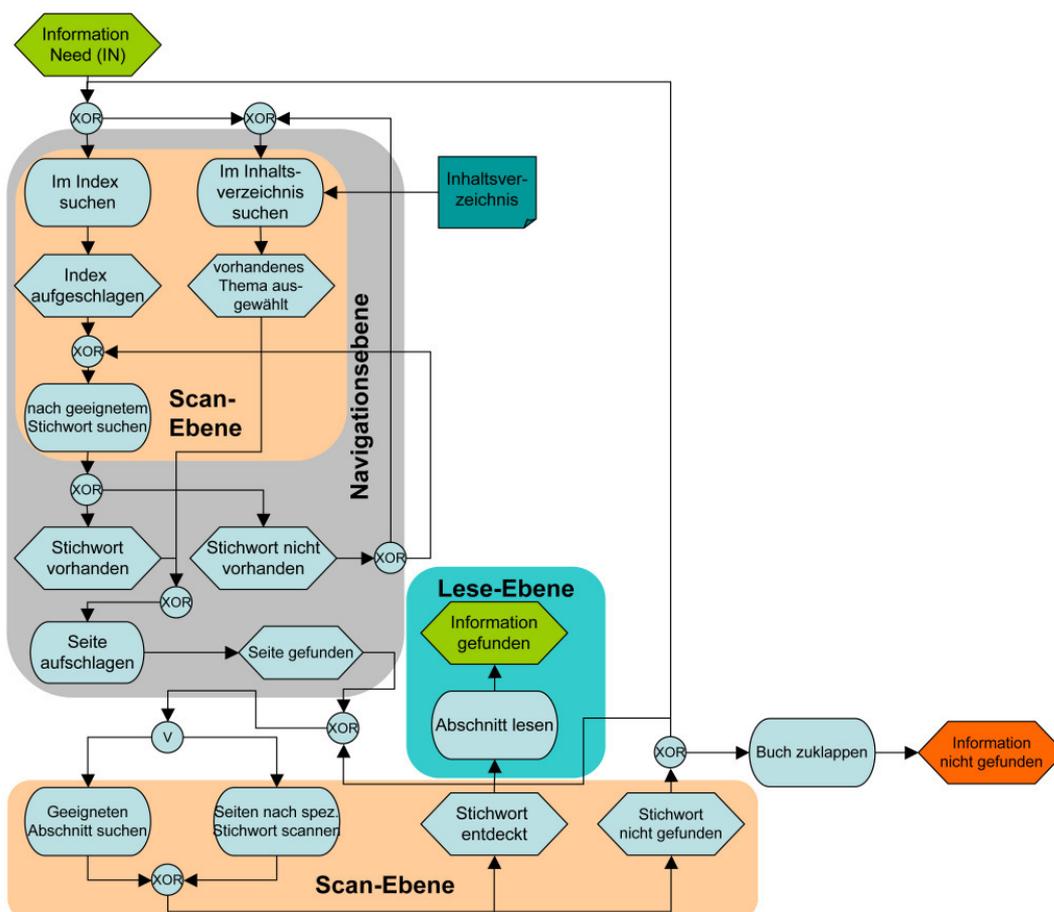


Abbildung 7: Das Buch auf EPK-Basis.

5.3.1. Optimaler Weg im Buch

Zuerst suche ich im Index nach dem spezifischen Stichwort (Sydney > Museum), danach schlage ich die Seite auf und finde den Abschnitt, der die Museen beschreibt. Nach dem Lesen des Abschnittes habe ich meine Information gefunden und bin ziemlich sicher, dass es im Kapitel Sydney und auch im ganzen Buch keine weiteren Informationen mehr über das Thema Museen in Sydney geben wird.

5.3.2. Anzahl Schritte für den optimalen Weg

1. Index finden. 2. Stichwort suchen. 3. Entsprechende Seite aufschlagen. 4. Relevanten Abschnitt finden. 5. Relevanten Abschnitt lesen und Information finden.

5.3.3. Diskussion

Da das Buch aus „einer Hand“ kommt, d.h. sich die Autoren weitgehend - so würde man jedenfalls erwarten - untereinander inhaltlich abgestimmt haben, gibt es relativ wenig Redundanzen bzw. Überschneidungen in den einzelnen Themenbereichen, was zu einer erhöhten Sicherheit führt, dass die gefundene Information in keinem weiteren Abschnitt mehr ergänzt oder relativiert wird, sondern schon kompakt für den Leser zusammengefasst und vollständig ist. Dies ist ein wesentlicher Vorteil, da man so schneller weiss, ob man auf dem richtigen Pfad zur Information ist oder nicht. Finde ich z.B. im Kapitel Sydney weder unter Kultur, noch unter Sehenswürdigkeiten oder Ausgehen etwas über Museen, bin ich mir ziemlich sicher, dass ich im ganzen Buch nichts mehr finden werde über Museen in Sydney. Natürlich kann ich das über den Index nachprüfen, indem ich das Stichwort Museum nachschlage und dort vielleicht feststelle, dass es wirklich nur Museen zu anderen Städten im Buch gibt. Somit zeigt das Buch ganz klar, wann Information vorhanden ist und wann nicht.

5.4. Weitere Feststellungen und Zusammenfassung

- Das Wiki zeigt als Ergebnis der Suche häufiger (im Idealfall mit Go-Suche) den relevanten Beitrag an als den Ort, wo die Information steht. Im Forum ist das Ergebnis der Suche aber noch nicht der Ort, wo die Information steht, sondern befindet sich immer noch in der

Navigationsebene, da ich nämlich zuerst die Thread-Titel anklicken muss, um alles zu lesen. Somit schafft es das Wiki nicht nur, die Verständnisebene klarer zu präsentieren, sondern auch, die Navigationsebene früher zu verlassen.

- Im Forum passiert deshalb zu viel noch auf der Navigationsebene. Es wird zu spät erst in die Verständnisebene gewechselt, wo wirklicher Leseaufwand stattfinden kann.
- Die meiste Zeit verbringt man im Forum daher auch in der Navigationsebene, wohingegen man im Wiki die meiste Zeit in der Verständnisebene Leseaufwand betreibt.
- Faktisch ist die Verständnisebene in unserem Kontext im Wiki ein Kontinent, ein Land, eine Stadt oder eine Region, worin man sich befindet und dank Kategorienübersicht geeignete Abschnitte liest.
- Die Verständnisebene im Forum ist - sofern überhaupt existent - der relevante Beitrag oder die relevanten Beiträge. Die Übersicht der Beiträge als Ergebnis der Suche ist immer noch Navigationsebene.
- Der Sprung von Navigationsebene in Verständnisebene ist im Forum ungenügend, da ein häufiger Wechsel zwischen diesen Ebenen erforderlich ist, um die Information zu finden (z.B. in einen Beitrag eintauchen, wieder zurück klicken, in einen anderen Beitrag eintauchen, zurück klicken, erneut suchen etc.).
- Von Vorteil im Wiki ist hierbei auch, dass bei nicht extrem spezifischer Suche kein Ebenenwechsel notwendig ist. So sind nahe liegende Szenarien alle in der Verständnisebene zu finden und müssen nicht über ein erneutes Zurückgehen in die Navigationsebene erschlossen werden (z.B. liegt Shopping nahe bei Eating).
- Quelle und Ideen für Aufwand und Nutzen, Verständnisebene und Anwendungsebene:
<http://www.inventool.de/support/konzeption.htm>

In diesem Kapitel wurden Modelle mitsamt Erläuterungen vorgestellt, die den Zweck haben, als Instrument zum Erkennen von möglichen Strukturvariablen zu dienen. Gleichzeitig wurden Stärken und Schwächen der drei Medien hinsichtlich verschiedenster Kriterien aufgedeckt und diskutiert, die durch anschauliche Beispiele untermauert wurden. Im nächsten Kapitel gilt es nun, diese möglichen Variablen systematisch aufzulisten und im Hinblick auf die Untersuchung zu diskutieren und dann eine Auswahl zu treffen.

6. Die Untersuchung

Im letzten Kapitel wurde ein mögliches Modell mit Erläuterungen zur Messung und zum besseren Verständnis von Struktur vorgeschlagen und diskutiert. Nun soll dieses Modell empirisch zum Einsatz kommen, indem geeignete Indikatoren gewürdigt und selektiert und daraufhin zur Messung in konkreten Szenarien verwendet werden.

Im ersten Teil dieses Kapitels werden mögliche Indikatoren klassifiziert, vorgestellt und diskutiert. Da nicht alle dieser Indikatoren für eine empirische Untersuchung gleich geeignet sind, werden nur einige davon ausgewählt, was die Überleitung zum zweiten Teil bildet, wo die konkrete Untersuchung mit diesen Variablen geplant und skizziert wird. Rahmenbedingungen und Pretests geben als Abschluss dieses Kapitels eine realistische Umgebung vor und machen den Versuch nachvollziehbar.

6.1. Überblick über möglichen Indikatoren

Die im Kapitel 5 möglicherweise als relevant klassifizierten Indikatoren werden in diesem Unterkapitel als Überblick dargestellt. Im Anschluss an diesen Teil werden die Indikatoren diskutiert und es wird eine Auswahl von vielversprechenden Variablen getroffen.

Die meisten in diesem Kapitel beschriebenen Indikatoren sind empirisch messbare und objektiv beschreibbare. Einige Indikatoren lassen sich jedoch nur schwierig messen oder aber sie würden durch eine Messung zu falschen Aussagen führen, weshalb man diese Indikatoren besser im Modell deskriptiv erläutert, um so den empirischen Teil der Untersuchung anzureichern. Hinzu kommen auch noch die subjektiven Indikatoren, welche schwierig untersuchbar und ev. auch im Modell nicht wirklich beschreibbar bzw. modellierbar sind, aber trotzdem einen wertvollen Beitrag zum Verständnis von Struktur leisten.

Aus meiner Sicht ist für ein so komplexes und abstraktes Gebilde wie das der Struktur nur ein Zusammenspiel von mehreren Indikatoren und Arten von Indikatoren möglich, um zu einem wirklich fundamentalen Verständnis von Struktur zu kommen. Ein vollständiges Verständnis wird nahezu unmöglich sein, weshalb das Ziel ein fundamentales, also grundlegendes Verständnis sein soll, das auch Perspektiven für neue Ansätze beinhaltet.

Nachfolgend werden die drei Arten von Kategorien mit den geeigneten Indikatoren bzw. Konzepten dazu aufgelistet.

6.1.1. Empirisch messbare Indikatoren

- Anzahl Klicks
- Anzahl Zurück-Klicks
- Verhältnis zwischen Anzahl Klicks und Anzahl Zurück-Klicks
- Anzahl Sprünge und Anzahl Zurück-Sprünge im Buch
- Textlesen (Anzahl Buchstaben) gesamt und relevant
- Anzahl Suchanläufe
- (Anzahl Iterationen)
- Anzahl verschiedener Seiten
- (Anzahl Entscheidungsoptionen)

6.1.2. Deskriptive (im Modell beschreibbare) Indikatoren

- Anzahl Schritte (im Modell)
- Anzahl Iterationen (im Modell)
- Anzahl und Art der Sprünge zwischen Ebenen (im Modell)
- Anzahl Schritte bis zur Beantwortung der nächsten Frage im selben Kontext (im Modell)

6.1.3. Subjektive Indikatoren

Hierzu gehört alles, was dem Autor relevant erscheint, jedoch entweder nicht gemessen werden kann oder nicht ins Modell passt, aber beispielsweise über Interviews oder Fragebögen ersichtlich sein könnte.

- Sicherheit, dass man weiss, nicht mehr weitersuchen zu müssen, da man entweder alles oder gar nichts zum Thema gefunden hat (Eindeutigkeit).
- Subjektives Gefühl des Sich-Zurechtfindens.

- Gefühl, die Struktur zu verstehen und zu beherrschen und sich so zu Nutze zu machen.
- Gefühl, das Struktur und eigene Denkhaltung (intuitive Erwartung, was wann an welchem Ort kommt) übereinstimmt (Usability).
- Sicherheit, wo man am ehesten anfangen soll.
- Sicherheit, wann man auf dem falschen Weg ist.
- Struktur aufzeichnen.

6.2. Beschreibung möglicher Indikatoren

6.2.1. Anzahl Klicks

Mit der Anzahl Klicks als Indikator wird beschrieben, wie viele Klicks der User von Beginn bis zum Ende seiner Informationssuche benötigt. Da Klicks ausschliesslich zum Navigieren von Websites verwendet werden, gibt dieser Indikator Aufschluss über den Aufwand in der Navigationsebene des Wikis oder des Forums. Eine hohe Anzahl von Klicks lässt auf eine intensive Nutzung und Verweildauer in der Navigation schliessen, während eine niedrige Anzahl von Klicks im Vergleich wenig Navigationsaufwand bedeuten.

6.2.2. Anzahl Zurück-Klicks

Die Anzahl der Zurück-Klicks gibt Aufschluss über die Anzahl der falschen Wege, die man bei der Beantwortung der Frage beschritten hat. Eine hohe Anzahl lässt vermuten, dass die Struktur oft versagt und den Weg bis zur Information nicht zweifelsfrei ist.

6.2.3. Das Verhältnis zwischen Anzahl Klicks und Anzahl Zurück-Klicks

Braucht ein User mehr Zurück-Klicks als Klicks deutet dies auf eine nicht eindeutige Struktur hin, wohingegen mehr Klicks als Zurück-Klicks eine intuitiv-nachvollziehbare Struktur implizieren.

6.2.4. Anzahl Sprünge im Buch

Schlussendlich sollen Aussagen über Wiki, Forum und Buch gemacht werden hinsichtlich ihrer Struktur. Da die Indikatoren „Anzahl-Klicks“ bzw. „Anzahl Zurück-Klicks“ aber nur in Wiki und Forum stattfinden können, da dies Online-Medien sind, braucht es im Buch ein Äquivalent dazu. Möglich wäre die Anzahl Sprünge zwischen Seiten, die nicht neben einander liegen (Blättern gehört nicht dazu). So wäre der Sprung vom geschlossenen Buch zum Inhaltsverzeichnis, dann zum Index, dann zu einer bestimmten Seite drei Sprünge. Andererseits kann man argumentieren, dass Klicks und Sprünge in einem Buch keine richtigen Äquivalente sind, da ein Klick rein intuitiv weniger aufwändig als das Springen in einem Buch ist.

6.2.5. Anzahl Schritte

Die Anzahl der Schritte stützt sich auf die EPK-Modelle und ist wenig geeignet, um in der Empirie objektiv-beschreibbare Aussagen zu erzeugen aufgrund der relativ subjektiven Interpretation des Indikator „Anzahl Schritte“. Das Prinzip ist aber dennoch anwendbar und aufschlussreich, sofern man deskriptiv und im Modell bleibt und dort die Schritte verdeutlicht, die zu einer Information führen. Jedoch gibt es einige Stolpersteine, die man beachten muss. So sind Iterationen beispielsweise in einem Forum relativ häufig, wofür man rein quantitativ gesehen mehr Schritte braucht, jedoch Wiederholungen an Schritten in Iterationen sind von derselben Natur, weshalb man Kategorien von Schritten bilden könnte. Nichtsdestotrotz ist dies ein Indikator, der im Modell und nicht empirisch beschrieben wird.

6.2.6. Textlesen (Anzahl Buchstaben) gesamt und relevant

Textlesen ist ein wichtiger Indikator, den man empirisch messen und quantitativ festhalten kann. Wichtig ist, zu unterscheiden, wann man scannt und wann man tatsächlichen Text liest. Hier muss man genaue Regeln festlegen, da sonst Interpretationsspielraum entsteht, der zu nicht genauen Aussagen führen kann. Im Wiki lese ich die Kategorienüberschriften im Überblick mit, auch wenn ich sie nur scanne. Sie mit zu zählen ist sinnvoll, weil es erstens nicht viele Wörter sind und zweitens die gescannten Wörter durchaus Relevanz für die Struktur besitzen, da sie direkt zum

Ziel führen, die Information zu finden (oder auch nicht). Im Forum ist es sinnvoll, den ersten Post (meistens eine Frage) durchzulesen und zu zählen, auch wenn ich danach nicht mehr weiter lese. Wenn der erste Post in einem Thread vielversprechend ist, lese ich die ersten zwanzig Beiträge. Somit wird eine realistische Situation generiert, in dem ein User nach zwei Seiten aufgibt. Diese Abbruchkriterien könnte man auch anders definieren, jedoch wäre es nicht realistisch. Der Vorteil an Textlesen ist, dass Iterationen, die zwar gleicher Natur, aber nicht gleichen Inhalts sind, berücksichtigt werden, so dass für jede verarbeitete Information sich auch das Textlesen erhöht. Zudem festigt Textlesen im Modell die Hypothese, dass der Leseaufwand in der Lese-Ebene optimiert werden sollte. Da nicht nur der Gesamttext sondern auch der relevante Text interessiert, muss dieser ebenfalls gemessen werden. Das Verhältnis dieser beiden Texte könnte sehr interessant sein und würde den Grad der Relevanz messen.

6.2.7. Zeit, Zeit in der Navigations-, Scan und Lese-Ebene und das Verhältnis davon

In der Diplomarbeit von Dustin Kerner (Eine Analyse von Wikis als Informationssysteme für Touristen, 2005) wurde Zeit als einziger Indikator für Struktur gemessen. Das Ergebnis war, dass im World 66 (Wiki) die Ergebnisse schneller gefunden wurden als im Lonely Planet (Forum). Die Messung der Gesamtzeit mag ein guter erster Ansatz sein, um Aussagen über eine effiziente Struktur zu machen, jedoch gibt es diverse Nachteile. Zum einen ist Zeit ein „blinder Indikator“, da er nur misst, wie schnell jemand Information Retrieval macht. Zeit sagt vorerst also nichts über Struktur aus und schon gar nicht über die Art und Weise, wie Struktur aufgebaut ist, wie sie funktioniert, worin sich Unterschiede zwischen den Medien zeigen und wie man sie verbessern könnte. Die Messung von Zeit ist dennoch als Voruntersuchung wertvoll, da sie auf simple und klare Weise klar macht, dass mit statistischer Relevanz User in einem Forum weniger schnell an eine gewünschte Information gelangen, als in einem Wiki. Natürlich könnte dies vom Wiki, vom Forum und von der Art der Fragen abhängen, weshalb wir in meiner Untersuchung mehrere Wikis, Foren (und Bücher) sowie eine andere Art von Fragen stellen. So waren die von Dustin Kerner gestellten Fragen sehr spezifisch und nicht allgemeiner Natur - es ging also eher ums Scannen und nicht ums Lesen, wenn z.B. die Einwohnerzahl eines Landes gefragt war. Da der Leseaufwand jedoch laut unserem Modell beträchtlichen Einfluss auf die Struktur hat, sind die Art der Fragen auch allgemeiner zu halten, was auch eher der Realität entspricht; es wird kaum jemand in einem Forum die Frage nach der Einwohnerzahl Italiens fragen in der Realität. Ein weiteres Problem der Zeitmessung in den verschiedenen Ebenen ist die subjektive Fähigkeit, zu Scannen, zu Lesen und zu Navigieren. So könnte es durchaus sein, dass bei meinem

Selbstversuch die Zeit in der Navigationsebene sehr kurz ist, nur weil ich sehr Schnell navigieren kann aufgrund meiner kognitiven Fähigkeit dazu, jedoch die Zeit in der Lese-Ebene sehr lang, da ich ein schlechter Leser sein könnte. Dies hat aber nicht mehr viel mit der Struktur zu tun und wird aus diesem Grund weg gelassen.

6.2.8. Anzahl Suchanläufe

Da wir die Zeit aus oben erwähnten Gründen nicht (mehr) messen, dennoch aber einen Indikator für den Aufwand in einer bestimmten Ebene messen wollen, kam die Idee der Anzahl Suchanläufe auf. Hier kann klar gemessen werden, wie viele verschiedene Suchbegriffe und Anläufe ich benötige, um am Ende zur Information zu gelangen. Und genau die Anzahl der Suchanläufe sagt auch etwas über die Struktur aus - je mehr Anläufe ich benötige, desto weniger klar und logisch bzw. eindeutig ist die Struktur des Mediums aufgebaut

6.2.9. Anzahl Iterationen

Nahe verwandt mit der Anzahl Suchanläufe ist die Anzahl der Iterationen. Der Unterschied ist, dass bei den Suchanläufen nur jedes Mal die neue Suche gezählt wird, während bei den Iterationen die tatsächlichen Wiederholungen bestimmter Prozesse gezählt wird. So ist der Vorgang „Suchwort eintippen, Go Klicken, Ergebnis mangelhaft, zurück klicken“ ein ganze Prozesskette, wobei nur Suchwort eintippen und Go Klicken der eigentliche Suchanlauf ist. Im selben Suchanlauf könnte es aber zur Iteration „erster Treffer des mangelhaften Ergebnisses verfolgen, zurück klicken, zweiter Treffer verfolgen, zurück klicken etc.“ kommen, was immer noch im selben Suchanlauf stattfindet, aber bereits zwei (wenn auch hier wenig sinnvolle) Iterationen beinhalten würde. Mehrere Iterationen in einem Suchanlauf deuten also darauf hin, dass innerhalb des Suchanlaufs Entscheidungsprobleme entstehen können, die sich in Iterationen manifestieren und letztendlich zum Ausdruck bringen, dass ich nicht sicher bin, wann ich den Suchablauf abrechnen soll. Möglicherweise sind die Anzahl der Iterationen aber auch besser im Modell beschreibbar.

6.2.10. Anzahl und Art der Sprünge zwischen Ebenen

Dieser Indikator bezieht sich wiederum auf die EPK-Modelle und bekräftigt die Annahme, dass zu vieles Ein- und Austausch aus Ebenen ein Indiz für unklare Struktur sein könnte. Ausserdem gibt der Indikator genau Aufschluss über die Verwendung der Ebenen. So sind häufige Sprünge zwischen Scan- und Lese-Ebene wohl ein Indiz dafür, dass die Scan-Ebene ungenügend funktioniert und irrtümlicherweise zu schnell und zu häufig in die Navigationsebene verwiesen wird, dort aber nichts gefunden wird. Dies bietet uns also nicht nur empirische Evidenz, sondern betrachtet zugleich auch die Modelle. Natürlich könnte man an einigen Stellen noch Modifikationen im Modell vornehmen, da nicht mit absoluter Sicherheit behauptet werden kann, wann genau eine Ebene aufhört und wann sie beginnt. Da wir aber die Messung am Modell konsequent erstellen, ist sie innerhalb des Modells gültig und wird auch auf die Anzahl und Art der Sprünge gar nicht mehr grossen Einfluss haben, da ein Sprung eindeutig ist und auch für leicht modifizierte Definitionen von den Ebenen genau derselbe Sprung wäre. Letztendlich ist also die Diskussion um mögliche Variationen der Modelle wenig hilfreich, dem Verständnis von Struktur mehr abzugewinnen und ist aus meiner Einschätzung eher spitzfindiger als hilfreicher Natur.

6.2.11. Anzahl verschiedener Seiten

Hier wird gemessen, wie viele verschiedene Einzelseiten auf dem Weg hin bis zur Informationsaufnahme aufgerufen werden. Im Wiki steht viel auf einer einzelnen Seite, wohingegen Informationen im Forum tendenziell oft verstreut sind. Natürlich ist es so, dass die Qualität der Struktur zunimmt, je weniger Seiten man durchforsten muss.

6.2.12. Anzahl Entscheidungsoptionen

Auch wenn damit eher die Komplexität zum Ausdruck kommen mag, so muss man sich doch vor Augen halten, dass genau eine komplexe Struktur, sei sie auch abstrahiert gesehen noch so logisch für Reiseinformationssysteme in Wiki, Foren und Büchern, keine gute Struktur ist. Komplexe Strukturen eignen sich eher für automatisiertes Abarbeiten von Prozessen - wo aufgrund der ausgeklügelten Struktur Zeit gespart werden kann (dank geeigneter

Suchalgorithmen); sobald aber menschliche Interaktion im Spiel ist, soll die Struktur nahe liegend, auf den ersten Blick verständlich und zum Ziel führend sein. Insofern misst also die Anzahl der Entscheidungsoptionen, wofür sowohl die Empirie als auch das Modell herhalten könnte, tatsächlich die Komplexität auf Prozess- und Informationsverarbeitungsebene. Deshalb bleibt die Frage, inwieweit die Komplexität tatsächlich als indirekter Indikator für eine Messung von Struktur zulässig ist oder nicht. Aus meiner Sicht ist gerade die Komplexität ein Teilgebiet der Struktur, das wir versuchen in den Griff zu bekommen. So stellt sich doch nach einem 27-seitigen Thread in einem Forum nach jeder Seite genau erneut wieder dieselbe Frage, die zur Entscheidung führt, ob man weiterlesen soll oder doch zurück oder gar die Seite ganz verlassen. Ist diese Tatsache nicht stellvertretend für eine Struktur, die uns absolut eindeutig nicht zum Ziel führt, nämlich das subjektive Gefühl zu besitzen, alles gefunden zu haben, was es gibt zum Information Need. Convenience of Access - den in 2.3. dieser Arbeit beschriebenen Qualitätsfaktor - hängt meiner Ansicht nach direkt von der Komplexität ab

6.2.13. Anzahl Abweichungen vom optimalen Weg

Da der optimale Weg zugegebenermaßen subjektiv ist und vielleicht nicht einmal existiert für bestimmte Medien, fällt dieser Indikator für die empirische Untersuchung weg. Nichtsdestotrotz kann aufgrund der anderen Indikatoren und der Modelle Einsicht in „gute Wege“ zur Information gewonnen werden, weshalb der optimale Weg durchaus nach der Analyse deskriptiv interessant sein könnte. Denn es ist ja nicht nur Ziel, Struktur zu untersuchen, zu analysieren und zu bewerten, sondern letztendlich auch Aussagen und Prognosen für die Realität zu formulieren, wofür das Konzept des „optimalen Weges“ aus meiner Sicht hilfreich sein kann.

6.2.14. Anzahl Schritte bis zur Beantwortung der nächsten Frage im selben Kontext

Der Indikator bringt die Tatsache zum Ausdruck, dass realistischlicherweise nicht nur ein Information Need, sondern meistens mehrere vorhanden sind. Deshalb ist es sinnvoll, wenn ähnliche Informationen auch an ähnlicher Stelle im Medium stehen würden, was tendenziell im Wiki und im Buch gegeben ist, jedoch im Forum nicht. Manchmal muss ich im Wiki für eine Frage desselben Kontextes nur ein paar wenige Zeilen weiter unten weiterlesen, bis ich die nächste Frage auch schon beantwortet habe, währenddessen im Forum tendenziell für jede Frage ein neuer

Suchanlauf gestartet werden muss, was Zeit kostet. Die Kontextualisierung ermöglicht uns zudem, das Konzept der Szenarien wieder aufzunehmen. Verschiedene für einen Reisenden typische Szenarien wie Anreise, Hotel finden, Essen gehen sind in einem Medium, das den Kontext berücksichtigt, ein Mehrwert für die Qualität der Struktur.

6.3. Auswahl der Indikatoren für die Untersuchung

Die folgenden Indikatoren werden für die Untersuchung ausgewählt. Alle andern werden weggelassen, da sie sich in der diskutierten Form als weniger vielversprechend erwiesen haben.

- Anzahl Klicks bzw. Anzahl Sprünge
- Anzahl Zurück-Klicks bzw. Anzahl Zurück-Sprünge
- Verhältnis zwischen Anzahl Klicks und Zurück-Klicks bzw. zwischen Anzahl Sprünge und Zurück-Sprünge
- Buchstaben gesamt
- Buchstaben relevant
- Verhältnis zwischen Buchstaben relevant und Buchstaben gesamt

6.4. Die Fragen

Es ist diskussionswürdig, welche Arten von Fragen man stellen soll. Zum einen gibt es einfache und spezifische Fragen, wie sie Dustin Kerner [Kern05] in seiner Analyse verwendet hat. Geht man aber von unseren Szenarien aus, so ist es sinnvoller, angebrachter und realistischer, so genannte Fragen mit einer Auswahl an Antworten zu stellen (siehe unten). Ich finde es nicht unbedingt sinnvoll, spitzfindige Fragen zu stellen, die versuchen, aufgrund Kenntnissen vom System dieses auszunutzen, obwohl sie nicht realistisch oder infinitesimal relevant sind (z.B. die Frage nach Hotels, in den Hundställen über einem Gewicht von 15 Kilo zugelassen sind und weniger als 10 Prozent des normalen Preises mehr kosten). Ich denke, es ist auch nicht sinnvoll, alle Restaurants in Australien anzeigen zu lassen, weil dies in keinem sinnvollen Szenario vorkommt.

Hingegen gibt es Grenzfragen wie die der Museen in England, die durchaus realistisch und szenariennah sind (bei dieser Frage versagen vermutlich die meisten Wikis, da sie höchstens einige unter Highlights bündeln). Auf solche z.T. doch inszenierten Fragen würde ich hier verzichten und uns auf das konzentrieren, was wahrscheinlicher ist. Aus meiner Sicht gibt es so wenig eine „typische Frage“, wie es einen „typischen User“ gibt, es gibt höchstens typische Arten von Fragen, die sich aus den Szenarien destillieren.

Unten stehend sind die Fragen, welche für die Messung am ifi in einer Untersuchung zur Vollständigkeit benutzt wurden. Als Land wurde Italien mit der Hauptstadt Rom verwendet.

1. Welches sind empfehlenswerte Kunstmuseen, die man sich während eines Besuchs in *Rom* ansehen sollte?
2. Welche Gefahren gibt es in *Rom* für Backpacker Touristen?
3. Welche Zahlungsmittel sind in *Italien* empfehlenswert?
4. Welche gesundheitlichen Risiken gibt es in *Italien*, auf die man sich vorbereiten muss?
5. Welche Möglichkeiten hat man, um in *Italien* mobil zu telefonieren?
6. Welche Flohmärkte gibt es in *Rom*?
7. An welchen Orten kann man abends ausgehen in *Rom* und nicht nur Touristen treffen?
8. Welche Möglichkeiten gibt es, vom Flughafen *Rom* ins Zentrum zu kommen?
9. In welchen Hostels kann man in *Rom* nette Leute treffen und Spass haben?
10. Welche bekannten traditionellen Feste oder Veranstaltungen gibt es in der Region von *Rom*?

6.5. Rahmenbedingungen und Abbruchkriterien

Die Untersuchung wird in einem Selbstversuch vom Autor durchgeführt. Dies mag ungewöhnlich erscheinen, ist aber im Zusammenspiel mit dem entwickelten Modell, den subjektiven Faktoren und den geeigneten Rahmenbedingungen plausibel und dem Versuchsgegenstand entsprechend, insofern, als alles transparent gemacht wird und keine blinden Black-Box-Tests wie bei

Massenerhebungen stattfinden. Der Vorteil ist sicher auch, dass nicht nur geschaut wird, wie etwas ist, sondern auch analysiert wird, wie die grundlegenden Prozesse aussehen. Der Versuch ist also nicht als Vorstudie zu werten, wenn auch gleich bestimmte Aspekte natürlich wünschenswerterweise später mit einer grösseren Anzahl von Probanden wiederholt und verfeinert werden können.

Die EPK-Modelle bilden Grundlage für den Versuch und Abweichungen davon sind nicht gestattet. So wird es nicht erlaubt sein, im Forum eine Frage zu stellen und auf eine Antwort zu warten, da dies nicht die vorhandene Struktur misst, sondern eine neue erzeugt. Natürlich ist das aktive Fragen der grosse Mehrwert im Forum, er wird hier aber zwecks einheitlicher Versuchsanordnung ausgeblendet.

Häufig ist man mit der Suche konfrontiert in allen drei Medien. In den Wikis ist eine Rahmenbedingung, dass ich bei jeder Frage zuerst nach der Region, also dem Kontinent, dem Land, der Stadt etc. suche und nicht „museums in sydney“ eintippe, sondern zuerst „sydney“ und dann weiter schaue. Dies hat zum einen den Vorteil, dass es sicherlich realistisch ist und schnellere Resultate liefert, obgleich es Vorerfahrung dazu benötigt.

Die Forensuche ist in Pretests häufig negativ aufgefallen; sie ist ab und zu fehlerhaft implementiert, so dass falsche, gar keine oder fehlerhafte Threads angezeigt werden. Diesen misslichen Umstand muss man erwähnen und sich dafür Alternativen überlegen. Eine Möglichkeit wäre, für jedes Forum die Google Suche als Option zu verwenden mit dem Nachteil, dass nur indizierte Beiträge dort erscheinen. Da aber Aussagen über die Realität und das System gemacht werden will, wird die interne Suche verwendet.

6.5.1. Im Wiki

- Im Wiki wird die wiki-interne Suchmaschine benutzt.
- Es wird davon ausgegangen, dass bei der Suche nach einer Information zuerst immer nach dem Land, der Stadt oder der Region gesucht wird: die Suche nach Flohmärkten in Sydney wird also mit „Sydney“ angegangen.
- Es wird immer zuerst der Go Button, sofern vorhanden, benutzt.
- Die Kategorienüberschriften in der tabellarischen Übersicht zuoberst (bzw. links) auf der

Wiki-Seite werden immer zuerst gescannt (und gelesen), bevor die einzelnen Abschnitte angesteuert werden.

- Es werden keine browser-internen Tools wie Direktsuche innerhalb des HTML-Dokumentes benutzt (Ctrl-F in Mozilla Firefox).
- Ebenso werden keine anderen Suchdienste wie Google benutzt, um die Seite nach Stichworten zu durchsuchen.
- Die Diskussionsseiten werden nicht gelesen.
- Wird ein Information Need nicht bei der betreffenden Region (Stadt oder Land) gefunden, so wird der Versuch abgebrochen: Finde ich nach dem Lesen des gesamten Textes auf der Sydney-Seite keine Informationen über Flohmärkte in dieser Stadt unter plausiblen Begriffen, breche ich die suche ab.
- Verweise im Wiki auf andere Seiten des Wikis zu folgen, ist nicht gestattet.
- Externe Links dürfen nicht angeklickt werden.
- Relevante Abschnitte werden immer ganz gelesen.

6.5.2. Im Forum

- Es wird die foren-interne Suchmaschine benutzt.
- Zuerst wird immer die Direktsuche benutzt. Schlägt sie fehl, wird die fortgeschrittene Suche benutzt.
- Zuerst wird immer gesucht, bevor wahllos Threads (in chronologischer Reihenfolge) gelesen werden.
- Es werden maximal die ersten 20 angezeigten Threads gelesen, danach wird der Versuch für diese Frage abgebrochen.
- Von jedem Thread werden maximal 19 Antworten gelesen (20 Posts insgesamt).
- Sobald der erste Post eines Threads mittels Scanning als relevant klassifiziert wurde, wird

der Thread gemäss oberen Punkt gelesen.

- Die Threads, die bei der Suche ausgegeben werden, werden gemäss der Standardeinstellung im Forum sortiert.
- Es werden keine externen Suchmaschinen wie Google für die Volltextsuche im Forum verwendet.
- Erscheint in einem Thread ein Link zu einem anderen Thread, darf dieser nicht verfolgt werden (aus Komplexitätsgründen bei der Messung).
- Es darf immer nur genau ein Fenster bzw. ein Tab geöffnet sein im Browser.
- Es darf erst abgebrochen werden, wenn kein Zweifel besteht, dass aufgrund aller sinnvollen Suchanfragen entweder alles oder nichts gefunden worden ist: Kann also ausgeschlossen werden, dass weder zu Sydney noch zu Museum, noch zu Verknüpfungen dazu Einträge gefunden wurden (auch nicht mit der fortgeschrittenen Suche) so kann abgebrochen werden.

6.5.3. Im Buch

- Es wird zuerst immer über den Index navigiert und dann erst über das Inhaltsverzeichnis.
- Es sind keine Bookmarks oder andere Markierungen im Buch gestattet.
- Zuerst wird immer erst gemäss dem Modell gescannt, bevor der Text richtig gelesen wird.
- Beim Scannen wird immer erst der Titel gescannt. Findet sich dort nichts Relevantes, werden markierte Ausdrücke im Text und dann erst der normale Fliesstext gescannt.
- Relevante Abschnitte werden bis zum nächsten Abschnitt immer ganz gelesen.
- Querverweise auf andere Seiten im Buch können verfolgt werden, zählen jedoch als Sprünge.

6.6. Die Medien

Rahmenbedingung für die Auswahl der Instanzen der Medien waren gut frequentierte, repräsentative und seriöse Kandidaten, die ernsthaft und nicht zu Testzwecken für Reisende schon während einer bewährten Zeit dienten.

<u>Wiki</u>	<u>Forum</u>	<u>Buch</u>
wikitravel (engl.)	thorntree lonely planet	lonely planet guide book
world66	virtual tourist forum	rough guide

Für die konkrete Untersuchung wurden die 2 besten Instanzen pro Medium ausgewählt. Die Bewertungsgrundlage dafür war sicherlich zum einen, dass die Instanzen bewährt und bekannt sein sollen, gut frequentiert sind und einen gewissen Grad an Repräsentation darstellen, der sie auch als Vorzeigeanstalten benennt. Die Entscheidungen werden nachfolgend kurz begründet.

6.6.1. Wiki

Bei den Wikis war der Fall ziemlich eindeutig, da nebst dem bewährten englischen Wikitravel nur noch World66, welches zwar nicht ein eigentliches Wiki ist, da es nicht auf der Wikimedia Software aufbaut, jedoch ähnlich funktioniert, als Reisewikis fungieren. Weitere repräsentative Beispiele gibt es praktisch nicht - Wikivoyage ist auch nur eine Abspaltung des deutschen Wikitravels mit selbem Inhalt, da gewisse deutsche Autoren wohl nicht mit der Entwicklung von Wikitravel einig waren.

6.6.2. Forum

Bei den Foren war die Auswahl ein wenig schwerer. Zum einen ist da das sehr beliebte virtual tourist forum, welches alleine zu Sydney zirka 900 einzelne Threads³³ aufweist und somit sicherlich sehr gut frequentiert ist und sich auch schon in Vorstudien und anderen Arbeiten als guter Vertreter erwies. Zudem bildet es mit ca. 800'000 Mitgliedern sicherlich eine sehr gute Grundlage, den Community Gedanken - Beitragen und Helfen - zu unterstützen. Das zweite ebenfalls sehr bekannte thorn tree forum von lonely planet ist mit 385'268 und dem Bekanntheitsgrad von lonely planet sicherlich auch ein sehr guter Vertreter in der Kategorie Forum. In der Kategorie Australasia & Pacific waren 2951 Threads gespeichert. Das TravellersPoint Travel Forum ist mit 3135 Threads zu Australien sicherlich auch ein guter Vertreter, jedoch uns bis jetzt wenig bekannt und muss deshalb den 2 bewährten und in der Forschung etablierten Foren Platz machen. Sicherlich wäre es als drittes Forum genommen worden.

6.6.3. Buch

Reiseführer in Buchform sind eindeutig die etablierten lonely planet guides, die wohl am bekanntesten und qualitativ am hochwertigsten unter den Büchern sind. Mit 650 Titeln in 118 Ländern (Stand: 2004) ist lonely planet wohl auch der grösste Vertreter in dieser Sparte. Ebenfalls in diese Kategorie fällt die rough guides Serie, die über 200 Titel veröffentlicht hat bis jetzt und schon seit 1982 besteht. Es gibt unzählige Reiseführer in Buch-Forum, weshalb die Wahl auch hier wieder auf die schon bewährten und bekannten fiel.

³³ Stand für alle Angaben in diesem Kapitel: 16. Februar 2007.

6.7. Genaue Messart

Die oben beschriebenen Indikatoren, Rahmenbedingungen und Abbruchkriterien sollen nun mit konkreten Inhalten für die Messung spezifiziert werden, anhand derer dann auch die statistischen Auswertungen vorgenommen werden können.

Technisch werden alle Versuche, die online stattfinden, über Video Screen Capture³⁴ festgehalten³⁵ damit keine Details vergessen gehen und insbesondere, um die Auswertung zu erleichtern. Direkt nach jedem Versuch werden alle Indikatoren analysiert, extrahiert und notiert. Während des Versuches jedoch konzentriert sich der Autor nur auf den Versuch und zählt nie aktiv.

Die unten stehenden Indikatoren werden definitiv für die Messung verwendet. Im Unterschied zu der Beschreibung in 6.2. wird in folgender Auflistung auf die genaue Messart fokussiert.

- **Anzahl Klicks:** Bei jedem Klick auf einen Hyperlink (z.B. href="xyz.html"), einen internen HTML-Link (z.B. xyz.html#intern) oder auf den Zurück-Knopf im Browser wird ein Zähler um 1 erhöht. Der Zähler startet mit 0 auf der Hauptseite des jeweiligen Wiki bzw. Forums und wird ab dem ersten Klick jeweils um 1 erhöht.
- **Anzahl Zurück-Klicks:** Jeder Klick auf den Back-Button im Browser oder jeder Klick der auf die letzte Seite führt, wird als Zurück-Klick gemessen und der Zähler jeweils um 1 erhöht. Der Zähler beginnt bei 0 und wird beim Zurück-Klick um jeweils 1 erhöht.
- **Verhältnis zwischen Anzahl Klicks und Anzahl Zurück-Klicks:** Das Verhältnis zwischen der Anzahl Klicks A ($A > 1$) und der Anzahl Zurück-Klicks B ($B \geq 0$), wobei $A > B$, ist eine Zahl ≤ 1 und wird mit B/A gemessen. Beispiel: 12 Klicks (A), wovon 3 Zurück-Klicks (B) sind. $C = 3/12 = 0.25$. Ist $B = 0$, dann ist $C = 0$, unabhängig von A. Je näher C bei 1 ist, desto eher ist die Struktur irreführend. Je näher C bei 0 liegt, desto eher führt die Struktur direkt und ohne Fehl-Wege zum Ziel. Das Verhältnis ist in den Extremen jedoch „blind“: ist A sehr hoch (z.B. 50) und $B = 0$, so ist $C = 0$; dasselbe würde bei $A = 2$ und $B = 0$ als Ergebnis auftreten. Rein intuitiv wäre aber die Chance bei 50 Klicks sich zu „verklicken“, d.h. in der Struktur auf einen Abweg zu geraten, viel grösser, als bei nur 2 Klicks. Man könnte hier allerdings argumentieren, dass eine Struktur, die eine Hierarchie aufweist, die

³⁴ Mittels folgendem Tool: <http://www.ambrosiasw.com/utilities/snapzprox/>

³⁵ Die Videos sind in 2 DVDs dieser Arbeit angehängt.

50 Klicks bis zu einer bestimmten Information benötigt und dies ohne Fehlversuche darbietet, insofern gelungen ist, als dass die 50 Klicks zwar sehr hoch, aber alle eindeutig zu sein scheinen. Andererseits sind 50 Klicks bis zu einer Information sicherlich an der Grenze des für den User zumutbaren (psychologischen) Aufwandes. Da wir aber jeweils A und B auch separat messen, ist das Verhältnis C davon dennoch ein valabler Indikator.

- **Anzahl Sprünge im Buch:** Das Äquivalent im Buch zu den Anzahl-Klicks in online Medien stellen die Anzahl Sprünge dar. Jedes direkte Springen von einer Seite mit der Seitenzahl x zu einer Seite mit der Seitenzahl y im Buch, wobei $|x - y| > 1$ (mindestens jede übernächste Seite) ist, wird als Sprung gezählt, beginnend bei 0. Blättern, d.h. $|x - y| = 1$ wird nicht gezählt. Beispiel: Ein Sprung vom geschlossenen Buch ($x=0$) zum Inhaltsverzeichnis ($y=5$) ist valide, da $|0-5| > 1$ erfüllt ist. Jedoch ist ein Blättern der Seite 217 zur Seite 218 kein Sprung. Somit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass eine Wiki- bzw. eine Forum-Seite, die häufig lange sein kann, per Scrollen angesteuert werden kann, was im Buch der Funktion des Blättern zu einer nächsten Seite am ehesten entspricht. Weder Scrollen, noch Blättern wird gezählt.
- **Zurück-Sprünge:** Ein Sprung zurück wird dann gezählt, wenn über den Index ein bestimmter Begriff nicht gefunden wurde und darum ein neuer Anlauf nötig war. Dies ist das nächste Äquivalent zum Zurück-Klick. Findet sich der Begriff Museum im Index nicht, wird ein Zurück-Sprung gezählt.
- **Buchstaben gesamt:** In den online Medien wird der gesamthaft gelesene Text mittels Copy-Paste in ein Textverarbeitungsprogramm eingesetzt und daraus die Anzahl Zeichen (ohne Leerzeichen) bestimmt. Wo Text gelesen wird und wo nicht, merkt sich der Autor beim Versuch und kann danach bei der Video Screen Capture Auswertung zählen. Jeder Titel, jede Überschrift, jeder Abschnitt, der gelesen wird, wird hier auch gezählt. Da im Buch kein Screen Capturing gemacht werden kann und Videoaufnahmen wenig hilfreich sind, um Buchstaben automatisch zu zählen, wird hier gezwungenermassen manuell - d.h. von Hand - gezählt (mit Markierungen am Rand)
- **Buchstaben relevant:** Wie beim obigen Punkt wird der als relevant klassifizierte Text mittels Copy-Paste in ein Textverarbeitungsprogramm eingesetzt. Alles, was hilfreich ist beim Beantworten der Frage wird als relevant gezählt, es sei denn die Information wurde bereits gezählt.
- **Buchstaben-Verhältnis:** Das Buchstaben-Verhältnis bestimmt sich durch die Anzahl relevanter Buchstaben geteilt durch die Anzahl aller Buchstaben. Streng genommen wird

dieser Indikator nicht gemessen, sondern ergibt sich indirekt aus den beiden Buchstaben-Variablen.

6.8. Pretests

Um im eigentlichen Versuch keine unvorhergesehenen Überraschungen zu erleben und um einmal praktisch zu sehen, was die doch theoretischen Gedanken zu den einzelnen Indikatoren taugen und wie diese ev. noch angepasst werden müssen, werden einige Pretests erhoben, die auch Extremsituationen mit einbeziehen: schliesslich soll unser Verständnis von Struktur ja nicht nur für bestimmte Fragen oder Szenarien gelten, sondern wenn möglich einen gewissen Grad an Allgemeingültigkeit für sich fordern.

Gleichzeitig illustrieren die Pretests auch den konkreten Ablauf während des Versuches. An dieser Stelle sei auf die Videos im Anhang auf den beiden DVDs hingewiesen, die den ganzen Versuch bei den Online-Medien in Echtzeit zeigen.

6.8.1. Im Wiki³⁶

Im englischen Wikitravel wird nach Möglichkeiten des mobilen Telefonierens in Italien gesucht. Nach der Eingabe von 'Italy' in die Suchbox erscheint beim Klick auf 'Go' die englische Wiki-Seite zu Italien. Ich scanne die ganze Übersicht nach Wörtern, die mit 'Telephone', 'Phone' oder 'Mobile' oder 'Cell' oder 'Cellular' zu tun haben könnten. Zu unterst in der Übersicht finde ich den Begriff 'Telephone' unter dem Oberpunkt 'Contact' (<http://wikitravel.org/en/Italy#Telephone>).

Der Abschnitt ist ziemlich lang und schliesst sowohl mobiles Telefonieren wie auch Telefonieren vom Festnetz mit ein. Da es keine weiteren Unterteilungen im Abschnitt gibt, muss ich aufgrund des Modells und der mir selbst auferlegten Rahmenbedingungen alles dazu lesen, was 4701 Zeichen entspricht. Der relevante Abschnitt für mobiles Telefonieren ist genau 1000 Zeichen lang. Das Verhältnis von relevantem Text zum gesamt gelesenen Text ist also etwa 1:4.7, was etwa 21.3 Prozent entspricht. Zurück-Klicks wurden keine gebraucht, Klicks waren genau 2 notwendig (einer auf 'Go' und einer in der Übersicht auf 'Telephone'). Die Struktur hat also insofern gut funktioniert, als dass mit sehr wenigen Klicks durch die Navigation und mit wenig Scanning-Aufwand in der Übersicht (501 Zeichen, wovon für '19.1 Telephone' 14 entfielen) sofort zum

³⁶ Durchgeführt mit Wikitravel.

relevanten Abschnitt gefunden werden konnte. Dort musste man jedoch aufgrund fehlender Unterstrukturierung fast 80 Prozent irrelevanten Text lesen - hätte man die Frage jedoch nur ein wenig ausgeweitet auf normales Telefonieren, wäre die Relevanz gegen 100 Prozent gewesen.

6.8.2. Im Forum

Die gleiche Frage soll nun im Virtual Tourist Forum untersucht werden. Zuerst wähle ich Kontinent, dann Land aus und begeben mich in die Erweiterte Suche, da die allgemeine Suche fehlerhaft implementiert ist³⁷. Dort gebe ich 'mobile phone' ein als einen möglichen Suchterm und beim Ort 'Italy'.

Als Ergebnis werden mir 569 relevante Threads - nach absteigender Relevanz sortiert - angezeigt, welche ich niemals innerhalb der 15 Minuten lesen kann und deshalb beim obersten mit meiner Untersuchung beginne. Dort lese ich den Titel und entscheide darauf, ob ich den ersten Post zum Titel auch lesen soll. Der erste Threadtitel 'renting mobile phone?' scheint relevant zu sein, weshalb ich den ersten Post und darauf auch den Thread lese. Der Thread ist sehr relevant und ich erfahre einiges über mobiles Telefonieren in Italien. Nun stehe ich vor der Wahl, ob ich den nächsten Thread lesen soll oder ob mir die Information vollständig genügt. Die Struktur stellt mich also vor eine Entscheidung, die Zeit kostet und bei falscher Wahl vielleicht ineffizient für meinen Suchweg wäre. Da ich sehe, dass es noch unzählige andere Threads zum Thema gibt und der Thread zwar aufschlussreich war, dennoch die Informationen für mich noch etwas unvollständig sind, lese ich den nächsten Thread-Titel 'cheap mobile phone rates', welcher durchaus auch relevant erscheint, weshalb ich den ersten Post und danach den Thread lese.

Der Vorgang wiederholt sich nun so lange, bis die 20 Minuten fertig sind oder bis ich denke, vollständig alle Informationen, die es innerhalb des Forums zu mobilem Telefonieren in Italien gibt, gelesen zu haben. Da es wie in diesem Fall aber sehr viele Threads gibt, die durchaus Relevanz besitzen können, wird es mir aber nicht möglich sein, alles dazu zu lesen.

Die Aufgabe einer guten Struktur ist es jedoch, mich in der Zeit, die mir zur Verfügung steht, zu möglichst vielen relevanten Informationen zu führen und gleichzeitig Redundanzen und Off-Topic Beiträge zu eliminieren und zudem mir die Entscheidungen abzunehmen, die mich auf Abwege in meiner Informationssuche führen können. In meinem Pretest gab es in der Tat mit jedem neu gelesenen Beitrag einige Redundanzen mehr (aber auch immer wieder die eine oder andere neue

³⁷ Zum Zeitpunkt des eigentlichen Versuches im nächsten Kapitel funktionierte die Suche aber wieder richtig.

wichtige Information); Off-Topic Beiträge waren überraschenderweise sehr selten³⁸.

Aufgrund der offenen Frage, was es für Möglichkeiten zum mobilen Telefonieren in Italien gibt, ist es nicht möglich, zu definieren, wann eine Frage ausreichend beantwortet wurde und wann nicht. Da es bei mir jedoch nicht um den Informationsqualitätsparameter 'Vollständigkeit' geht, der misst, wie viele verschiedene Möglichkeiten in der Beantwortung der Frage erwähnt wurden, sondern um Struktur, die einerseits untersucht, wie einfach man im jeweiligen Reiseinformationssystem zu relevantem Inhalt vor stösst und andererseits wie man diesen aufnimmt unter Berücksichtigung der komplexen Zusammenhänge, die diesem Inhalt möglicherweise zugrunde liegen, ist es immer sinnvoll, allen relevanten Inhalt innerhalb der verfügbaren Zeit zu untersuchen und nicht vorzeitig abubrechen.

Gerade wenn man den Punkt 'Berücksichtigung der komplexen Zusammenhänge, die einem bestimmten Inhalt zugrunde liegen' auf unser Beispiel des mobilen Telefonierens überträgt, stellt man schnell fest, dass die Struktur uns nicht mit einer klaren inhaltlich aufbereiteten Zusammenfassung und Argumentation, die Vor- und Nachteile berücksichtigt und einheitlich präsentiert ist, versorgt. In jedem neuen Thread muss der User so Wiederholungen lesen und kann keinen einheitlich präsentierten Inhalt aufnehmen, sondern muss diesen zuerst *extrahieren*.

6.8.3. Im Buch

Da ich zur Zeit kein Buch über Italien habe, führe ich den Pretests zu Australien aus. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Versuch überraschenderweise einiges an Sprungaufwand notwendig war, da ich zuerst unter 'Phone', dann unter 'Mobile', danach unter 'Cell' und erst zuletzt unter 'Telephone' im Index nachgeschaut habe - dies war der einzige Begriff, der überhaupt im Index erwähnt war (es wurden somit 3 Zurück-Sprünge gezählt). Als ich dann aber beim entsprechenden Kapitel war, habe ich ohne Mühe durch Scannen das passende Unterkapitel im Kapitel 'Telephone' zu den 'Mobile (Cell) Phones' gefunden und musste keine für die Frage nicht relevanten Abschnitte lesen aufgrund der guten Aufteilung in Unterkapitel.

³⁸ Wie sich zeigen wird, ist das beim Lonely Planet Forum bedeutend anders.

6.9. Feststellungen und Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden eine Menge möglicher Indikatoren diskutiert. Im Anschluss wurden einige davon selektiert und die genaue Messart für die Untersuchung beschrieben. Rahmenbedingungen und Abbruchkriterien sowie der Pretest und die Videos im Anhang zeigen plastisch, wie der Versuch abläuft. Das nächste Kapitel wertet den eigentlichen Versuch, dem kein Kapitel gewidmet ist, aus. Die nachfolgende Liste fasst wichtige Punkte dieses Kapitels nochmals zusammen.

- Für die Untersuchung sind sechs Indikatoren relevant: Klicks (Sprünge), Zurück-Klicks (Zurück-Sprünge), Klick- bzw. Sprung-Verhältnis, Buchstaben gesamt, Buchstaben relevant und das Buchstaben-Verhältnis.
- Es scheint sinnvoll, Verhältniskennzahlen als Indikatoren über die 3 Medien zu benutzen, um so eine Normierung untereinander aber auch innerhalb der jeweils 2 Medieninstanzen zu gewährleisten. Die Indikatoren sind:
 - Zurück-Klicks geteilt durch Gesamt-Klicks (Zurück-Sprünge geteilt durch Sprünge im Buch).
 - Buchstaben relevant geteilt durch Buchstaben gesamt.
- Der Klick-Indikator sagt etwas darüber aus, wie man zu einer Information gelangt oder wie man von einer Information zur nächsten gelangt - er bezieht vor allem die Navigationsebene mit ein.
- Der Buchstaben-Indikator sagt etwas darüber aus, wie man eine bestimmte Information verarbeitet oder wie man Zusammenhänge zwischen verschiedenen Informationen herstellt und verarbeiten kann - er bezieht vor allem Lese-Ebene mit ein.
- Die Scan-Ebene dient als Bindeglied zwischen den beiden Ebenen und ist beiden Indikatoren gemein.

7. Auswertung der Untersuchung

Die 10 Fragen pro 2 Medieninstanzen pro 3 unterschiedliche Medien wurden in einer ca. 90-stündigen Untersuchung zu beantworten versucht und hinsichtlich folgender Variablen, die in der analytischen Phase als geeignete Indikatoren für eine gute Struktur befunden wurden, für jede Frage einzeln getestet:

- *Buchstaben gesamt*: Die Anzahl aller gelesenen Buchstaben inkl. Navigationstext, Betreffzeile und Inhalt.
- *Buchstaben relevant*: Die vom Autor für relevant befundenen Sätze in Buchstaben.
- *Klicks bzw. Sprünge*: Die Anzahl der Klicks bzw. Sprünge (inkl. der Zurück-Klicks und Zurück-Sprünge), die insgesamt während der gebrauchten Zeit für die Beantwortung der Frage benötigt wurden.
- *Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge*: Die Anzahl Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge, die anfielen.

7.1. Buchstaben gesamt

In Abbildung 8 sieht man das Mittel pro Medieninstanz der Anzahl aller gelesenen Buchstaben inkl. des 95% Konfidenzintervalls, das auch indirekt ein erstes Indiz für die Varianz ist. Als erstes stellt man fest, dass in den beiden Foren virtual tourist und thorn tree erheblich mehr Text gelesen werden musste als in den beiden Wikis bzw. den beiden Büchern. In den Wikis liest man zudem am wenigsten Text im Schnitt, sogar noch weniger als in den beiden Büchern. Die Wikis und die Bücher scheinen zudem innerhalb der je zwei Instanzen wesentlich ähnlicher zu sein als die Foren, wo es vergleichsweise grosse Unterschiede zwischen dem thorn tree und dem virtual tourist Forum gibt. Auch was die Konfidenzintervalle angeht, scheinen die Foren untereinander relativ stark zu variieren - so liegt das 95% Konfidenzintervall in virtual tourist an der unteren Grenze etwa bei 10'000 gelesenen Zeichen, wobei beim thorn tree Forum weniger als die Hälfte der Buchstaben als untere Grenze dienen, was vermutlich bedeutet, dass die Varianz grösser ist im thorn tree forum. Ähnliches gilt auch für die beiden Wikis - im Wikitravel liegt das Konfidenzintervall näher zusammen als bei world66, was auf eine geringere Varianz schliessen

lässt. Bei den Büchern sieht man, dass sich lonely planet in einem engeren Intervall bewegt, jedoch der Unterschied zum rough guide nicht sehr stark ausfällt im Vergleich mit den anderen Medien. Die Standardabweichungen sind in Abbildung 9 für jede Medieninstanz aufgelistet.

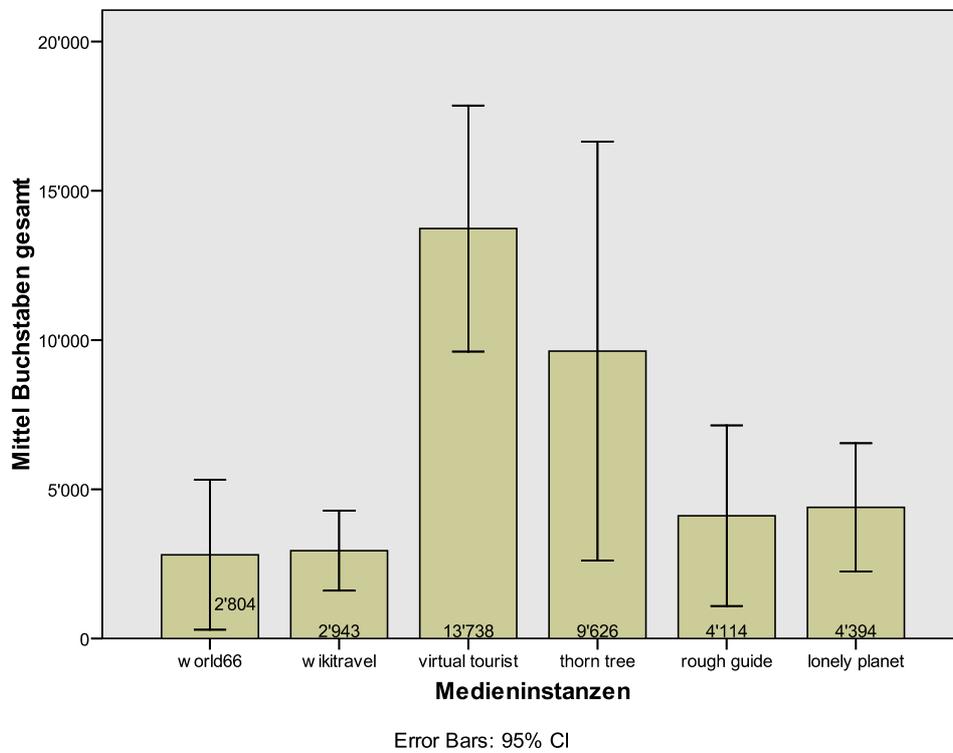


Abbildung 8: Mittel Buchstaben gesamt mit 95% Konfidenzintervall.

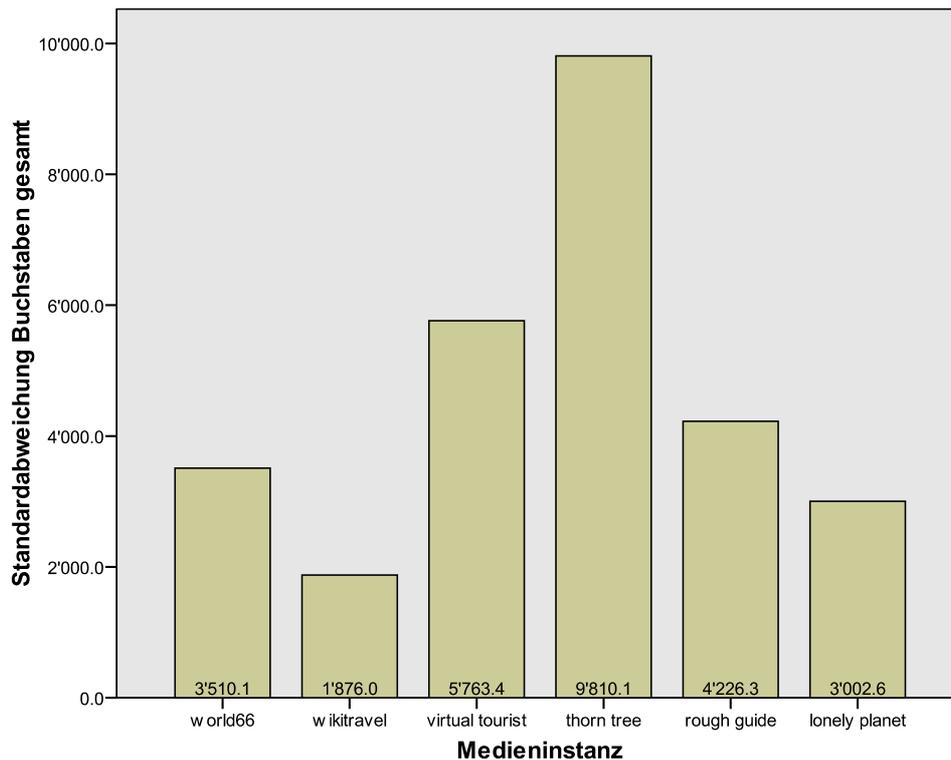


Abbildung 9: Standardabweichungen Buchstaben gesamt.

Aus der Abbildung 9 wird ersichtlich, dass im thorn tree forum die Standardabweichung sehr gross ist. Die Abbildung zeigt ausserdem im Vergleich mit Abbildung 8, dass die Standardabweichungen auch relativ betrachtet sehr hoch sind, im thorn tree forum beispielsweise höher als das Mittel selbst. Dasselbe gilt für den rough guide und world66 - wie in der Interpretation der Auswertung noch sehen sein wird, sind genau dies die Medieninstanzen, die auch subjektiv einen weniger homogenen Eindruck hinterlassen haben als ihr Partner.

7.2. Buchstaben relevant

Die relevanten Buchstaben sind notwendigerweise theoretisch maximal so gross im Schnitt wie die gesamte Anzahl aller Buchstaben im Schnitt pro Medieninstanz und auch bei jeder einzelnen Frage. Abbildung 10 zeigt das Mittel der relevanten Buchstaben pro Medieninstanz mit den 95% Konfidenzintervallen. Die untere Schranke der Intervalle liegt beim thorn tree forum und beim rough guide sogar unter 0, was darauf zurückzuführen ist, dass Konfidenzintervalle im Gegensatz zum Mittel oder zur Standardabweichungen nicht nur Aussagen über die Stichprobe, sondern über die mögliche Grundgesamtheit zu machen versucht (natürlich sind auch in der Grundgesamtheit

nie Werte unter 0 möglich):

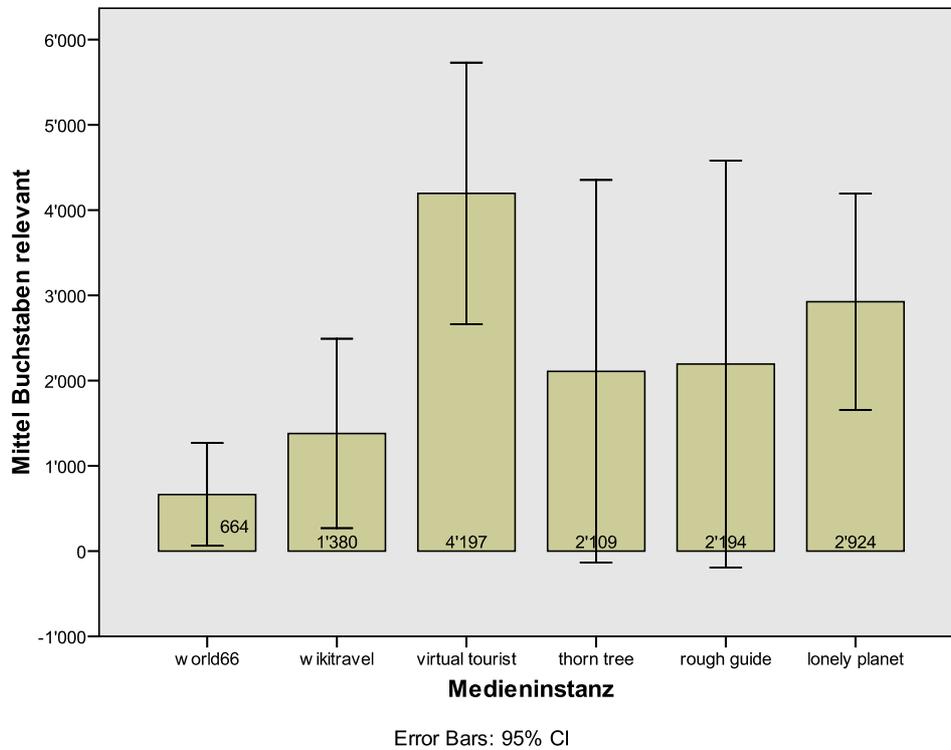


Abbildung 10: Mittel Buchstaben relevant inkl. 95% Konfidenzintervall.

Abbildung 11 zeigt die Standardabweichungen für die relevanten Buchstaben pro Medieninstanz. Man erkennt, dass im Vergleich zu allen Buchstaben nicht nur die beiden Foren eine grosse Standardabweichung besitzen, sondern auch die Bücher - der rough guide besitzt mit 3337.9 Buchstaben eine sehr hohe Standardabweichung für die relevanten Buchstaben, wenn man bedenkt, dass das Mittel bei 2194 Buchstaben liegt. Die beiden Wikis scheinen bezüglich der Standardabweichung der relevanten Buchstaben besser abzuschneiden als Forum und Bücher, was möglicherweise auf eine homogener verteilte relevante Textmenge schliessen lässt.

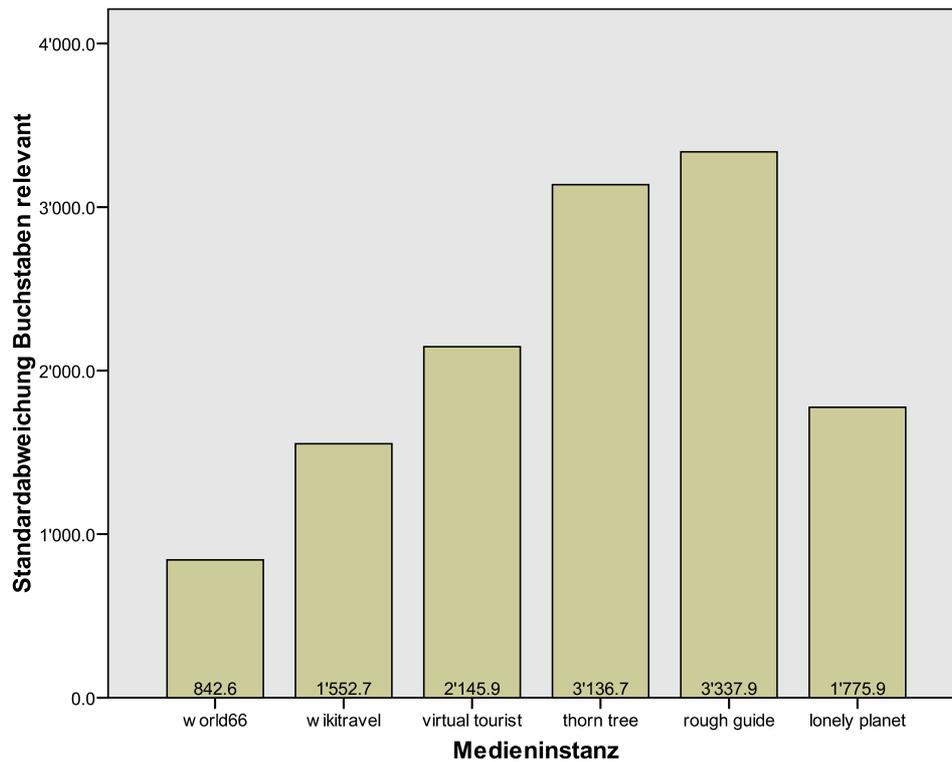


Abbildung 11: Standardabweichung Buchstaben relevant.

Insgesamt lässt sich sagen, dass die Standardabweichungen sehr gross sind und oftmals über dem Mittel liegen, was letztendlich auf extreme Schwankungen in der Beantwortung der Frage zurückzuführen ist.

Als nächstes wird versucht, die relevanten und die gesamten Buchstaben in eine Beziehung zueinander zu setzen, da so vergleichsweise sinnvollere Aussagen bezüglich der Realität entstehen, als wenn beide Variablen nur unabhängig voneinander betrachtet werden.

7.3. Buchstaben-Verhältnis

Im Folgenden wird das Buchstabenverhältnis Relevante Buchstaben /³⁹ alle Buchstaben untersucht. Dieses Verhältnis ergibt sich aus den beiden schon besprochenen Variablen und wurde nicht direkt in der Untersuchung mitgemessen. Es ist also ein indirekter Indikator, der die absoluten Zahlen nicht mehr mitberücksichtigt. Da diese aber im letzten Kapitel besprochen wurden und erst durch eine geeignete Beziehung von der gesamten Menge der Buchstaben zur relevanten eine Aussage gemacht werden kann, ist dieser Indikator möglicherweise zusätzlich hilfreich, um ein Verständnis für den Textaufwand zu gewinnen.

Das Verhältnis soll zum Ausdruck bringen, wie viele Buchstaben prozentual relevant sind - der Indikator kann also zwischen 0% für „keine relevanten Buchstaben“ bis zu 100% für „alles Gelesene ist relevant“ oszillieren. Man beachte hierbei, dass der Indikator - wie alle Verhältniskennzahlen⁴⁰ - die absoluten Werte vernachlässigt und deshalb mit Vorsicht zu genießen ist: So ist einem Indikator von 80% vordergründig nicht anzusehen, ob er durch das Verhältnis 80 / 100 bzw. 4000 / 5000 entstanden ist. Aus diesem Grund sollte man sich unbedingt die in 7.1. und 7.2. beschriebenen absoluten direkten Größen in Kombination dazu anschauen. Trotzdem kann dieser Indikator Aussagen über die Textrelevanz und so auch indirekt über die Redundanzen und Off-Topic Beiträge machen, wenn man annimmt, dass diese die Lücke bis auf 100% auffüllen und als „nicht-relevant“ betrachtet werden können.

Abbildung 12 zeigt das Verhältnis der relevanten zu allen Buchstaben und gibt die Zahlen zu den Mitteln pro Medieninstanz an. Ausserdem wird wieder das 95% Konfidenzintervall angezeigt, und wie man feststellt, sind die Intervalle nun wesentlich ähnlicher als bei 8.1. bzw. 8.2., da jede Medieninstanz jetzt nicht mehr absolut oder relativ betrachtet, sondern im Verhältnis zu 100 Prozent normiert ist. Nun sieht man augenblicklich, dass die beiden Medieninstanzen der Bücher mit 54% bzw. 77.5% einen Grad an Relevanz besitzen, der klar über dem der Wikis und der Foren liegt. Es zeigt sich auch, dass das Verhältnis der beiden Foren klar unterhalb desjenigen der beiden Bücher liegt und auch knapp unterhalb desjenigen der Wikis. Die Wikis liegen im Verhältnis relativ deutlich unter den Büchern und leicht über den Foren. Keine Medieninstanz eines Mediums liegt im Mittel bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses zwischen den Medieninstanzen eines anderen Mediums: Die Foren liegen also im Verhältnis beide im Mittel unter den beiden Wikis, welche beide im Verhältnis im Mittel unterhalb der Bücher liegen.

³⁹ Mit '/' ist das normale mathematische Divisionszeichen gemeint.

⁴⁰ Im Finance wird oftmals über den negativen und trügerischen Effekt von Verhältniskennzahlen argumentiert: da bei unserer Untersuchung die Werte aber fix sind und weder der Dividend noch der Divisor manipuliert oder sonst verändert werden kann, relativiert sich die Kritik an Verhältniskennzahlen dadurch insofern ein wenig.

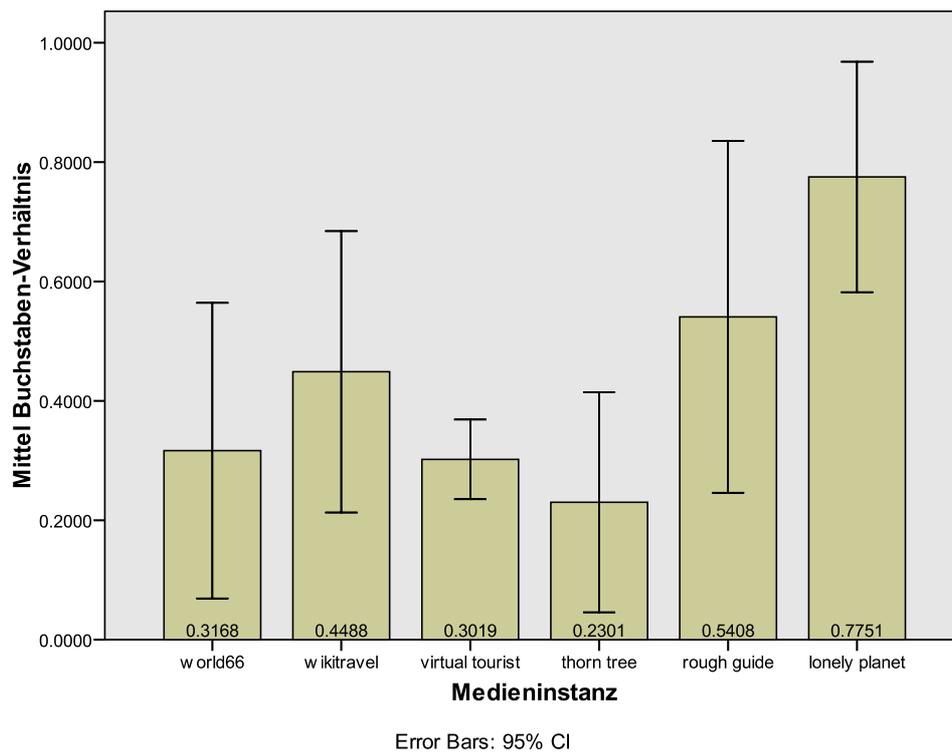


Abbildung 12: Mittel Buchstaben-Verhältnis mit Konfidenzintervallen.

Trotzdem bleibt anzumerken, dass z.B. das schlechtere Wiki (world66 mit 31.68%) bezüglich des Verhältnisses der Buchstaben nur sehr knapp besser abschneidet als das bessere Forum (virtual tourist mit 30.19%).

7.4. Klicks bzw. Sprünge

Neben den gesamten und relativen Buchstaben und deren Verhältnis wurde als zweite Gruppe von Variablen die Klicks in den Online-Medien Wiki und Forum und das Äquivalent dazu - die Sprünge - in den Büchern gemessen.

Abbildung 13 zeigt im Mittel die Anzahl der Gesamtklicks bzw. Gesamtsprünge über alle 6 Medieninstanzen verteilt sowie die 95% Konfidenzintervalle. Wie deutlich zu erkennen ist, liegt die durchschnittliche Anzahl an Klicks in den beiden Foren weit über derjenigen der Wikis bzw. der Bücher. Wikis und Bücher sind bezüglich der Anzahl Klicks im Mittel ziemlich ähnlich, wobei die Zahl der Klicks in den Wikis noch ein wenig unter der Anzahl Sprünge in den Büchern liegt. Die Konfidenzintervalle sind bei Wikis und Büchern nahe zusammen und heben sich somit deutlich von den weit gestreckten Konfidenzintervallen in Kapitel 8.1 bis 8.2. ab. Es scheint also einiges auf kleinere Standardabweichungen hinzudeuten, was in Abbildung 14 genauer gezeigt wird.

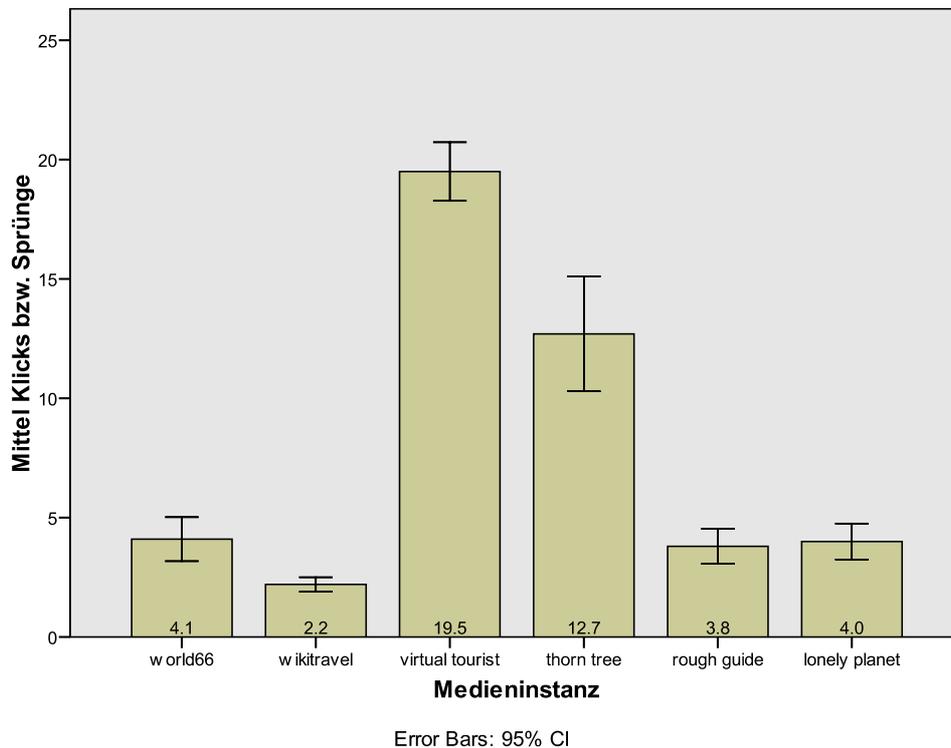


Abbildung 13: Mittel Klicks bzw. Sprünge.

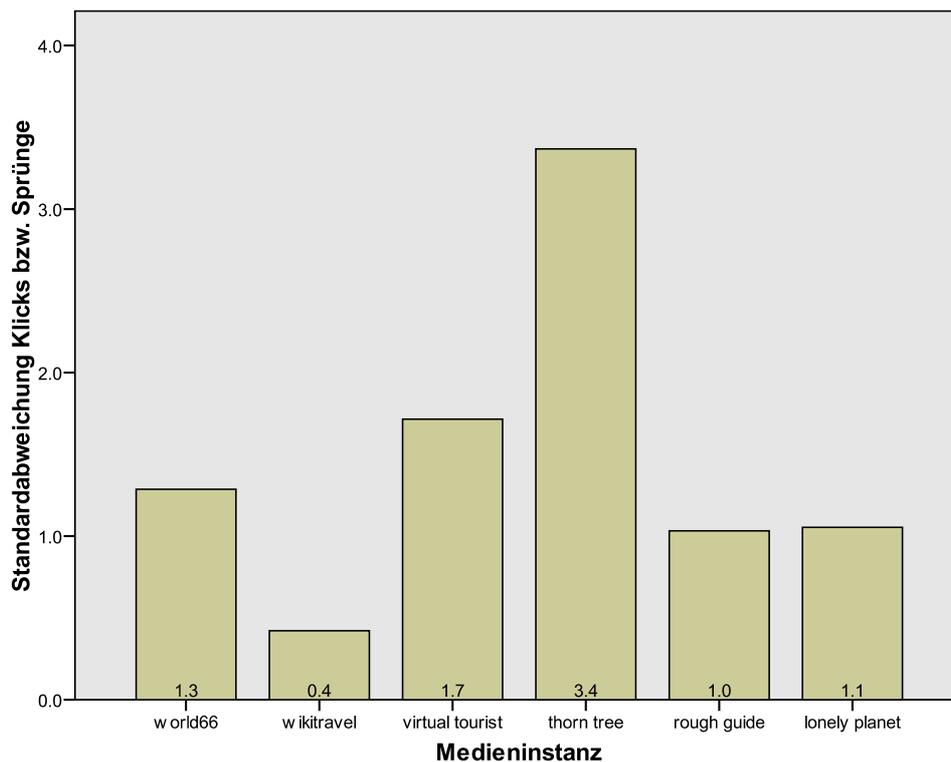


Abbildung 14: Standardabweichung Klicks bzw. Sprünge.

Die numerischen Werte in Abbildung 14 zeigen klar, dass die Standardabweichungen deutlich moderater ausfallen als bei Kapitel 8.1. und 8.2. Sie liegen auch nie über dem Mittel, sondern sind immer darunter. Offenbar sind die Standardabweichungen in den beiden Foren höher als bei den Wikis und Büchern. Die beiden Bücher besitzen eine numerisch beinahe identische Standardabweichung in der Anzahl der Sprünge, währenddessen sich diejenige der beiden Wikis deutlich unterscheiden. World66 hat eine höhere Standardabweichung als die beiden Bücher und als Wikitravel, liegt aber trotzdem noch unter derjenigen der beiden Foren.

7.5. Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge

Abbildung 15 stellt zweifarbig die Klicks bzw. Sprünge den Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprüngen in einer Graphik gegenüber. Jeder Zurück-Klick bzw. jeder Zurück-Sprung ist auch in den Klicks bzw. Sprüngen enthalten.

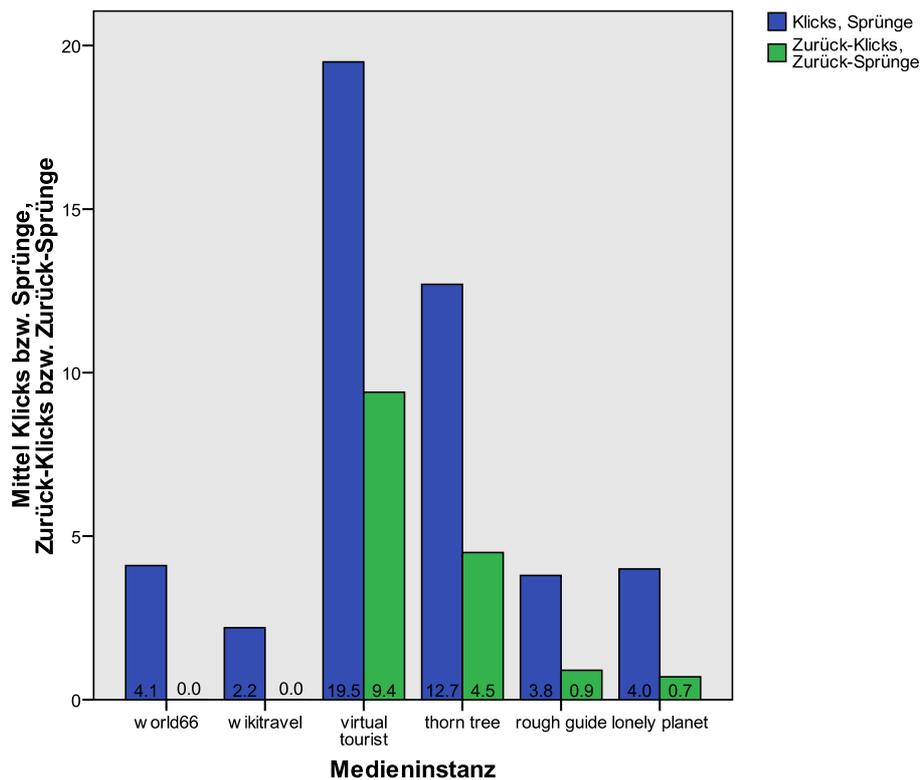


Abbildung 15: Klicks bzw. Sprünge im Vergleich mit Zurück-Klicks und Zurück-Sprüngen im Mittel.

Wie zu erkennen ist, ist im Mittel kein Zurück-Klick in den beiden Wikis gemacht worden (weshalb auch die grünen Balken jeweils fehlen). Bei keiner einzigen Frage bei keinem der Wikis ist je ein Zurück-Klicks getätigt worden, weshalb auch das Mittel 0.0 ist. Die Bücher weisen im Mittel Zurück-Sprünge von 0.9 bzw. 0.7 für den rough guide bzw. lonely planet auf, was im Vergleich zu den beiden Foren äusserst gering ausfällt. Insbesondere im virtual tourist ist das Mittel der Zurück-Klicks deutlich höher - deutlich höher auch als im thorn tree forum, was, wie wir noch sehen werden, auf eine erhöhte Anzahl gelesener Threads zurückzuführen ist. Im Vergleich mit den Klicks bzw. Sprüngen sind die Zurück-Klicks im Forum weniger als halb so viele im Mittel. Ein geeignetes Verhältnis der Klicks und Zurück-Klicks bzw. Sprünge und Zurück-Sprünge wird im folgenden Kapitel analysiert.

7.6. Klick- bzw. Sprung-Verhältnis: Zurück-Klicks / Klicks und Zurück-Sprünge / Sprünge

Wie schon beim Buchstaben-Verhältnis wird auch hier ein Quotient von Zurück-Klicks geteilt durch Klicks bzw. von Zurück-Sprüngen geteilt durch Sprünge vorgeschlagen. Dieses Verhältnis ist wieder auf 1 bzw. 100% normiert und sagt so prozentual, aber nicht absolut, etwas über die Anzahl Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge pro Klick bzw. pro Sprung aus. 0% bedeutet hier, dass keine Zurück-Klicks notwendig waren - unabhängig von den restlichen Klicks. Der Indikator ist indifferent für verschiedene Grössen des Parameters Klicks, wenn nie zurück geklickt wurde. 100% würde bedeuten, dass jeder Klick automatisch ein Zurück-Klick war, was faktisch nicht vorstellbar ist. Auch hier sollten deshalb die absoluten Werte immer im Hinterkopf behalten werden bei der Betrachtung des Verhältnisses. Trotz der Ähnlichkeit der Buchstaben- und Klick- bzw. Sprung-Verhältnissen können sie grundlegend anders interpretiert werden, was man dem Kapitel 9. Interpretation entnehmen kann. Abbildung 16 zeigt die Verhältnisse im Mittel über die 6 Medieninstanzen inkl der Konfidenzintervalle.

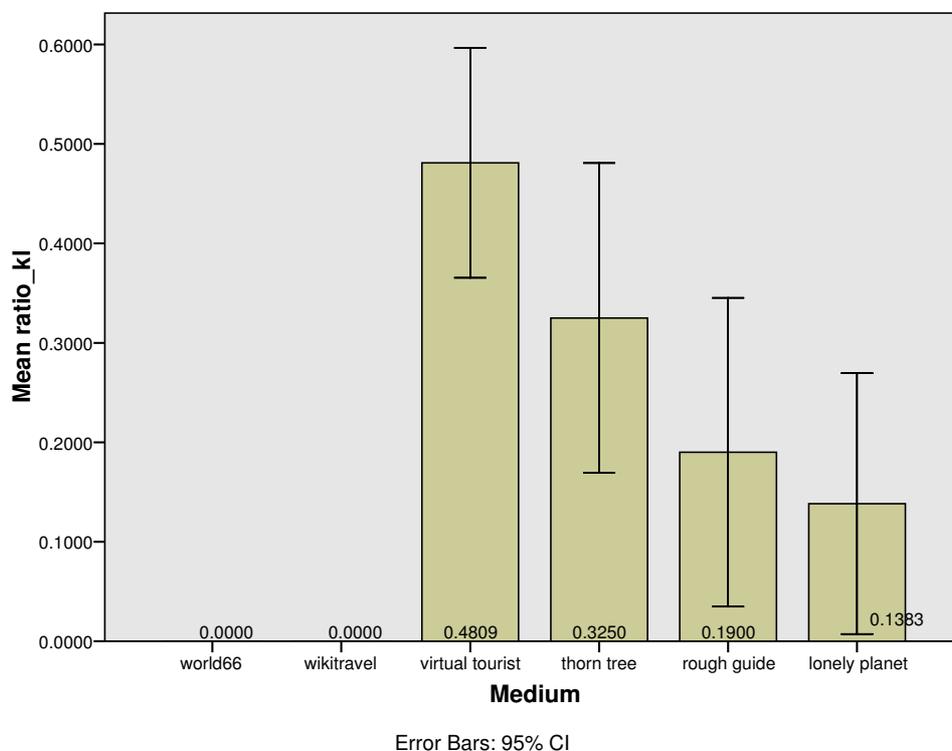


Abbildung 16: Klick- bzw. Sprung-Verhältnis im Mittel.

Als erstes lässt sich beobachten, dass World66 und Wikitravel ein Verhältnis von 0 bzw. 0% haben, was eine logische Folge der Nulltreffer bei den Zurück-Klicks ist. Die beiden Foren haben hingegen ein relativ hohes Verhältnis im Vergleich zu den Büchern, die deutlich darunter liegen. Die Konfidenzintervalle deuten an, dass die Varianzen wahrscheinlich nahe beieinander liegen, was folgende Abbildung verdeutlicht.

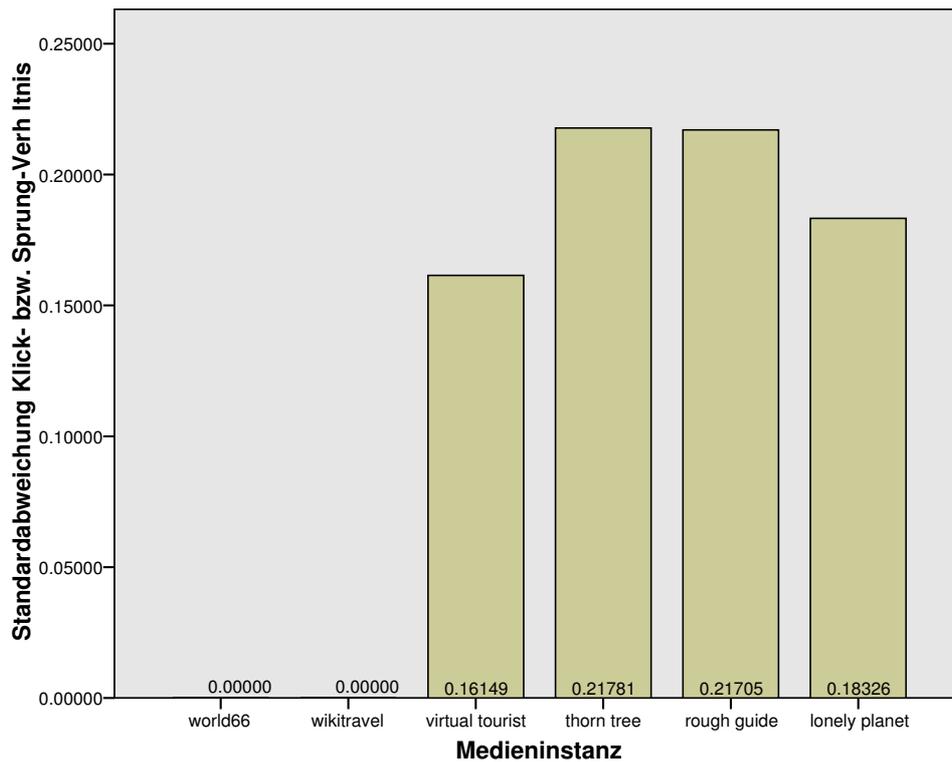


Abbildung 17: Standardabweichung des Klick- bzw. Sprung-Verhältnisses.

In der Abbildung sieht man, dass sich die Standardabweichungen numerisch ähnlich sind, insbesondere beim thorn tree forum und beim rough guide - mit Ausnahme natürlich der beiden Wikis.

7.7. Repeated Measures ANOVA (Varianzanalyse mit Messwiederholung)

Bis anhin wurden im Kapitel 8 nur deskriptive statistische Aussagen gemacht - mit Ausnahme der Konfidenzintervalle, die darstellen, wie die Grundgesamtheit in der induktiven Statistik aussehen könnte. Was aber wirklich interessiert, sind die Hypothesen, welche mit geeigneten statistischen Mitteln überprüft werden sollen. Zur Erinnerung werden die Hypothesen zur Struktur hier nochmals aufgelistet:

1. *"Traditional online tourist communities provide poorer structured information than a guidebook".*
2. *"Wiki communities provide better structured information than a traditional online tourist community".*

Zur Überprüfung der Hypothesen auf der Grundlage der gemessenen Daten wird eine einfaktorielle zweiseitige Varianzanalyse mit Messwiederholung⁴¹ durchgeführt. Es wird überprüft, ob ein bestimmtes Reiseinformationssystem Einfluss auf die Strukturvariablen Buchstaben-Verhältnis und Klick- bzw. Sprungverhältnis hat. Abhängige Variable sind also die für die Verhältnisse erhobenen Variablen und unabhängige Variablen sind die je 2 Medieninstanzen für die 3 Medien. Buchstaben-Verhältnis und Klick- bzw. Sprung-Verhältnis werden unabhängig voneinander ausgewertet.

Die Nullhypothese für eine einfaktorielle Varianzanalyse lautet: $H_0: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Forum}} = \mu_{\text{Buch}}$. Die Nullhypothese H_0 lautet also, dass die Mittelwerte der 3 Gruppen Wiki, Forum und Buch gleich sind. Die Alternativhypothese H_1 lautet: $\mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. Die Alternativhypothese H_1 wird angenommen, wenn die Nullhypothese H_0 verworfen wird.

Für unsere beiden Hypothesen sind aber nur paarweise Vergleiche relevant, was folgende zweiseitige Hypothesen ergibt, die je einmal für das Buchstaben-Verhältnis und Klick- bzw. Sprung-Verhältnis überprüft werden müssen:

⁴¹ ANOVA: ANalysis Of VAriance ist ein Synonym für die Varianzanalyse. Der Begriff wird von einigen Statistikprogrammen wie SPSS verwendet.

1. $H_{01}: \mu_{\text{Forum}} = \mu_{\text{Buch}}$ und $H_{11}: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$.

2. $H_{02}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Forum}}$ und $H_{12}: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$.

Zusätzlich wird noch folgende Hypothese überprüft, die aus meiner Sicht auch sehr interessant ist, leider aber noch keine Hypothesen in der bisherigen Forschung darüber bestehen. Diese könnten aber im nachfolgenden Arbeiten auf Grundlage dieser Untersuchung erstellt werden. Da noch keine Hypothese besteht, wird überprüft, ob Wiki und Buch gleich sind:

3. $H_{03}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Buch}}$ und $H_{13}: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$.

Repeated Measures ANOVA berücksichtigt die Messwiederholungen, da für jedes Medium die 10 Fragen zwei Mal (mit 2 verschiedenen Medieninstanzen) durchgeführt wurden, was einer Durchführung und einer Wiederholung entspricht.

Da uns nur paarweise Vergleiche interessieren, werden Kontraste⁴² verwendet, die mit jeweils einer Referenzkategorie verglichen werden. Für Hypothesen 1 und 2 ist die Referenzkategorie das Forum und für 3 das Wiki.

7.7.1. Repeated Measures ANOVA der Buchstaben-Ratio

Folgende Tabelle aus SPSS zeigt die relevanten Informationen zur Bewertung der Signifikanz an:

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Level 2 vs. Level 1	.273	1	.273	1.616	.219
	Level 3 vs. Level 1	3.073	1	3.073	27.010	.000
Error(factor1)	Level 2 vs. Level 1	3.208	19	.169		
	Level 3 vs. Level 1	2.162	19	.114		

Tabelle 3: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Buchstaben-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Forum).

Die relevanten Parameter sind kursiv und fett gedruckt. 'factor1' untersucht die Buchstaben-Verhältnisse von Wiki (Level 2), Forum (Level 1) und Buch (Level 3). In der ersten Zeile werden

⁴² In SPSS als 'Simple Contrast' einzustellen.

demnach Wiki gegen Forum verglichen. Das Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$, d.h. 5%, wurde mit einem p-Wert (Irrtumswahrscheinlichkeit) von 21.9% deutlich überschritten, was bedeutet, dass die Unterschiede bezüglich Wiki und Forum bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses nicht signifikant sind, da $0.219 > 0.05$ ist und somit die Nullhypothese $H_{02}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Forum}}$ angenommen werden kann. Dies bedeutet, dass davon ausgegangen werden kann, dass sich Wikis und Foren bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses statistisch nicht signifikant unterscheiden.

Die zweite Zeile untersucht Buch vs. Forum und liefert einen p-Wert von 0.000. Da dies 0% entspricht und $0.000 < 0.05$ ist, ist das Ergebnis hoch signifikant, da die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner ist als das Signifikanzniveau, wonach die Nullhypothese $H_{01}: \mu_{\text{Forum}} = \mu_{\text{Buch}}$ verworfen werden muss und somit die Alternativhypothese $H_{11}: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$ angenommen wird, was bedeutet, dass sich Forum und Buch bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses statistisch signifikant unterscheiden.

Nun interessiert noch, ob sich das Wiki und das Buch signifikant unterscheiden, was folgender Tabelle zu entnehmen ist:

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Level 2 vs. Level 1	.273	1	.273	1.616	.219
	Level 3 vs. Level 1	1.514	1	1.514	11.908	.003
Error(factor1)	Level 2 vs. Level 1	3.208	19	.169		
	Level 3 vs. Level 1	2.416	19	.127		

Tabelle 4: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Buchstaben-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Wiki).

Der für uns relevante p-Wert ist 0.003, was 0.3% entspricht und kleiner als 5% ist: $0.003 < 0.05$. Demnach ist die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als das Signifikanzniveau und das Ergebnis ist signifikant. Somit wird die Nullhypothese $H_{03}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Buch}}$ abgelehnt und $H_{13}: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$ wird angenommen (Level 1 ist in dieser Tabelle das Wiki und Level 3 das Buch). Das Buch unterscheidet sich also mit statistischer Signifikanz vom Wiki bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses.

7.7.2. Repeated Measures ANOVA Klick- bzw. Sprung-Verhältnis

Nun wird ausgewertet, inwiefern sich die drei Medien bezüglich des Klick- bzw. Sprung-Verhältnisses bezüglich der Hypothesen behaupten. Tabelle 5 zeigt den relevanten Teil aus der Repeated Measures ANOVA Auswertung in SPSS:

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Level 2 vs. Level 1	3.247	1	3.247	78.770	.000
	Level 3 vs. Level 1	1.140	1	1.140	11.566	.003
Error(factor1)	Level 2 vs. Level 1	.783	19	.041		
	Level 3 vs. Level 1	1.873	19	.099		

Tabelle 5: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Klick- bzw. Sprung-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Forum).

Die erste Zeile testet den factor1 bezüglich Wiki (Level 2) vs. Forum (Level1). Der p-Wert ist 0.000, was kleiner als 0.05 ist. Somit ist die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als das Signifikanzniveau und das Ergebnis ist signifikant. Die Nullhypothese $H_{02}: \mu_{Wiki} = \mu_{Forum}$ wird abgelehnt und die Alternativhypothese $H_{12}: \mu_{Wiki} \neq \mu_{Forum}$ wird angenommen. Somit besteht ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Wiki und Forum bezüglich des Klick-Verhältnisses.

Die zweite Zeile testet das Buch (Level 3) vs. das Forum (Level 1) bezüglich des Sprung- bzw. Klick-Verhältnisses. Der p-Wert liegt mit 0.003 unter 0.05 und ist somit signifikant. Die Nullhypothese $H_{01}: \mu_{Forum} = \mu_{Buch}$ muss somit abgelehnt werden, wodurch die Alternativhypothese $H_{11}: \mu_{Forum} \neq \mu_{Buch}$ in Kraft tritt: Das Forum ist bezüglich des Klick-Verhältnisses signifikant im Unterschied zum Sprung-Verhältnis des Buches.

Als letztes wird getestet, ob das Buch und das Wiki bezüglich des Sprung- bzw. Klick-Verhältnisses gleich sind. Tabelle 6 stellt fett und kursiv markiert den relevanten p-Wert dar. Entscheidend ist die zweite Zeile mit dem Buch (Level 3) und dem Wiki (Level 1); die erste Zeile wurde im obigen Abschnitt diskutiert.

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Level 2 vs. Level 1	3.247	1	3.247	78.770	.000
	Level 3 vs. Level 1	.539	1	.539	13.847	.001
Error(factor1)	Level 2 vs. Level 1	.783	19	.041		
	Level 3 vs. Level 1	.740	19	.039		

Tabelle 6: SPSS Ausschnitt der Repeated Measures ANOVA Contrasts für den factor1 (Klick- bzw. Sprung-Verhältnis) bezüglich Level 1 (Wiki).

Der p-Wert für Buch vs. Wiki beträgt 0.001, was kleiner als 0.05 ist und somit signifikant. Deshalb wird die Nullhypothese $H_{03}: \mu_{Wiki} = \mu_{Buch}$ abgelehnt und $H_{13}: \mu_{Wiki} \neq \mu_{Buch}$ als Alternativhypothese angenommen. Das Buch unterscheidet sich also mit statistischer Signifikanz bezüglich des Sprung- bzw. Klick-Verhältnisses gegenüber dem Wiki.

Als letztes werden nun noch die eigentlichen erhobenen Daten der Variablen Buchstaben gesamt, Buchstaben relevant, Klicks bzw. Sprünge und Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge der Varianzanalyse unterzogen.

7.7.3. Repeated Measures ANOVA der gesamten Buchstaben

Das Forum ist sowohl im Vergleich mit dem Wiki als auch im Vergleich mit dem Buch mit einem p-Wert von 0.000, welcher kleiner als das Signifikanzniveau 0.05 ist, hoch signifikant. Deshalb muss für alle Buchstaben die Hypothese $H_{01}: \mu_{Forum} = \mu_{Buch}$ abgelehnt und die Hypothese $H_{11}: \mu_{Forum} \neq \mu_{Buch}$ angenommen werden. Das Forum ist bezüglich der gesamten Buchstaben signifikant im Unterschied zum Buch. Dasselbe gilt auch für die Beziehung zwischen Wiki und Forum: $H_{02}: \mu_{Wiki} = \mu_{Forum}$ muss abgelehnt und $H_{12}: \mu_{Wiki} \neq \mu_{Forum}$ deshalb angenommen werden. Das Wiki ist bezüglich der gesamten Anzahl Buchstaben statistisch signifikant unterschiedlich im Vergleich mit dem Forum.

Für die Beziehung zwischen Wiki und Buch gilt ein p-Wert von 13.7%, was grösser ist als 5%. Damit kann die Nullhypothese angenommen werden: $H_{03}: \mu_{Wiki} = \mu_{Buch}$. Das Wiki ist bezüglich der gesamten Buchstabenmenge nicht signifikant unterschiedlich im Vergleich mit dem Buch.

7.7.4. Repeated Measures ANOVA der relevanten Buchstaben

Mit einem p-Wert von 0.433, welcher deutlich über 0.05 liegt, kann die Hypothese $H_{01}: \mu_{\text{Forum}} = \mu_{\text{Buch}}$ angenommen werden: Das Forum ist nicht signifikant unterschiedlich bezüglich der relevanten Buchstaben im Vergleich zum Buch.

Der p-Wert des Vergleichs zwischen Wiki und Forum beträgt 0.001, was kleiner als 0.05 ist und somit die Nullhypothese verwirft und die Alternativhypothese annimmt: $H_{02}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Forum}}$ wird verworfen und $H_{12}: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$ angenommen. Im Wiki gibt es einen signifikanten Unterschied zum Forum bezüglich der relevanten Buchstaben.

Der p-Wert für den Kontrast zwischen Wiki und Buch beträgt 0.006, was kleiner als 0.05 ist und somit statistisch signifikant. Die Nullhypothese $H_{03}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Buch}}$ wird abgelehnt und die Alternativhypothese $H_{13}: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$ angenommen. Das Wiki und das Buch sind bezüglich der relevanten Buchstaben statistisch signifikant unterschiedlich.

7.7.5. Repeated Measures ANOVA der Klicks bzw. Sprünge

Der p-Wert für den Kontrast Forum vs. Wiki beträgt ebenso wie derjenige für den Kontrast Forum vs. Buch 0.000. In beiden Fällen ist der Unterschied also statistisch signifikant und die jeweiligen Nullhypothesen können abgelehnt und die Alternativhypothesen angenommen werden. Es gilt also: $H_{11}: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$ und $H_{12}: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. Sowohl das Wiki, als auch das Buch ist bezüglich der Klicks bzw. der Sprünge statistisch signifikant im Unterschied zum Forum.

Der p-Wert für den Kontrast Wiki vs. Buch liegt bei 7.4%, was knapp über den Signifikanzniveau von 5% liegt und somit die Nullhypothese favorisiert: $H_{03}: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Buch}}$. Die Klicks im Wiki verglichen mit den Sprüngen im Buch sind statistisch nicht signifikant unterschiedlich.

7.7.6. Repeated Measures ANOVA der Zurück-Klicks bzw. der Zurück-Sprünge

Wie bei den Klicks bzw. Sprüngen ist auch bei den Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprüngen der p-

Wert für die Beziehungen Forum vs. Wiki und Forum vs. Buch 0.000. Somit werden in beiden Fällen die Nullhypothesen abgelehnt und die Alternativhypothesen angenommen. Es gilt also: $H1_1: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$ und $H1_2: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. Sowohl das Wiki als auch das Buch sind bezüglich der Zurück-Klicks bzw. der Zurück-Sprünge statistisch signifikant unterschiedlich zum Forum.

Der p-Wert für den Kontrast zwischen Wiki und Buch beträgt 0.002, was kleiner als 0.05 ist und somit die Nullhypothese verwirft. Die Alternativhypothese muss angenommen werden: $H1_3: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. Das Buch unterscheidet sich bezüglich der Zurück-Sprünge statistisch signifikant im Unterschied zu den Zurück-Klicks im Wiki.

7.7.7. Zusammenfassung der Ergebnisse

Folgende Tabelle fasst die Ergebnisse aus dem Kapitel 8 bezüglich der Hypothesen kurz und übersichtlich zusammen. Im nächsten Kapitel 9. Interpretation werden die Ergebnisse interpretiert und im Kontext der bisherigen Arbeit diskutiert.

Variable	Ergebnis der Varianzanalyse (Kontraste)
Buchstaben-Verhältnis	$H1_1: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. $H0_2: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Forum}}$. $H1_3: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$.
Klick- bzw. Sprung-Verhältnis	$H1_1: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. $H1_2: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. $H1_3: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$.
Buchstaben gesamt	$H1_1: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. $H1_2: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. $H0_3: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Buch}}$.
Buchstaben relevant	$H0_1: \mu_{\text{Forum}} = \mu_{\text{Buch}}$. $H1_2: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. $H1_3: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$.
Klicks bzw. Sprünge	$H1_1: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. $H1_2: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. $H0_3: \mu_{\text{Wiki}} = \mu_{\text{Buch}}$.
Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge	$H1_1: \mu_{\text{Forum}} \neq \mu_{\text{Buch}}$. $H1_2: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Forum}}$. $H1_3: \mu_{\text{Wiki}} \neq \mu_{\text{Buch}}$.

Tabelle 7: Zusammenfassende Übersicht der Hypothesen aufgrund der Varianzanalyse (Kontraste).

Es fällt auf, dass sich Forum und Wiki in 5 von 6 Variablen unterscheiden, was auch für die Unterschiede zwischen Forum und Buch zutrifft. Wiki und Buch unterscheiden sich in 4 von 6 Variablen.

8. Interpretation der Ergebnisse

In Kapitel 8 wurden die Hypothesen auf Gleichheit oder Ungleichheit getestet - über die Richtung, in welche eine Variable im Falle der Ungleichheit zielt, wurde noch nichts gesagt, weshalb auch die beiden Grundhypothesen in der Literatur noch nicht verifiziert werden konnten. Eine Verifizierung kann nur gegen eine bestimmte Variable gemacht werden: so ist es wenig sinnvoll zu sagen, dass bei 5 von 6 Variablen das Buch besser abschnitt als das Forum und somit eine bessere Struktur besitze. Am sinnvollsten ist es, zum Ergebnis bei jeder Variablen kurz die während der Durchführung der Untersuchung gewonnen subjektiven Eindrücke einfließen zu lassen und dann erst am Ende etwas über die Hypothesen zu sagen.

8.1. Buchstaben-Verhältnis

Die Idee des Buchstaben-Verhältnisses ist es, ein Indiz für relevanten und ein indirektes Indiz für überflüssigen Text zu geben; es untersucht die Textstruktur. Das Verhältnis sagt etwas über den Aufwand, aber auch über den Ertrag der Informationssuche aus. Ein relativ hohes Verhältnis impliziert für den User, dass sich der Aufwand tendenziell lohnt, ein niedriges hingegen, dass er verhältnismässig mehr Aufwand investieren muss als bei einem anderen Medium, um die gleiche Relevanz zu erhalten.

Das Ergebnis der Auswertung legt nahe, dass sich Forum und Buch unterscheiden, Wiki und Forum gleich sind und Wiki und Buch sich ebenfalls unterscheiden. Die Richtung der Unterschiede ist dabei folgende: *das Buch ist bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses besser strukturiert als das Forum, welches gleich gut strukturiert ist wie das Wiki, welches weniger gut strukturiert ist als das Buch.* Zu diesem Schluss kommt man bei der Betrachtung der Mittelwerte nach der Varianzanalyse, welches dem Buch klar den Vorteil gibt. Obwohl die Mittelwerte der Wikis grösser sind als diejenigen des Forums, ist der Unterschied nicht genügend gross, um signifikant zu sein.

Dies widerspricht also der Hypothese, wonach sich Wiki und Forum unterscheiden sollen. Die Eindrücke des Autors während der Untersuchung widerspiegeln die Hypothese aber auch nur mässig. So war es im Wiki häufig einfach, allen relevanten Text zu finden, ohne dass viel gelesen werden musste. Manchmal gab es aber - insbesondere bei World66 - Situationen, in denen sehr

viel gelesen werden musste, aber nichts gefunden wurde, da Überschriften mehrdeutig waren oder Inhalt fehlte, und es nicht sicher war, ob dieser nicht an einem anderen Ort stand.

Im Forum wurde einiges mehr an Text gelesen, jedoch auch viel mehr gefunden. Es ist eindrücklich, wie viel mehr Wissen in einem Forum lagert als in einem Wiki. So gab es z.B. zu Frage 1 (empfehlenswerte Kunstmuseen in Rom) eine Unzahl an Erlebnisberichten über die vielen Museen, die Rom anbietet („rome is one big open-air museum“⁴³), welche sich in welcher Reihenfolge um welche Uhrzeit lohnen, besucht zu werden, oder wie man am günstigsten zu Tickets kommt und wo man dafür anstehen muss, um am schnellsten an die Reihe zu kommen. Mit solchen Erlebnisberichten, die manchmal bis ins kleinste Detail eine Frage beantworten, kann das Wiki nicht mithalten. Die Relevanz kann also bei bestimmten Fragen in einem Forum gleich gross sein wie beim Wiki, während sich die Menge an relevanten Informationen massiv unterscheidet (was durch die Variable 'Buchstaben relevant' gemessen wurde).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Suche im Forum sich bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses nicht weniger lohnt als im Wiki, da pro gelesenen Textes auch immer wieder relevante Informationen erscheinen. Im Wiki findet man diese im Unterschied aber nach kürzerer Zeit und ist sich auch sicherer, alles gefunden zu haben, während im Forum häufig die 15 Minuten Bearbeitungszeit nicht ausreichen, alles möglichen relevanten Beiträge durchzulesen.

Das Buch ist laut Varianzanalyse und aufgrund der Mittelwerte deutlich besser als das Wiki und das Forum bezüglich des Buchstaben-Verhältnisses, was der Versuch subjektiv auch gezeigt hat. Erst im Versuch hat sich gezeigt, wie ausgeklügelt die Reiseführer (insbesondere lonely planet) wirklich sind, da der meiste Text, der gelesen wurde, auch relevant war. Inhalte sind fast immer unter den nötigen Überschriften platziert, wodurch sich überflüssiges Lesen auf ein Minimum beschränkt. Selbst die „Problemfrage“ 6 (Flohmärkte in Rom) hat lonely planet sauber strukturiert gelöst, so dass man bequem über den Index zur Shopping-Seite in Rom springen konnte und danach gleich zu 'markets' und dann zu 'flea market' geleitet wurde. Die Struktur ist hoch-intuitiv und sehr durchdacht, was sich auch darin gezeigt hat, dass Informationen selten über mehrere Seiten verteilt sind, sondern immer klar abgegrenzt dastehen - mit Ausnahme zu den Museen, welche über mehr als 30 Seiten im ganzen Kapitel zu Rom zerstreut sind; ein eigenes Kapitel zu den Museen in Rom (was mit Abstand die Hauptattraktion dieser Stadt zu sein scheint) wäre wünschenswert gewesen. Der rough guide hat es leider versäumt, überhaupt ein Kapitel Shopping (bzw. 'markets' oder 'flea markets') in Rom in seinen Reiseführer zu packen, was für die 7. Auflage doch recht verwunderlich ist.

43 Zitat eines Forenusers (ohne Quelle).

8.2. Klick- bzw. Sprung-Verhältnis

Das Klick- bzw. Sprung-Verhältnis soll Aufschluss über die Navigationsstruktur eines Reiseinformationssystems geben. Ein hohes Verhältnis deutet an, dass viele Zurück-Klicks notwendig waren, was für die Navigation durch das System uns bis zur relevanten Information nachteilig ist. Ein tiefes Verhältnis bedeutet wenige Fehl-Klicks und weniger unnötiger Navigationsaufwand und impliziert auch, dass die Information entweder an einem Ort steht oder im Falle einer Verteilung über mehrere Seiten so zugänglich ist, dass jede Information von jeder Seite direkt angesteuert werden kann.

Aufgrund der Varianzanalyse und der Mittelwerte lässt sich sagen, dass das Wiki besser als das Buch war, welches wiederum besser als das Forum war.

Bei keiner Frage im Wiki war ein Zurück-Klick nötig, da jede relevante Information zu einem Ort auf einer Seite steht und immer nur bis zu dieser Seite navigiert werden musste und danach innerhalb dieser über die Übersichtstabelle gesucht und gelesen werden konnte. Faktisch trifft dies bei World66 nicht zu, da bei diesem die Informationen über mehrere Kapiteln auch in mehreren Seiten verteilt sind, was sich subjektiv als eher nachteilig herausgestellt hat. Nichtsdestotrotz ist auch in World66 jede Information von jeder Seite nur einen Klick entfernt, was im Test nur Vorteile hatte und nie Zurück-Klicks bedingte.

Im Forum sind alle relevanten Informationen in mehreren Threads verstreut, welche immer erst durch einen Klick angesteuert werden können. Will man andere Threads ansteuern, muss man immer erst zurück klicken, was mehr Navigationsaufwand bedeutet. Für jede Threadseite fallen immer 2 Klicks an, einer, um einzutauchen und der andere, um zurück zu navigieren.

Im Buch war es häufig einfach, über den Index das geeignete Stichwort zu finden und zu dieser Seite zu springen. Einmal auf der Seite, war kein Sprung mehr notwendig, da die Informationen meistens kompakt an einem Ort stehen. Ist jedoch kein Stichwort vorhanden im Index, wird es schwieriger: Erstens muss dann für einen falschen Versuch ein Zurück-Klick gezählt werden und zweitens erhöht sich auch die Zahl der Klicks, da über das Inhaltsverzeichnis meistens nur die erste Seite einer Stadt angesteuert werden kann und von dort aus weiter navigiert werden muss, was fehleranfällig sein kann und noch mehr Klicks bedingt.

8.3. Buchstaben gesamt

Das Buchstaben-Verhältnis reflektiert nicht, wie gross die absolute Zahl der gelesenen Buchstaben ist, was ein deutliches Indiz für den Leseaufwand und so auch der Zeit ist. *Wie sich gezeigt hat, liegt die Zahl aller gelesenen Buchstaben im Forum aufgrund der Varianzanalyse und der Mittelwerte weit über derjenigen im Wiki oder im Buch, welche beide etwa gleich gross sind.*

Dafür gibt es einen offensichtlichen Grund: Die Informationen sind in Threads verstreut und nicht einheitlich und kompakt unter einer bestimmten Überschrift innerhalb einer Seite zugänglich. Da Threads häufig Redundanzen und Off-Topic Inhalte präsentieren, erhöht sich somit die Zahl der gelesenen Buchstaben drastisch. Zudem herrscht Nicht-Eindeutigkeit: aufgrund des Thread-Titels ist es auch in der Untersuchung häufig schwierig gewesen, den möglichen Inhalt, der sich dahinter verbirgt, abzuschätzen. Nicht selten wurden Threads vergeblich angeklickt, nur weil der Titel nicht eindeutig war. Auch wenn der Threadtitel mit dem Inhalt übereinstimmt, so gab es innerhalb eines ganzen Threads häufig Nebendiskussionen die beinahe einem Chat glichen und natürlich die Zahl der Buchstaben laufend erhöht haben, weil nicht abzuschätzen war, wann der Hauptargumentationsstrang wieder aufgenommen werden würde. Im Wiki war es jedoch ähnlich wie im Buch häufig klar, was gelesen werden musste.

Die Gesamtzahl der Buchstaben sagt vorerst noch nichts über eine bessere oder schlechtere Struktur aus. Vergleicht man jedoch die hohe Zahl der Gesamtbuchstaben im Forum mit der weit niedrigeren im Wiki, so ist unter Annahme eines ähnlichen Buchstabenverhältnisses aus Kapitel 9.1. das Forum schlechter strukturiert als das Wiki. Derselbe Vergleich gilt auch für das Buch, indem das Buchstabenverhältnis sogar noch höher ist und die Gesamtzahl der Buchstaben weit kleiner als im Forum.

8.4. Buchstaben relevant

Die Varianzanalyse legt nahe, dass die absoluten relevanten Buchstaben im Buch gleich sind wie im Forum. Aufgrund der Varianzanalyse und der Mittelwerte lässt sich sagen, dass im Wiki die relevanten Buchstaben weniger sind als im Forum und weniger als im Buch.

Die relevanten Buchstaben sagen vorerst auch noch nichts über die Qualität der Struktur aus. Erst im Vergleich mit dem Buchstaben-Verhältnis sieht man, dass im Buch - unter Annahme der gleichen Relevanz wie im Forum - die Relevanz deutlich höher ist. Im Buch liest man also pro relevanten Zeichen weniger Gesamttext, was auf eine bessere Struktur im Vergleich mit dem

Forum schliessen lässt. *Mit weniger Aufwand als im Forum kann man somit im Buch dieselbe Menge an relevantem Text lesen.*

Da das Forum im Buchstaben-Verhältnis gleich ist wie das Wiki, jedoch in der absoluten relevanten Textmenge besser abschneidet, könnte man sagen, dass das Forum hinsichtlich der Relevanz besser abschneidet, was aber stark relativiert wird, wenn man die hohe Zahl der Gesamtbuchstaben im Forum gegenüber dem Wiki betrachtet. Es ist schwierig, hier eine Aussage zu machen, die eine eindeutige Tendenz beschreibt, da Wiki und Forum näher beieinander liegen als vielleicht bisher angenommen. Auch wenn man den Datensatz erhöhen würde (z.B. um ein anderes Land), so würde ich vermuten, wären die Unterschiede ebenfalls recht klein.

Die Zahl der relevanten Buchstaben im Wiki ist kleiner als im Buch, welches ebenfalls beim Buchstaben-Verhältnis besser abschneidet und bei der Gesamtbuchstabenanzahl gleichauf ist. Es wäre deshalb gut möglich, dass das Buch hinsichtlich der Textstruktur wirklich besser strukturiert ist als das Wiki, da keiner der 3 Faktoren in eine andere Richtung zeigt. Da es dazu aber noch keine Hypothesen in der Forschung gibt, wäre es notwendig, diesen Punkt weiter zu überprüfen.

Als Anstoss dafür sei folgende *Hypothese* gedacht, die es in nachfolgender Forschung zu untermauern gilt: *Das Buch als gedruckter Reiseführer ist hinsichtlich der Textstruktur dem Wiki als Reiseinformationssystem überlegen.*

8.5. Klicks bzw. Sprünge

Die Anzahl Klicks im Wiki sind geringer als im Forum, was auf eine bessere Struktur in der Navigation des Wikis schliessen lässt. Das Buch bietet ebenfalls eine bessere Struktur in der Navigation als das Forum, was aufgrund der Varianzanalyse und der Mittelwerte deutlich wird. Buch und Wiki liegen etwa gleichauf in der Navigation.

Das Wiki braucht wesentlich weniger Klicks als das Forum, um bis zu einer relevanten Information zu gelangen. Zwar wurden keine Tests gemacht, die die Relevanz mit der Klickzahl in Verbindung bringen, doch würde man vermuten, dass durch die höhere Relevanz im Wiki als im Forum und durch die geringere Gesamtklickzahl und das bessere Klick-Zurück-Klick-Verhältnis obige Aussage stimmen könnte. Fest steht, dass das Wiki in allen drei Disziplinen besser abschneidet als das Forum.

Buch und Wiki sind aufgrund der Varianz knapp gleichauf, wobei während der Untersuchung für

den Autor subjektiv ganz klar das Wiki angenehmer und schneller zu bedienen war. In den meisten Fällen braucht es gerademal zwei Klicks, um bis zur gesuchten Information zu gelangen im Wiki, währenddessen im Buch immer zuerst der Index gefunden, dann nach einem entsprechenden Begriff gesucht und anschliessend die entsprechende Seite aufgeschlagen werden musste. Der Unterschied ist nicht sehr gross, aber bei wiederholter Anwendung im Wiki schneller und komfortabler zu bewerkstelligen.

8.6. Zurück-Klicks bzw. Zurück-Sprünge

Augenfällig ist, dass im Wiki nie ein Zurück-Klick benötigt wurde, was, wie schon in 9.2. erläutert, auf die Eigenschaft der Wikis zurückzuführen ist, dass von jeder Seite aus jede Information auf einer anderen Seite im System angesteuert werden kann.

Es lässt sich sagen, dass die Anzahl Zurück-Klicks im Wiki weniger und damit besser sind als die Zurück-Sprünge im Buch, die wiederum besser als die Zurück-Klicks im Forum sind.

Rein subjektiv waren Zurück-Klicks für den Autor selten störend. So ist im Forum jeder Zurück-Klick ein Klick, der nach dem Lesen eines Threads getätigt wurde. Da die Mehrzahl der Threads - zumindest teilweise - relevant war, ist auch der Zurück-Klick insofern etwas mehr berechtigt, als wenn der erste Post im Thread nicht relevant war und aus diesem Grund zurück geklickt werden musste.

Der Grund für den Zurück-Klick spielt also - immerhin subjektiv - eine Rolle: Wird von einem gelesenen Thread zurück geklickt, so scheint es weniger gravierend, als wenn der erste Post nicht relevant war und darum der Thread gar nicht gelesen wurde⁴⁴ und darum zurück geklickt werden musste. Zurück-Klicks machen somit eine Aussage über die Navigationsstruktur und indirekt auch über die Textstruktur.

8.7. Zusammenfassung

Aufgrund der Vielzahl der Variablen und der Wechselwirkungen zwischen ihnen ist es nicht einfach eine klare Aussage zu machen, die Wikis mit Foren, Foren mit Büchern und ev. noch Wikis mit

⁴⁴ Dies ist eine Test-Bedingung: erscheint der erste Post des Threads für den Autor nicht als relevant, wird er nicht gelesen.

Büchern in eine eindeutige Beziehung bringt.

Die kursiv gedruckten Sätze im Kapitel 9 haben deutliche Relevanz, weshalb sie hier verdichtet und im Gesamtkontext interpretiert wider gegeben werden:

- Die Textstruktur im Buch scheint derjenigen im Wiki und im Forum überlegen zu sein.
- Die Textstruktur im Wiki scheint derjenigen im Forum (leicht) überlegen zu sein.
- Die Navigationsstruktur im Wiki scheint leicht besser als diejenige im Buch zu sein.
- Die Navigationsstruktur im Wiki scheint derjenigen im Forum überlegen zu sein.
- Die Navigationsstruktur im Forum scheint derjenigen im Buch unterlegen zu sein.

Aufgrund der untersuchten Variablen lassen sich die Hypothesen also durchaus *bestätigen*, wobei immer der Gesamtkontext und die genannten Probleme sowohl in der Interpretation als auch in der Auswertung beachtet werden müssen:

1. *"Traditional online tourist communities provide poorer structured information than a guidebook".*
2. *"Wiki communities provide better structured information than a traditional online tourist community".*

9. Schlusswort und Ausblick

In dieser Arbeit wurden drei Dinge versucht. Zum einen, den Begriff der Struktur in der bisherigen Literatur aufzuarbeiten und sinnvoll in den Kontext von Reiseinformationssystemen zu integrieren. Aus Mangel an bisheriger Forschung über Struktur und aufgrund der Unterspezifikation des Begriffes im Framework zu den Reiseinformationssystemen wurde ein eigener Ansatz gewählt, der dem Forschungsgegenstand mehr entspricht. Es wurden Sichten und Szenarien entwickelt, die Auskunft über die Strukturierung von Information geben und zugleich Grundlage von drei Modellen sind. Die EPK-Modelle zu Wiki, Forum und Buch beschreiben auf Prozessebene wie ein User mit den Medien interagiert, wenn er einen Informationsbedarf aufgrund eines Szenarios hat. Diese Modelle wurden als Instrument zum Auffinden von Strukturmerkmalen benutzt und offenbarten mögliche Indikatoren zur Messung von Struktur. Diese Indikatoren wurden im Anschluss diskutiert, kategorisiert und selektiert und als Vorbereitung auf die Untersuchung auf ihre Messbarkeit überprüft. Die Untersuchung schliesslich hat gezeigt, dass hinsichtlich der meisten gemessenen Indikatoren Struktur in Foren derjenigen im Wiki oder im Buch unterlegen ist. Somit konnten die im Framework zu den Reiseinformationssystemen aufgestellten Hypothesen bestätigt werden.

Hinsichtlich eines wichtigen Indikators (Buchstaben-Verhältnis) konnte sich das Wiki jedoch nicht vom Forum abheben. An diesem Punkt sollten weitere Untersuchungen stattfinden. So wäre es durchaus denkbar, Indikatoren mit einer Gewichtung zu versehen und so mit anderen Indikatoren in einen Zusammenhang zu stellen, um die Wichtigkeit zu unterstreichen.

Bisher unerwähnt in der Forschung blieb die Beziehung zwischen Wiki und Buch. Bei den meisten gemessenen Indikatoren konnte sich das Wiki nicht durchsetzen im Vergleich mit dem Buch. Das Buch hat sogar in den Text-Disziplinen bessere Resultate erzielen können. Dies liegt vielleicht auch daran, dass World66 einen deutlich schlechteren Eindruck hinterliess als Wikitravel. Vielleicht werden diese beiden Wikis schon in baldiger Zukunft miteinander vereint.

Die bewährten Reiseführer konnten zum Teil sehr eindrücklich ihre Stärken illustrieren. Fast immer haben sie einen besseren und homogeneren Eindruck bezüglich der Struktur hinterlassen als die anderen Medien. Es ist also durchaus nicht so, dass Online-Medien dank elektronischer Abfrage bezüglich der Struktur den Printmedien weit voraus sind. Eine gute Gliederung und logische Strukturierung, die gleichzeitig noch intuitiv ist, hat enorme Stärken.

Das Forum wurde in dieser Arbeit häufig negativ bewertet und konnte sich nie gegenüber den anderen Medien durchsetzen in der Auswertung. Dennoch sind Informationen, die im Forum enthalten sind, von sehr hohem Wert. Wenn man es wirklich genau wissen will, führt kein Weg am

Forum vorbei. Zudem wurde in der ganzen Arbeit der Aspekt ausgeblendet, dass das Forum vor allem dazu genutzt wird, Fragen zu stellen. Da bei der Untersuchung keine Fragen gestellt werden konnten, wurde möglicherweise ein wichtiger Aspekt ignoriert. Eine sich verändernde Struktur kann möglicherweise zugunsten des Nutzers sein.

Interessant wäre es, zu sehen, wie Struktur mit Vollständigkeit korreliert. Ist eine hohe Vollständigkeit gleichbedeutend mit einer guten Struktur? Kann bei mässiger Vollständigkeit dennoch eine gute Struktur herrschen? Ist Struktur wirklich total unabhängig von Vollständigkeit? Diese Fragen könnten Anstoss für weitere Untersuchungen geben.

Es bleibt abzuwarten, wie sich das Framework von Reiseinformationssystemen am ifi verändert. Möglicherweise müssen gewisse Hypothesen überarbeitet werden. Gleichzeitig könnten neue Hypothesen aus der Forschung hinzukommen.

Ob die überprüften Hypothesen anderen Informationssystemen standhalten, ist ungewiss. Zwar ist die Art der Medien dieselbe, doch sind Inhalte so verschieden, dass es voreilig wäre, Schlüsse zu ziehen. Gerade die Sichten und Szenarien wären schwer übertragbar, da sie spezifisch für den Kontext von Reiseinformationssystemen entwickelt wurden.

Die Arbeit hat versucht, von realen Szenarien auszugehen und somit nicht nur etwas über Informationsqualität, sondern vielleicht auch etwas über Reisequalität auszusagen. Informationsqualität ist nämlich nur ein Mittel, wie die Reisequalität verbessert werden kann. Diese Beziehung wurde noch überhaupt nicht überprüft.

Hat Marcus Trentus Varro (116 – 27 v. Chr.) wirklich recht, wenn er sagt: „Der längste Teil einer Reise – sagt man – ist das Durchschreiten der Haustür“? Ist eine perfekte Vorbereitung (auch innerlich) auf eine Reise wirklich notwendig, um von der Reise profitieren zu können? Goethe hält dem nach seiner Italienreise entgegen: „Die beste Bildung findet ein gescheiter Mensch auf Reisen.“ Möglicherweise stimmen beide Aussagen. Fest steht jedenfalls, dass Struktur die Qualität von Reiseinformationssystemen deutlich beeinflusst. Vielleicht spart man sich so Zeit und kann dafür die Reise ein wenig mehr geniessen.

Literaturverzeichnis

- [Bail83] Bailey, J. E., Pearson, S., „Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction“, Management Science, May 1983, Vol. 29 Issue 5.
- [Beck03] Becker, J., Brelage, C., Klose, K., Thygs, M., „Intelligent web information access: Conceptual modeling of semantic navigation structures: the MoSeNa-approach“, 2003, Proceedings of the 5th ACM international workshop on Web information and data management WIDM '03.
- [Bere06] Berenbach, B., „Project management: Impact of organizational structure on distributed requirements engineering processes: lessons learned“, 2006, Proceedings of the 2006 international workshop on Global software development for the practitioner GSD '06.
- [Cove06] Covella, G. J., Olsina, L. A., „Assessing quality in use in a consistent way“, 2006, Proceedings of the 6th international conference on Web engineering ICWE '06 .
- [Fouc74] Foucault, M., „Die Ordnung der Dinge“, 1974, 1. Auflage, Suhrkamp Verlag (deutsche Übersetzung).
- [Hilt85] Hiltz, S. R., Murray, T., „Structuring computer-mediated communication systems to avoid information overload“, 1985, Communications of the ACM, Volume 28 Issue 7.
- [Huan06] Huang, Z., Zhou, X., Song, D., Bruza, P., „Dimensionality reduction in patch-signature based protein structure matching“, 2006, Proceedings of the 17th Australasian Database Conference - Volume 49 ADC '06.
- [Huot04] Huotari, J., Lyytinen, K., Niemelä, M., „Improving graphical information system model use with elision and connecting lines“, 2004, ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 11 Issue 1.
- [Jacq06] Jacquenet, F., LARGERON, C., „Information access and retrieval (IAR): Using the structure of documents to improve the discovery of unexpected information“, 2006, Proceedings of the 2006 ACM symposium on Applied computing SAC '06.
- [Kern05] Kerner, D., „Eine Analyse von Wikis als Informationssysteme für Touristen“, 2005 Diplomarbeit im Fach Wirtschaftsinformatik, Institut für Informatik an der Universität Zürich.

- [Ko02] Ko, S.-K., Choy, Y.-C., „Information access and retrieval: A structured documents retrieval method supporting attribute-based structure information“, 2002, Proceedings of the 2002 ACM symposium on Applied computing SAC '02.
- [Kolp02] Kolp, M., Giorgini, P., Mylopoulos, J., „Requirements engineering: Information systems development through social structures“, 2002, Proceedings of the 14th international conference on Software engineering and knowledge engineering SEKE '02.
- [Kuhl91] Kuhlen, R., „Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank“, 1991, Springer-Verlag Berlin.
- [Kuma01] Kumar, R., „Technical Correspondence: A neural net compiler system for hierarchical organization“, 2001, ACM SIGPLAN Notices, Volume 36 Issue 2.
- [Krug02] Krug, S., „Don't make me think! Web Usability. Das intuitive Web“, 2002, 1. Auflage, mitp-Verlag Bonn (deutsche Ausgabe).
- [Lars98] Larson, K., Czerwinski, M., „Web page design: implications of memory, structure and scent for information retrieval“, 1998, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI '98.
- [Lotm73] Lotman, J. M., „Die Struktur des künstlerischen Textes“, 1973, 1. Ausgabe, Suhrkamp Verlag (deutsche Übersetzung).
- [Niel06] Nielsen, J., Loranger, H. „Web Usability“, 2006, 1. Ausgabe (deutsche Übersetzung). Addison-Wesley (Originalausgabe) und Pearson Education (deutsche Ausgabe).
- [Pobl06] Poblete, B., Baeza-Yates, R., „Browsers and UI, web engineering, hypermedia & multimedia, security, and accessibility: A content and structure website mining model“, 2006, Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web WWW '06.
- [Schi91] Schischkoff, G., „Philosophisches Wörterbuch“, 1991, 22. Auflage, Kröners Taschenausgabe Stuttgart.
- [Schu97] Schulmeister, R., „Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie - Didaktik - Design“, 1997, 2., aktualisierte Auflage, Oldenbourg Verlag München.
- [Schw04] Schwabe, G., Prestipino, M. "How Tourism Communities can change travel information quality", 2004.

- [Strz99] Strzysch, M., Weiss, J., „Der Brockhaus in fünfzehn Bänden. 13. Band. Ses - Tam“, 1999, F.A. Brockhaus Leipzig, Mannheim.
- [Tang02] Tangmunarunkit, H., Govindan, R., Jamin, S., Shenker, S., Willinger, W., „Network topology generators: degree-based vs. structural“, 2002, ACM SIGCOMM Computer Communication Review , Proceedings of the 2002 conference on Applications, technologies, architectures, and protocols for computer communications SIGCOMM '02, Volume 32 Issue 4.
- [Wang02] Wang, R., Lee, Y., Strong, D., Kahn, B., „AIMQ: A Methodology for Information Quality Assessment“, Information & Management, December 2002, Volume 40, Issue 2, pp. 133-146.
- [Wier98] Wieringa, R., „A survey of structured and object-oriented software specification methods and techniques“, 1998, ACM Computing Surveys (CSUR), Volume 30, Issue 4.

Anhang

Dieser Arbeit liegt eine CD-Rom mit der Arbeit selbst, einem Abstract und einer Zusammenfassung als PDF bei sowie 2 DVDs mit Videos und dem gelesenen Text (gesamt und relevant) während der Untersuchung.

Die SPSS Dateien zur Untersuchung sind ebenfalls der CD-Rom zu entnehmen. Relevante Graphiken und Tabellen sind in Kapitel 8 mehrheitlich aufgelistet - auf eine Wiederholung im Anhang wird deshalb verzichtet.

Die Screen Capturing Videos sind den beiden DVDs zu entnehmen. Zum Abspielen wird der frei erhältliche QuickTime Player von Apple benötigt: <http://www.apple.com/quicktime/download/>.

Die Fragen, die in der Untersuchung zu beantworten versucht wurden, sind nachfolgend aufgelistet.

1. Welches sind empfehlenswerte Kunstmuseen, die man sich während eines Besuchs in *Rom* ansehen sollte?
2. Welche Gefahren gibt es in *Rom* für Backpacker Touristen?
3. Welche Zahlungsmittel sind in *Italien* empfehlenswert?
4. Welche gesundheitlichen Risiken gibt es in *Italien*, auf die man sich vorbereiten muss?
5. Welche Möglichkeiten hat man, um in *Italien* mobil zu telefonieren?
6. Welche Flohmärkte gibt es in *Rom*?
7. An welchen Orten kann man abends ausgehen in *Rom* und nicht nur Touristen treffen?
8. Welche Möglichkeiten gibt es, vom Flughafen *Rom* ins Zentrum zu kommen?
9. In welchen Hostels kann man in *Rom* nette Leute treffen und Spass haben?
10. Welche bekannten traditionellen Feste oder Veranstaltungen gibt es in der Region von *Rom*?

Die Untersuchung zwischen dem 15. und dem 22. Februar durchgeführt. Folgende Medien wurden dabei verwendet:

- Wikitravel: http://wikitravel.org/en/Main_Page
- World66: <http://www.world66.com>
- Virtual Tourist: <http://forum.virtualtourist.com>
- Thorn Tree: <http://thorntree.lonelyplanet.com>
- Lonely Planet Italy, 6. Auflage, englische Sprachversion.
- Rough Guide Italy, 7. Auflage, englische Sprachversion.

Die EPK-Modelle aus Kapitel 5 sind nachfolgend seitenfüllend abgebildet.

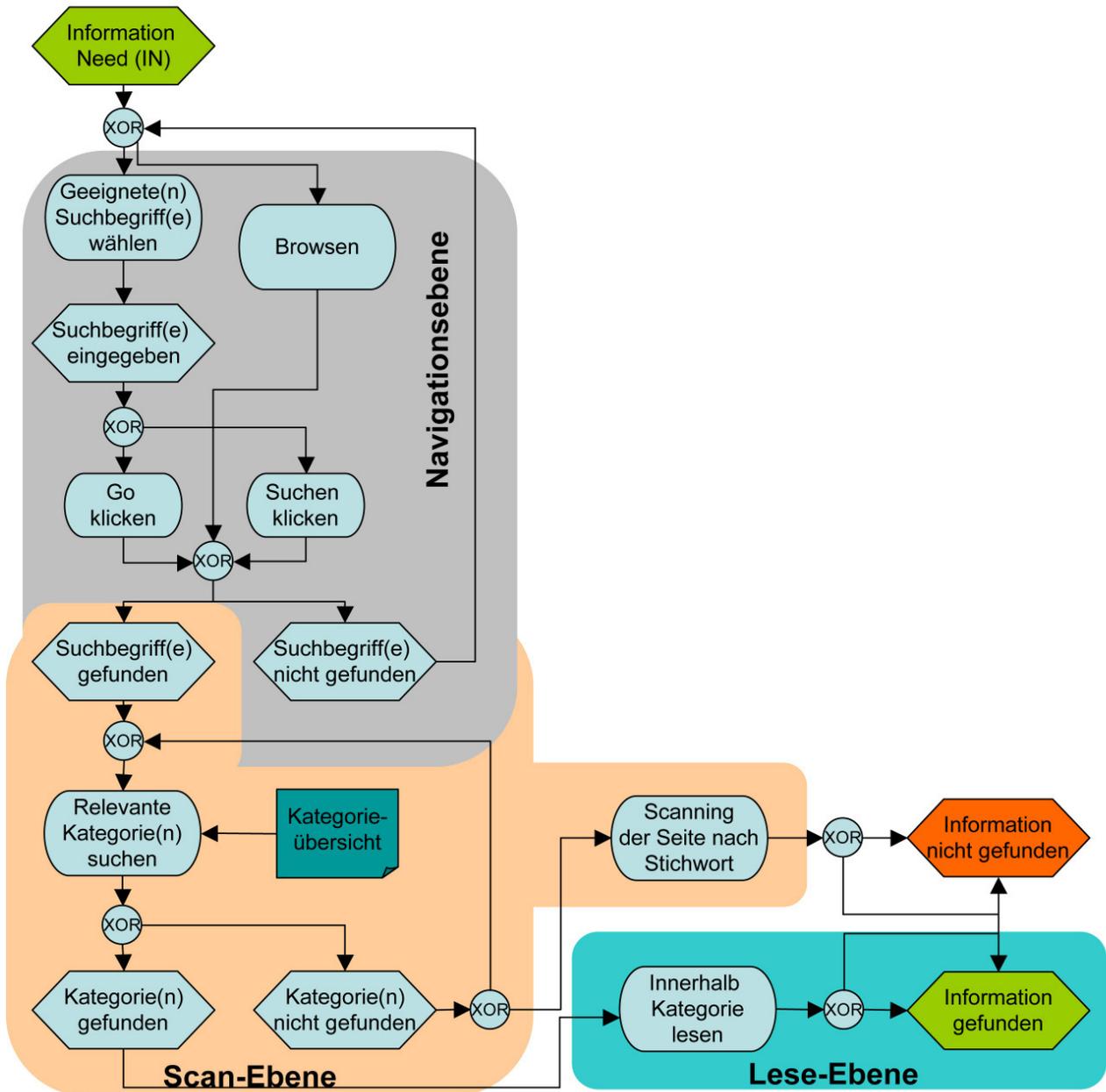


Abbildung: Das EPK-Modell zum Wiki. Die Abbildung ist nur mit den im Kapitel 5 vorgestellten Erläuterungen zu verstehen.

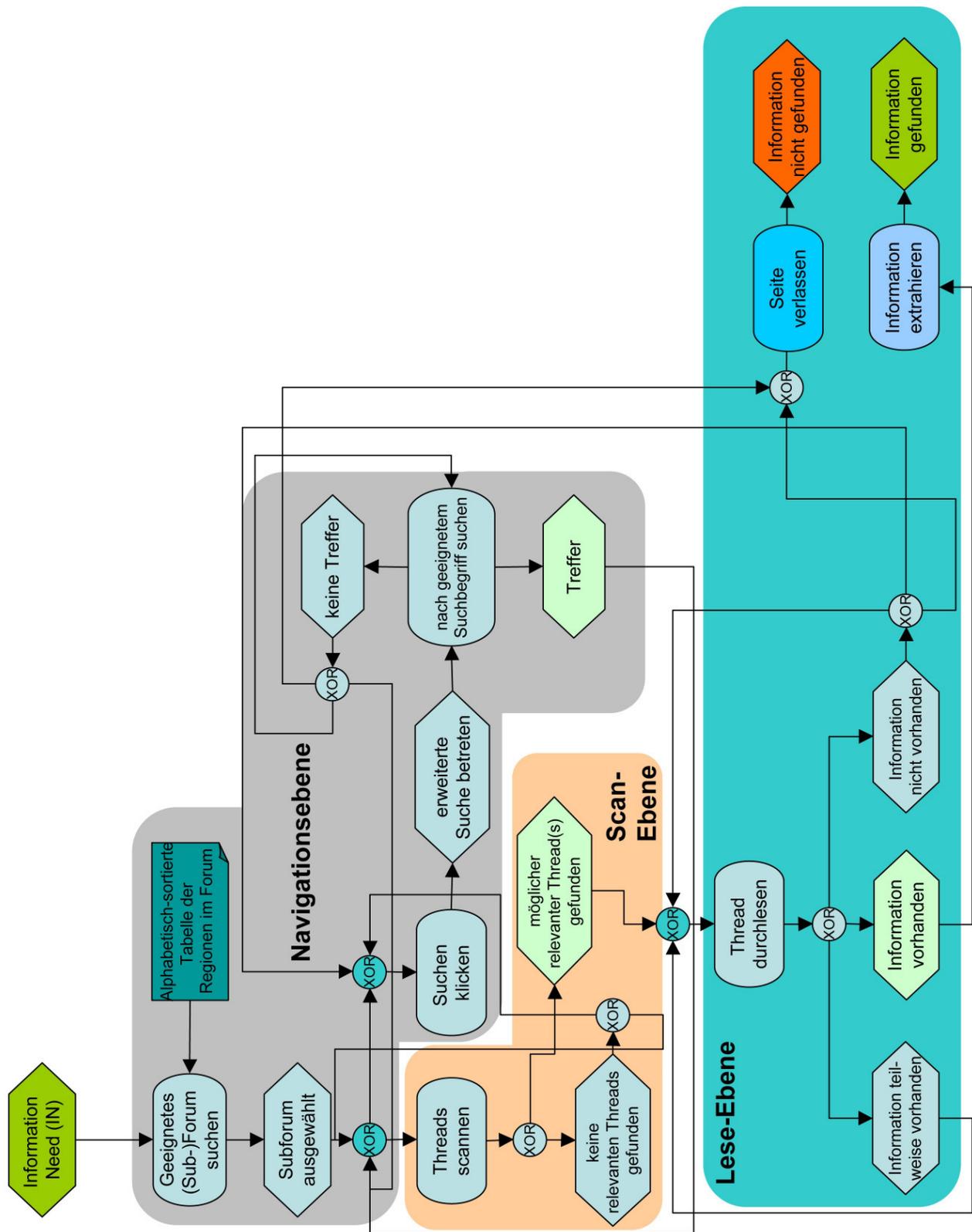


Abbildung: Das EPK-Modell zum Forum. Die Abbildung ist nur mit den im Kapitel 5 vorgestellten Erläuterungen zu versehen.

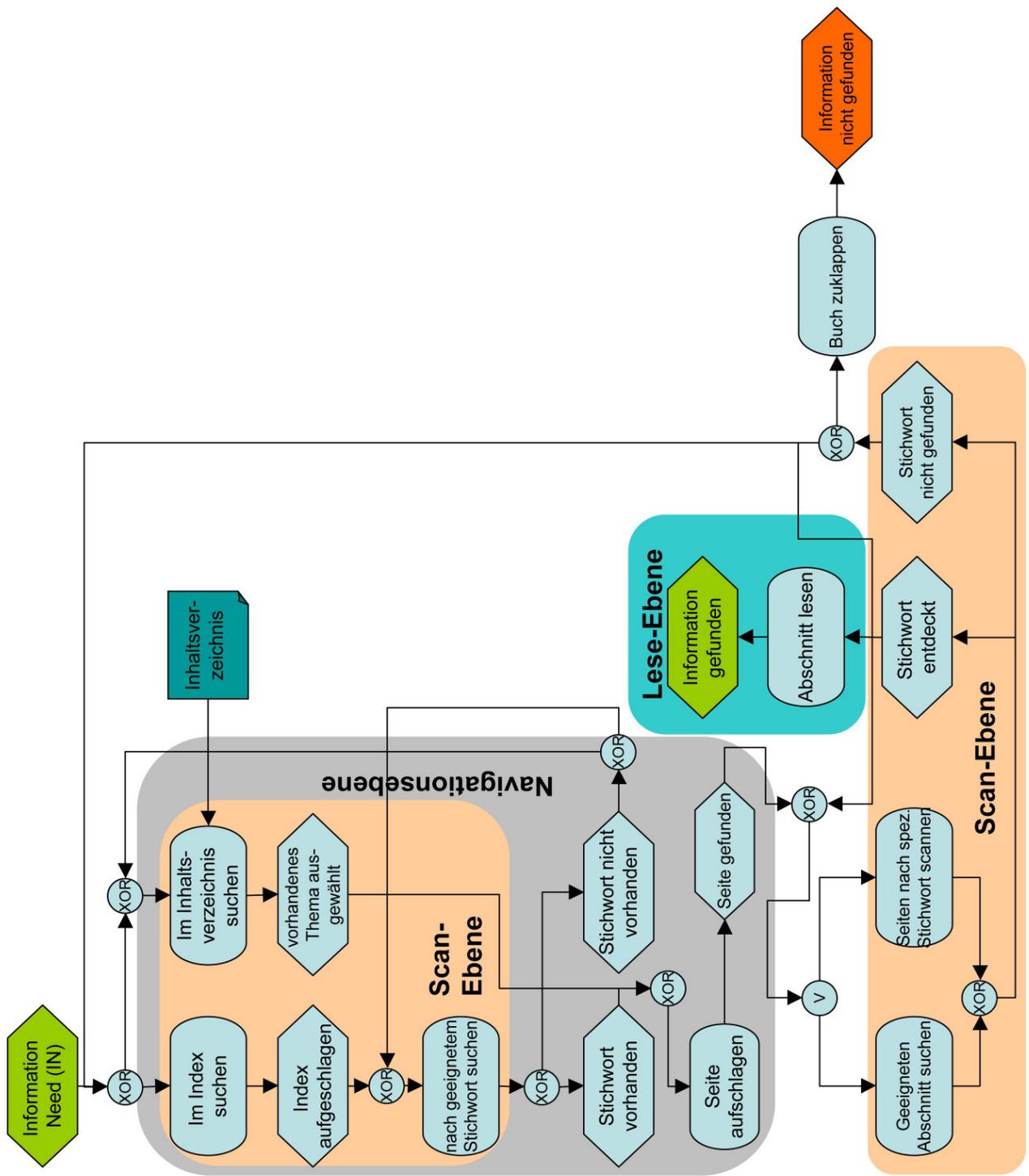


Abbildung: Das EPK-Modell zum Buch. Die Abbildung ist nur mit den im Kapitel 5 vorgestellten Erläuterungen zu versehen.