



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*  
**Fakultät Design, Medien und  
Information**  
*Studiendepartment Information*

## ***Master-Thesis***

# **Implementation eines semantischen Wikis für das Thesaurusentwicklungsprojekt Wortnetz Kultur**

*vorgelegt von*

***Balder Thomsen***

*im Juli 2012*

Erstbetreuerin: Prof. Dr. Spree

Zweitbetreuer: Prof. Dr. Geeb

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. Einleitung.....                                              | 6  |
| 2. Technische Grundlagen .....                                  | 8  |
| 2.1. MediaWiki .....                                            | 8  |
| 2.2. Semantic Web .....                                         | 10 |
| 2.3. Semantic MediaWiki.....                                    | 14 |
| 3. Fragestellung .....                                          | 17 |
| 3.1. Fragestellung der Arbeit.....                              | 17 |
| 3.2. Einordnung der Fragestellung in den Diskurs.....           | 18 |
| 4. Theoretischer Hintergrund .....                              | 21 |
| 4.1. Usability von Wikis .....                                  | 21 |
| 4.2. Usability semantischer Tools.....                          | 23 |
| 4.2.1. SEALS .....                                              | 23 |
| 4.2.2. Bhagdev et al.....                                       | 24 |
| 4.3. Usability von Systemen im Vergleich .....                  | 24 |
| 4.3.1. Silberbauer .....                                        | 24 |
| 5. Fallbeispiele .....                                          | 26 |
| 5.1. Fallbeispiel I: Literaturverwaltung.....                   | 27 |
| 5.1.1. Zieldefinition.....                                      | 27 |
| 5.1.2. Konzeption.....                                          | 28 |
| 5.1.3. Realisation .....                                        | 32 |
| 5.2. Fallbeispiel II: Handbuch .....                            | 35 |
| 5.2.1. Zieldefinition.....                                      | 35 |
| 5.2.2. Konzeption.....                                          | 35 |
| 5.2.3. Realisation .....                                        | 36 |
| 6. Usability .....                                              | 38 |
| 7. Konzeption der Untersuchungen zur Usability-Evaluation ..... | 40 |
| 7.1. Usability-Test mit Nutzern.....                            | 40 |
| 7.1.1. Konzeption des Usability-Tests.....                      | 41 |
| 7.1.2. Entwicklung der Aufgaben .....                           | 43 |
| 7.2. Cognitive Walkthrough.....                                 | 45 |
| 7.2.1. Vorbereitungsphase .....                                 | 46 |
| 7.2.2. Analysephase.....                                        | 47 |
| 8. Ergebnisse.....                                              | 48 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.1. Ergebnisse des Usability-Tests mit lesenden Nutzern.....            | 48 |
| 8.1.1. Den Fallbeispielen immanente Probleme .....                       | 48 |
| 8.1.2. Allgemeine Usability-Probleme bei der Nutzung der Extensions..... | 49 |
| 8.1.3. Usability-Probleme bei der Bearbeitung einzelner Aufgaben.....    | 50 |
| 8.2. Ergebnisse der Nutzerbefragung.....                                 | 52 |
| 8.2.1. Ermittelter System-Usability-Score .....                          | 53 |
| 8.2.2. Weitergehende Interpretationen des System Usability-Scores .....  | 54 |
| 8.3. Ergebnisse des Cognitive Walkthrough mit Autoren .....              | 56 |
| 8.3.1. Cognitive Walkthrough zum konventionellen MediaWiki .....         | 56 |
| 8.3.2. Cognitive Walkthrough zu Semantic MediaWiki.....                  | 58 |
| 8.4. Bewertung des Konfigurationsaufwands .....                          | 61 |
| 9. Fazit .....                                                           | 64 |
| Quellen .....                                                            | 67 |
| Anlagen.....                                                             | 77 |

## Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Beispiele für die Umsetzung der Konzepte der Wissensorganisation in SMW .....                                                                               | 14 |
| Tabelle 2: Syntax der Zuweisung eines Wertes zum Attribut „Hat_Einwohner“ in SMW .....                                                                                 | 15 |
| Tabelle 3: Erläuterung zum Konzept der Definition eines Datentyps für ein Attribut in SMW .....                                                                        | 15 |
| Tabelle 4: Die ersten 4 Klassen der Klassifikation der Literaturverwaltung.....                                                                                        | 29 |
| Tabelle 5: Die verbleibenden 4 Klassen der Klassifikation der Literaturverwaltung.....                                                                                 | 30 |
| Tabelle 6: Umsetzung der Klassifikation mit Semantic MediaWiki .....                                                                                                   | 32 |
| Tabelle 7: Umsetzung der Klassifikation mit MediaWiki.....                                                                                                             | 34 |
| Tabelle 8: Klassifikation zur Erschließung des Handbuchs .....                                                                                                         | 36 |
| Tabelle 9: Aufgaben in Fallbeispiel 1, der Literaturverwaltung .....                                                                                                   | 44 |
| Tabelle 10: Aufgaben in Fallbeispiel 2, dem Handbuch .....                                                                                                             | 45 |
| Tabelle 11: Klassischer SUS-Score, Usability(8) und Learnability von Multi-Category Search, Semantic Drilldown und dem Durchschnitt von 206 Studien im Vergleich. .... | 55 |
| Tabelle 12: Zuordnung von Adjektiven zu SUS-Scores nach Bangor 2009 (vgl. Bangor 2009, S. 118)..                                                                       | 55 |
| Tabelle 13: Arbeitsschritte zum Hinzufügen eines Focus zu einer Facette im konventionellen MediaWiki .....                                                             | 57 |
| Tabelle 14: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank im konventionellen MediaWiki .....                                             | 57 |
| Tabelle 15: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation im konventionellen MediaWiki .....                                                | 58 |
| Tabelle 16: Arbeitsschritte zum Hinzufügen eines Focus zu einer Facette in Semantic MediaWiki.....                                                                     | 58 |
| Tabelle 17: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank in Semantic MediaWiki .....                                                    | 59 |
| Tabelle 18: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation in Semantic MediaWiki .....                                                       | 60 |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Darstellung semantischer Relationen (Quelle: Krötzsch 2005)..... | 11 |
| Abbildung 2: Screenshot der Seite Spezial:BrowseData.....                     | 33 |
| Abbildung 3: Screenshot der Seite Spezial:Multi-Category Search.....          | 35 |
| Abbildung 4: Ergebnisanzeige von Semantic Drilldown.....                      | 50 |

## 1. Einleitung

Wikis sind einer der wesentlichen technologischen Trends des Internets. In ihnen finden sich viele Eigenschaften, die dem Web 2.0 zugeschrieben werden, obwohl es Wikis länger gibt als den Begriff Web 2.0<sup>1</sup>. Der Begriff Web 2.0 steht für das Netz der Nutzer, d.h. für Angebote, bei denen die Nutzer die Inhalte erstellen und miteinander kommunizieren. Bei Wikis steht das Erstellen der Inhalte im Vordergrund, sie stellen die Möglichkeit zum gemeinsamen Produzieren von Inhalten zur Verfügung.

Vor allem durch den Erfolg der Wikipedia wurden Wikis bekannt. Heutzutage gibt es zahlreiche Wikis zu allen erdenklichen Themen: Im populär-kulturellen Bereich für Fernsehserien und Computerspiele ebenso wie firmeninterne Wikis im kommerziellen Bereich (vgl. z.B. Köstlbacher 2009) oder Wikis in der Hochschulbildung (vgl. z.B. Kickmeyer-Rust 2006). Das bekannteste und meistgenutzte dürfte nach wie vor die Wikipedia sein<sup>2</sup>. Hier schaffen es die Nutzer, ohne professionelle Redaktion ein Nachschlagewerk zu erstellen, das qualitativ mit der Encyclopedia Britannica und dem Brockhaus mithalten kann (vgl. Giles 2005; Hammwöhner 2007).

Doch Wikis haben ihr volles Potential noch nicht ausgeschöpft. Mit dem Aufkommen des sog. Semantic Web oder auch Web 3.0 sind Möglichkeiten entstanden, das in Wikis gespeicherte Wissen zu nutzen, die über das bisher Mögliche hinaus gehen. Diese technischen Neuerungen erlauben es also, das in Wikis gespeicherte Wissen strukturiert zu speichern und demnach auch strukturiert zugänglich zu machen (vgl. Schaffert 2008). Das Semantic Web erlaubt eine bessere Nutzung des vorhandenen Wissens.

Das Manko an dieser neuen Technologie: Sie ist schwierig zu bedienen. Schon bei konventionellen, nicht-semantischen Wikis ist die Usability ein wiederkehrender Kritikpunkt. Alle vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass sich Wikis nutzen lassen, jedoch auch, dass sie noch nicht intuitiv nutzbar sind und Verbesserungen der Usability sehr hilfreich wären (siehe 4.1.). Viele Autoren sind der Meinung, dass die Usability semantischer Wikis noch verbessert werden muss, bevor sich die Technologie durchsetzen wird. Einige sehen darin sogar die wichtigste Aufgabe bei der Weiterentwicklung semantischer Wikis (siehe 3.).

Damit Daten für das Semantic Web nutzbar sind, müssen sie mit Metadaten in einer entsprechenden technischen Sprache versehen sein. Dieses Annotieren ist zeitaufwändig. Deshalb werden automatische Verfahren entwickelt, die solche Annotationen erstellen können. Sie beruhen auf dem Erkennen der Bedeutung natürlicher Sprache, die in Datenbeständen verwendet wird. Aktuelle Verfahren nutzen die Strukturen, die in Tabellen existieren (vgl. Wikimedia 2012). Diese Strukturen sind zwar weniger präzise als semantische Annotationen, aber leichter automatisch zu erkennen als reiner Text. Diese Verfahren werden als Natural Language Processing (NLP), d.h. Verarbeitung natürlicher Sprache, bezeichnet.

Ein anderer Weg, in großem Maßstab solche Annotationen zu produzieren, ist, die Intelligenz des Schwarms, der Masse aller Nutzer, zu nutzen. Wikis bieten sich dazu an. Auf diese Weise können nicht nur Wikis von semantischer Technologie profitieren, sondern auch das Semantic Web von Wikis (vgl. Kröttsch 2006).

---

<sup>1</sup> Der Begriff wurde 2004 vom Verleger Tim O'Reilly geprägt; Wikis gibt es seit 1995

<sup>2</sup> Die englischsprachige Wikipedia ist auf Rang 6 der meistgenutzten Webseiten (vgl. Alexa 2012)

Deshalb ist es eine bedeutende Frage, ob semantische Wikis zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Entwicklung tatsächlich so wenig gebrauchstauglich sind, wie es viele Autoren vermuten. Sie ist Gegenstand dieser Arbeit. Um beurteilen zu können, in welchem Maße semantische Wikis gebrauchstauglich sind, werden sie im Bezug auf die Usability mit konventionellen Wikis verglichen.

Als Untersuchungsobjekt dient ein reales Wiki, das für den Landschaftsverband Rheinland eingerichtet wurde. Dort wird ein Projekt zur kollaborativen Erstellung eines Thesaurus durchgeführt. Um die Teilnehmer mit benötigten Informationen zu versorgen wird ein Wiki benötigt. Dies soll Informationen zu relevanter Literatur enthalten sowie ein Handbuch zum Vorgehen bei der Durchführung des Projektes. Um einen Vergleich der Usability von semantischen und nicht-semantischen Wikis durchführen zu können, wurden beide Konfigurationen in einer semantischen und nicht-semantischen Variante erstellt und deren Gebrauchstauglichkeit durch geeignete Methoden ermittelt.

Der Vergleich schließt dabei gleichermaßen die Perspektiven von nur lesenden Nutzern und solchen, die auch Änderungen vornehmen bzw. Artikel erstellen, mit ein. Für die Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit für die Leser wird die Thinking-Aloud-Methode verwendet, bei der Probanden unter Beobachtung vorgegebene Aufgaben mit der Software lösen sollen. Es wurden acht Tests mit jeweils einem Probanden durchgeführt. Die Perspektive der Autoren wurde durch einen Cognitive Walkthrough mit zwei Personen ermittelt, eine Methode, bei der Experten jeden einzelnen Arbeitsschritt in einem System beurteilen.

## 2. Technische Grundlagen

### 2.1. MediaWiki

Als Wiki wird eine Softwareplattform zur gemeinschaftlichen Bearbeitung von Informationen bezeichnet. Dabei wird kollaborativ von allen Nutzern eine Informationsressource erstellt. Die Informationen werden in Form von Artikeln im System gespeichert, für jeden Artikel eine eigene Seite und je Seite nur ein Artikel. Hyperlinks stellen Verbindungen zwischen Seiten her. Technisch gesehen handelt es sich bei einer Wiki-Software um ein Content-Management-System, das auf einem Webserver betrieben wird. Content-Management-Systeme sollen Autoren die Handhabung des Inhalts von Webseiten erleichtern. Beim MediaWiki-System wird der Inhalt in einer MySQL-Datenbank gespeichert. Bei jedem Aufruf eines Artikels wird dynamisch aus dem Inhalt der Datenbank eine HTML-Seite erzeugt, die im Browser des Nutzers angezeigt wird (vgl. MediaWiki 2012d).

Seitdem das erste Wiki 1995 entwickelt wurde, wurde die Idee kontinuierlich weiterentwickelt, ständig verbessert und auf dem neuesten technischen Stand gehalten (vgl. Cunningham 2008). Als Resultat, so hat auch der deutsche Bundestag erkannt, sind Wikis heute „ein nicht mehr wegzudenkendes Element des Internets“ (Cloes 2011, S. 3). Die meistverbreitete Wiki-Software dürfte gegenwärtig MediaWiki sein, welche 2002 für das wiederum mit Abstand populärste Wiki-Angebot im Netz, die Wikipedia, geschrieben wurde (vgl. Wikipedia 2012). Im Folgenden wird, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, stets die MediaWiki-Software behandelt.

Die Wikipedia war die „Killer-Application“ für Wikis, also diejenige Anwendung einer neuen Technologie, die dieser zum Durchbruch verhilft, indem sie deren Bekanntheit drastisch steigert (vgl. Wang 2009, S.1). Wikis waren damit zusammen mit Blogs und sozialen Netzwerken ein wesentliches Element des beginnenden Web 2.0. Diese schwer abzugrenzende Entwicklungsrichtung des Internet wird auch als „Mitmachweb“ (Cloes 2011, S. 5) bezeichnet. Sie wird gekennzeichnet durch Webangebote, die nutzergenerierten Inhalt in den Mittelpunkt stellen und /oder der sozialen Interaktion der Nutzer dienen und / oder Open Source-Lizenzen und -Software verwenden und / oder den Speicherort der Daten ins Internet verlagern (vgl. O'Reilly 2005).

Der Aspekt der Entwicklung hin zu nutzergenerierten Inhalten betrifft den Inhalt der Webangebote ebenso wie die Rolle der Nutzer. Beides lässt sich gut an Wikis exemplifizieren. Inhalte, die von der Menge der Nutzer erzeugt werden, durchlaufen keine zentrale Redaktion, weshalb sie in Form und Inhalt evtl. nicht an professionelle Maßstäbe heranreichen. Gleichzeitig kann die Masse der Nutzer evtl. schneller auf Ereignisse reagieren und auch ein breiteres Themenspektrum abdecken, als eine zentrale Redaktion dies könnte. Die Nutzer von Web 2.0-Angeboten werden also von reinen Konsumenten, wie dies bei den klassischen Massenmedien der Fall ist, zu Koproduzenten. Im Fall der Wikipedia ist das erstellte Produkt sogar von vergleichbarer Qualität wie entsprechende kommerzielle Produkte (vgl. Giles 2005; Hammwöhner 2007).

Diese Beteiligung der Nutzer wird im Fall von Wikis dadurch ermöglicht, dass jeder Besucher einer Wiki-Seite deren Inhalt verändern kann. Anders als normale Webseiten müssen Wiki-Seiten nicht mit Hilfe eines FTP-Programms auf einen Server geladen werden, sondern können durch eine Funktion der Wiki-Software „on the fly“ verändert werden, d.h. der Seiteninhalt kann direkt im Browser-



Fenster verändert werden. Über den Browser hinaus wird keine Software benötigt, was sicher auch zum Erfolg der Wiki-Systeme beigetragen hat.

Während normale Webseiten in den Auszeichnungssprachen HTML (Hypertext Markup Language) bzw. XHTML (Extensible HTML) geschrieben werden, werden Wiki-Seiten in einer eigenen, jeweils systemspezifischen Auszeichnungssprache geschrieben. Diese Sprachen bieten in der Regel nur grundlegende Text-Strukturierungs- und Layout-Funktionen an, sind deshalb aber auch wesentlich einfacher zu erlernen. Wenn auf Layout und die Auszeichnung von Strukturmerkmalen wie z.B. Überschriften verzichtet wird, können auch Laien ohne jegliche Vorkenntnisse Wiki-Seiten erstellen oder verändern. Laien kann ihre Schwellenangst vor der ersten Verwendung der Editor-Funktion dadurch genommen werden, dass Wiki-Artikel durch eine Veränderung nicht überschrieben werden. Stattdessen wird eine neue Version des Artikels angelegt. Der Vorteil dieser Versionierung liegt auf der Hand: Änderungen können rückgängig gemacht werden (vgl. Rahman 2010). Zudem können die Nutzer miteinander über Artikel diskutieren, da jedem Artikel eine Diskussionsseite zugeordnet ist, die dazu Gelegenheit bietet. Auf diese Weise können Unstimmigkeiten bzgl. des Artikelinhalts beigelegt werden.

Diese technisch vorhandenen Möglichkeiten der Beteiligung jedes Nutzers können durch Regelungen, die jedes Wiki-Projekt individuell festlegen kann, eingeschränkt werden. Beispielsweise kann es nur registrierten Benutzern erlaubt werden, Artikel zu verändern, oder neue Versionen von Artikeln müssen von Administratoren freigeschaltet werden, bevor Betrachter der Seite die neue Version sehen. Beim Wikipedia-Projekt werden Normen definiert, an die sich Autoren neuer Artikel halten sollen. Diese Richtlinien schrecken angehende Autoren evtl. ab, sind jedoch notwendig, um zu gewährleisten, dass die Inhalte des Wikis nutzbar und strukturiert bleiben (vgl. Landefeld 2009).

Der Gedanke der Offenheit, der Wikis kennzeichnet, wird bei der MediaWiki-Software auch über die Erstellung der Inhalte hinaus verfolgt. Die Software wurde von Anfang an als Open Source Software konzipiert, d.h. das Programm und der Quelltext waren kostenfrei zugänglich. Dadurch wurde es interessierten Nutzern mit Programmierkenntnissen ermöglicht, die Wiki-Software ihren Bedürfnissen anzupassen. So wird die Software dezentral weiterentwickelt und auf dem neuesten Stand gehalten.

Die Gemeinschaft der Programmierer entwickelte dank der offenen Programmierschnittstellen (sog. APIs) zahlreiche Extensions. Diese Zusatzprogramme können in ein bestehendes MediaWiki System integriert werden und stellen neue Funktionen zur Verfügung. Mittlerweile sind mehr als 2000 Extensions verfügbar, so dass Wiki-Systeme sehr stark individualisiert werden können, um bestimmte Funktionen zu erfüllen (vgl. MediaWiki 2012). Die Gemeinschaft der Programmierer und auch der System-Administratoren spielt auch eine große Rolle beim technischen Support für die Software. In den Web-Foren der Community wird bei technischen Problemen engagiert geholfen.

Technische Features, die die Verwaltung der Inhalte erleichtern, sind Namensräume (Namespaces) und Vorlagen (Templates). Das Konzept der Namensräume ermöglicht es, Wiki-Seiten verschiedenen Bereichen zuzuordnen. So werden bspw. jeweils alle Artikel-Seiten, alle Diskussions-Seiten und alle Seiten, auf denen sich Nutzer vorstellen, in einem jeweils eigenen Bereich organisiert. Diese Bereiche werden durch Präfixe vor dem Seitennamen kenntlich gemacht, bspw. „Diskussion“. Daher die Bezeichnung Namensraum. In der Wikipedia hat die Diskussionsseite zum Artikel MediaWiki also beispielsweise die Adresse <http://de.wikipedia.org/wiki/Diskussion:MediaWiki>.

Vorlagen ermöglichen es, aufwändige Layoutgestaltung für bestimmte Inhalte einmal an zentraler Stelle – in einer Vorlage – vorzunehmen. Die Vorlage kann dann, wenn entsprechende Inhalte vorliegen, auf Wiki-Seiten eingebunden werden. Dies erleichtert den Autoren die Arbeit und vereinheitlicht auch die Darstellung ähnlicher Daten auf verschiedenen Wiki-Seiten.

## 2.2. Semantic Web

Markup-Sprachen dienen dazu, Elemente in Texten zu markieren. Dadurch können die Elemente von entsprechender Software gezielt verarbeitet werden und z.B. deren Darstellung angepasst werden. Ebenso können unstrukturierte Texte durch dieses Markieren, und dadurch auch Explizit-Machen von Struktur, gegliedert werden. Beispielsweise soll HTML die Struktur von Webseiten kenntlich machen. Dazu gibt es festgelegte Tags (Markierungen), etwa `<p>`, um einen Textabsatz kenntlich zu machen. Tags werden in der Regel geöffnet und geschlossen, so dass zwei zueinander gehörende Markierungen den zu markierenden Bereich umschließen. Als Beispiel könnte ein Tag `<p>` dienen, das am Anfang und am Ende eines Absatzes platziert wird. Diese Tags sind unsichtbar für den Betrachter und werden stattdessen von der Software interpretiert, im Fall von Internetseiten also vom Browser.

XML ist eine Markup-Sprache zur Beschreibung von Daten mit individuellen Tags. Anders als bei HTML wird also nicht auf eine bereits bestehende Bibliothek von Tags zurückgegriffen, sondern jeder Nutzer kann maßgeschneidert eigene Tags erstellen. XML bietet die Möglichkeit, jedes dieser individuellen Tags mit einer eindeutigen Identität zu versehen. Dazu wird das Tag um einen URI (Uniform Resource Indicator) ergänzt. Bei dem URI handelt es sich um einen Verweis (i.d.R. einen Link auf eine Webadresse), auf ein Set von Tags in einer Ressource, einen sog. Namensraum. Namensräume können genutzt werden, um Tags, die zur selben logischen Struktur gehören, zusammenzufassen, bspw. alle Tags zur Beschreibung der Produkte einer Firma oder der Forschungsergebnisse eines Labors. Innerhalb eines Namensraums kann ein Tag nur einmal vorkommen, somit ist ein mit einem URI versehenes Tag eindeutig identifizierbar (vgl. W3C 2008).

```
<contact:Person rdf:about="http://www.w3.org/People/EM/contact#me">
```

Beispiel für einen URI (W3C 2004)

Da in XML beliebige Tags definiert werden können, kann es verwendet werden, um HTML und auch RDF-Daten auszudrücken. RDF (Resource Description Framework) ist ein Datenmodell, das auch in diversen anderen Syntaxen oder als Graph ausgedrückt werden kann (vgl. Kresky 2010, S. 5). Es wurde zur Beschreibung von Ressourcen im Internet entwickelt, kann aber auch alle anderen Dinge und abstrakte Konzepte beschreiben, solange sie im Internet repräsentiert werden können. Das W3C, das internationale Konsortium, das technologische Empfehlungen und Standards für die Entwicklung im Internet veröffentlicht, hat RDF ausgewählt, um die technologische Basis des Semantic Web zu bilden (vgl. W3C 2004).

RDF ermöglicht es, simple Sachverhalte maschinenverständlich auszudrücken. Dazu werden die Informationen in Tripeln strukturiert. Dies sind semantische Aussagen, die, ähnlich einem natürlichsprachigen Satz, aus drei Teilen bestehen: Subjekt, Prädikat und Objekt. Das Subjekt muss

immer eine durch einen URI eindeutig identifizierbare Ressource sein, das Prädikat ebenso. Als Objekt können auch Literale verwendet werden, also reine Zeichenketten.

Das Konzept der URIs, das schon in XML verwendet wird, wird in RDF ausgebaut. In RDF geben die URIs nicht nur einen Namensraum an, in dem das Tag organisiert ist, sondern konkret die Adresse der Repräsentation des Objektes selbst. Ist das Objekt eines Tripels bspw. eine Webseite, wird die URI des Objektes auf die Adresse der Webseite verweisen. Ist das Objekt des Tripels bspw. das Konzept „Regen“, könnte die URI auf die Definition von „Regen“ in einem metereologischen Thesaurus verweisen. Die eindeutige Identifizierbarkeit kann diverse Vorteile haben, etwa im technischen Bereich oder um Personen zweifelsfrei bestimmen zu können. Hervorzuheben ist auch die Tatsache, dass Sprachbarrieren überwunden werden können, da Texte in verschiedenen Sprachen dieselben Konzepte nutzen können (sofern diese entsprechend mehrsprachig benannt sind).

`http://www.example.org/index.html` has a `creator` whose value is `John Smith`  
Beispiel für ein Tripel (Quelle: W3C 2004)

```
<http://www.example.org/index.html>  
<http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>  
<http://www.example.org/staffid/85740> .  
Beispiel für ein Tripel in RDF (Quelle: W3C 2004) 3.
```

Wie in Abbildung 1 am Beispiel der Person „Ian Fleming“ zu erkennen ist, können Ressourcen in unterschiedlichen Tripeln sowohl als Objekt als auch als Subjekt verwendet werden. Die Ressource „Ian Fleming“ ist Objekt im Tripel „On her Majesty’s Secret Service was written by Ian Fleming“ und Subjekt im Tripel „Ian Fleming was born in London“.

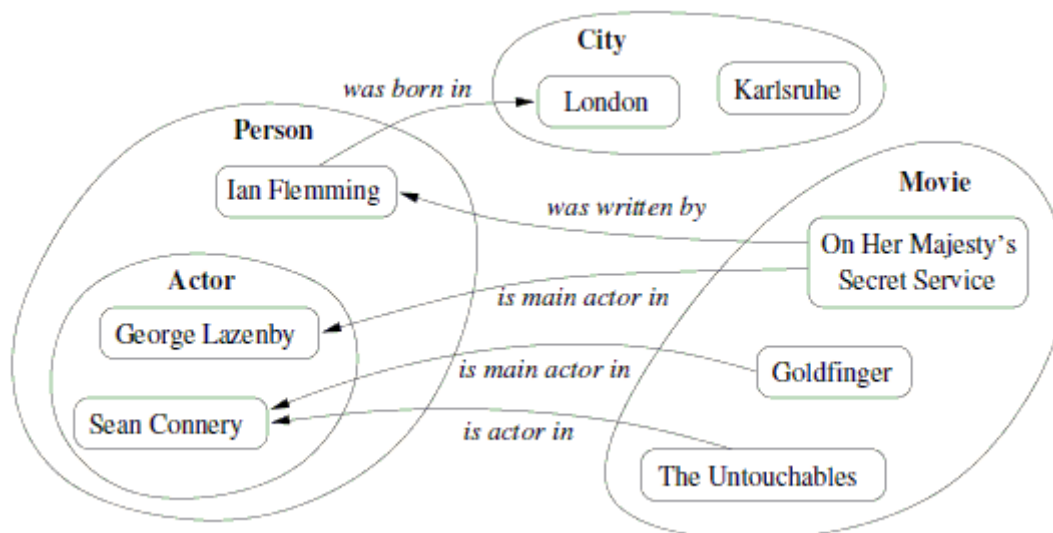


Abbildung 1: Darstellung semantischer Relationen (Quelle: Krötzsch 2005)

Mit der Grafik lässt sich auch eine technologische Weiterentwicklung von RDF veranschaulichen: RDF Schema (auch als RDF-S bezeichnet). RDF-S ermöglicht es, Klassen von Objekten zu bilden und Hierarchien zwischen Eigenschaften festzulegen. Es erweitert RDF also um die Möglichkeiten relationaler Begriffssysteme, so dass einfache Ontologien in RDF-S abgebildet werden können. Im

<sup>3</sup> Die Zeilenumbrüche sind der begrenzten Seitenbreite auf Papier geschuldet, und in RDF/XML nicht vorgesehen

Folgendes wird das Beispiel näher erläutert, ohne auf die dafür notwendige Syntax näher einzugehen. Es wurde eine Klasse „Person“ gebildet, welcher die Ressourcen „Ian Flemming“, „George Lazenby“ und „Sean Connery“ zugeordnet wurden. Letztere wurden zudem der Klasse „Actor“ zugeordnet. Diese Klasse wurde als Unterklasse von „Person“ definiert, was daran zu erkennen ist, dass sie als Teilmenge der Klasse „Person“ dargestellt wird. Auch „Movie“ und „City“ sind Klassen, die gebildet wurden und denen Ressourcen zugeordnet wurden. Die durch Pfeile repräsentierten Eigenschaften „is actor in“ und „is main actor in“ stehen in einem hierarchischen Verhältnis: letztere ist eine Unter-Eigenschaft von ersterer (vgl. W3C 2004).

Zur Erläuterung des Begriffes „Ontologie“ sei auf die (für den informationswissenschaftlichen Kontext als Konsens anerkannte) Definition von Gruber verwiesen: „An ontology is an explicit specification of a conceptualization.“ (Gruber 1993, S. 2) „Conceptualisation“ wiederum wird definiert als „the objects, concepts, and other entities that are presumed to exist in some area of interest and the relationships that hold them“ (Genesereth 1987). Diese Definition zeigt, dass das Erstellen einer Ontologie unabhängig von der Verwendung einer bestimmten Syntax ist. Die „explizite Spezifikation“ kann in SKOS (Simple Knowledge Organisation System), OWL (Web Ontology Language), RDF oder einer anderen Sprache geschehen.

Ontologien sind demnach ein Werkzeug, um zwischen den Nutzern ein gemeinsames Verständnis der Konzepte innerhalb eines Wissensbereiches zu etablieren. Dies wird erreicht durch die Möglichkeit, gleichartige Konzepte zu Klassen zusammenzufassen. Diese Gleichartigkeit äußert sich dadurch, dass den Konzepten bestimmte Attribute zugeordnet werden können. Bspw. haben alle Objekte in der Klasse „Person“ die Eigenschaft „was born in“. Die Definition von Klassen kann auch den Wert der Eigenschaften beinhalten, bspw. könnte die Klasse der Bewohner Londons über den Wert der Eigenschaft „lives in“ definiert werden.

Zu den technischen Möglichkeiten, die sich mit dem durch RDF-S erweiterten Datenmodell umsetzen lassen, gehört u.a. das Reasoning bzw. automatische Schlussfolgern. Ein Beispiel: Wenn das Datenmodell entsprechend gründlich definiert wurde, kann eine Software, die das Tripel „Sean Connery is actor in The Untouchables“ verarbeitet, schlussfolgern, dass Sean Connery ein Mensch ist – da Schauspieler eine Unterklasse von „Mensch“ sind – und deshalb einen Geburtsort hat – da alle Objekte der Klasse „Mensch“ Subjekt der Eigenschaft „was born in“ sind.

Wird über solche Funktionen gesprochen, heißt es oft, dass RDF maschinenverständlich sei, was irreführend ist. Vielmehr sollen die Informationen von Programmen und Anwendungen gelesen und verarbeitet werden können. In diesem Zusammenhang ist oft von Semantic Services die Rede. Das sind Programme, die speziell für das Arbeiten mit semantischen Daten konzipiert wurden und zumindest dem Konzept nach ihre Aufgaben mit einem höheren Grad an Autonomie erledigen sollen als konventionelle Programme (vgl. Handschuh 2007).

Weitere Gruppen von Software, die neben Suchwerkzeugen, Reasoner-Tools und Semantic Services im Semantic Web eingesetzt werden, sind Tools zur Ontologie-Erstellung und –Bearbeitung („Ontology Engineering“) und Tools zum Ontology-Mapping (vgl. Wrigley 2010). Beim Ontology-Mapping werden Ontologien in andere Ontologien „übersetzt“, d.h. es wird definiert, welches Konzept in der einen welchem Konzept in einer anderen entspricht.

Es stehen wiederum Erweiterungen zur Verfügung, mit denen RDF-S um Funktionalitäten ergänzt werden kann. Z.B. stellt das Common Information Model CIM Möglichkeiten zur Verfügung, die in der

Grafik nicht dargestellt werden: Dazu gehört z.B., festlegen zu können, dass Eigenschaften invers sind („is main actor“ könnte bspw. die inverse Eigenschaft zu „main character is played by“ sein) oder Häufigkeiten anzugeben, mit denen Objekte bestimmter Klassen bestimmte Eigenschaften haben können oder müssen (bspw. kann eine Rolle von mehreren Schauspielern gespielt werden, jeder Schauspieler kann aber nur in einer Stadt geboren sein).

Die oben erwähnten URIs bilden die Grundlage für das Semantic Web. Während im klassischen Internet noch echte HTML-Seiten maßgeblich waren, sind es im Web 2.0 dynamisch generierte Webseiten, d.h. Webseiten, die bei jedem Aufruf neu aus Datenbanken generiert werden. Das Semantic Web geht nun den Schritt weg vom „Web of Documents“ hin zum „Web of Data“, bei dem nicht mehr Links zwischen Seiten ausgetauscht werden, sondern bei dem stattdessen mit frei verfügbaren Attributen und Ressourcen Aussagen formuliert werden (vgl. Allemang 2008, S. 29). Souzis spricht vom Netz der Beziehungen zwischen Ideen (vgl. Souzis 2005). An die Stelle von Webservern treten sog. Triplestores, Server, die RDF-Tripel speichern. Aus diesen Triplestores können u.a. mit Abfragesprachen Daten extrahiert werden (vgl. Allemang 2008, S. 6). Eine bekannte Abfragesprache für RDF-Daten ist SPARQL, die sich an MySQL, einer Abfragesprache für Datenbanken, orientiert. Dementsprechend ist sie nicht intuitiv und endnutzerfreundlich.

Weil die hier dargestellten Konzepte des Semantic Web bei der Benutzung nicht intuitiv verständlich sind, gibt es verschiedene Ansätze, die Nutzerinteraktion von Suchwerkzeugen zu gestalten: Queries können natürlichsprachig formuliert werden, um dann im Hintergrund auf die dem System zugrundeliegende Ontologie übertragen zu werden; in anderen Systemen wird mit der Eingabe von Stichworten gearbeitet, um die Queries einzugeben; es gibt darüber hinaus auf Graphen basierende Systeme, formularbasierte Systeme sowie Tools, in denen grafische Benutzeroberflächen zur Verfügung stehen. Die Art des Inputs wird häufig als Merkmal verwendet, um semantische Suchwerkzeuge näher zu beschreiben (vgl. Uren 2007, S. 7). Zudem können Systeme danach unterschieden werden, ob sie eine Information, also ein Tripel, zurückliefern sollen oder eine Datei (vgl. Wrigley 2010a).

Wesentlich beim Datenmodell des Semantic Web ist, dass jeder Aussagen über jede Ressource machen kann, nicht nur über Ressourcen auf dem eigenen Tripel-Server oder Ähnlichem. Wenn mehrere Autoren dieselbe Ressource – also mit demselben URI referenziert – verwenden, können durch Software, die Zugang zu verschiedenen Tripelstores hat, Aussagen über diese Ressource auf den verschiedenen Servern zusammengefasst werden. Die Gesamtheit dieser so verfügbaren, kostenfreien Daten wird als Linked Open Data bezeichnet (vgl. Yu 2011, S. 409 ff). Bspw. könnte eine Abfrage in einem System, das Zugang zu einem Tripel-Server zum Thema Sport und zu einem mit Film-Bezug hat, das Ergebnis liefern, dass Sean Connery nicht nur James Bond-Darsteller war, sondern auch schottischer Bodybuilding-Meister, sofern beide Server dieselbe Repräsentation der Person Sean Connery verwenden.

Die Wikimedia-Stiftung führt derzeit ein ambitioniertes Projekt durch, das die Entwicklung des Semantic Web vermutlich einen großen Schritt nach vorn bringen wird: Wikidata. Im Rahmen dieses Projekts soll die Technik der Semantic MediaWiki Extension flächendeckend in allen Sprachversionen der Wikipedia eingesetzt werden. So soll eine gemeinsame Datenquelle geschaffen werden, die dann alle Versionen der Wikipedia referenzieren. Dem Open Source Gedanken folgend werden die Tripel der Wikidata-Datenbank der Allgemeinheit zur Verfügung stehen (vgl. Wikimedia 2012). Dieser

Triplestore könnte als Schnittstelle zur Kommunikation semantischer Anwendungen dienen und eine gemeinsame Basis für alle Anwendungen des Semantic Web schaffen.

### 2.3. Semantic MediaWiki

Der Begriff semantisches Wiki bezeichnet Wikis, die RDF oder OWL nutzen, um Daten und ihre Struktur abzubilden. Dadurch ist es möglich, die Artikel im Wiki, die Beziehungen zwischen den Artikeln (die Links) und auch anderen Inhalt mit semantischen Annotationen zu versehen. Annotationen können entweder manuell von den Nutzern oder automatisch durch Software-gestützte Extraktionsverfahren generiert werden. Die Annotationen können innerhalb des Wikis genutzt werden, etwa um präzise Suchanfragen an den Datenbestand zu formulieren oder um mittels eines Reasoners neues Wissen zu generieren. Sie können aber auch von externen Programmen genutzt werden, entweder, indem die Daten des Wikis exportiert werden und für andere Zwecke eingesetzt werden oder indem man Wiki-externen semantischen Services den Zugriff auf die Daten des Wikis erlaubt (vgl. Schaffert 2008). Semantische Wikis werden für die Organisation von Wissensbeständen genutzt und für das kollaborative Erstellen von Ontologien.

Es gibt zahlreiche semantische Wiki-Systeme. Im Folgenden wird nur auf die Extension Semantic MediaWiki (SMW) für die Wiki-Software MediaWiki eingegangen. Grund dafür ist, dass MediaWiki mutmaßlich die am häufigsten verwendete Wiki-Software ist und Semantic MediaWiki die am häufigsten verwendete semantische Wiki-Software. Dementsprechend wurde MediaWiki als Plattform für den Vergleich semantischer und nicht-semantischer Technologie ausgewählt. Details zur Auswahl der einzelnen Extensions finden sich unter 5.1.2.2.

Semantic MediaWiki ist eine Extension für MediaWiki. Wie unter 2.1. erwähnt, ist die Möglichkeit zur Integration von Extensions ein wichtiges Merkmal der Software. Die erste Version von Semantic MediaWiki wurde 2006 von Markus Krötzsch, Denny Vrandečić und Max Völkel entwickelt (vgl. Krötzsch 2005). Mittlerweile liegt die mehrfach überarbeitete Version 1.7.1 vor. SMW ist die Grundlage für eine Vielzahl weiterer Extensions, welche die von SMW eingeführten Features - RDF-kompatible Annotationen - nutzen, um Möglichkeiten zur Datenmanipulation, -darstellung oder -abfrage zur Verfügung zu stellen. Semantic MediaWiki Plus (SMW+) ist eine von der Firma ontoprise zusammengestellte Sammlung von frei verfügbaren Extensions. Es handelt sich dabei um die meistgenutzten und ausgereiftesten Extensions, welche die Funktionalitäten von SMW deutlich erweitern. Zielgruppe von SMW+ sind kommerzielle Unternehmen (vgl. Ontoprise 2012).

Das in der Wissensorganisation beheimatete Konzept der Klassen findet sich in Semantic MediaWiki in Gestalt der Kategorien. Instanzen der Kategorien, also den Klassen zugehörige Objekte, sind die Wiki-Seiten. Eigenschaften bzw. Merkmale von Objekten werden dabei durch die semantischen Attribute beschrieben, die Merkmalsausprägungen durch die zugewiesenen Werte der Attribute. Das Annotieren kann für jede Seite von Hand geschehen oder mit Hilfe von Vorlagen.

| Klasse / Kategorie | Instanz    | Eigenschaft        | Wert      |
|--------------------|------------|--------------------|-----------|
| Stadt              | Washington | Ist_Hauptstadt_von | USA       |
| Stadt              | New York   | Hat_Einwohner      | 8.175.133 |

Tabelle 1: Beispiele für die Umsetzung der Konzepte der Wissensorganisation in SMW

Wie in der konventionellen MediaWiki-Variante können in SMW+ Vorlagen angelegt werden. Auch hier werden durch Vorlagen Layout-Informationen in die Seite eingebettet, darüber hinaus aber auch semantische Informationen. Zum Beispiel können in einer Vorlage eine Reihe von Attributen festgelegt werden, welche diejenigen Seiten haben sollen, die das Template verwenden. Zur Definition solcher Vorlagen stehen Formulare zur Verfügung, die den Nutzern die Arbeit erleichtern sollen. Wird eine Vorlage beim Erstellen einer Seite eingebettet, können dann mit vereinfachter Syntax den Attributen Werte zugewiesen werden, sofern nicht ohnehin ein Formular zur Erstellung der Seite verwendet wird.

|                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Ohne Vorlage                         | [[Hat Einwohner::8.175.133]] |
| Mit entsprechend definierter Vorlage | Einwohnerzahl = 8.175.133    |

Tabelle 2: Syntax der Zuweisung eines Wertes zum Attribut „Hat\_Einwohner“ in SMW

Um Vorlagen effektiv verwenden zu können, sollte neben Semantic MediaWiki allerdings eine weitere Extension installiert werden: Semantic Forms. Diese kann einzeln auf ein SMW-System installiert werden, ist aber auch im Paket Semantic MediaWiki + enthalten. Formulare ermöglichen es, bereits erstellte Vorlagen unkompliziert zur Erstellung oder Bearbeitung von Seiten zu verwenden. Wie bei Webseiten-Formularen üblich, können Nutzer die gewünschten Werte der einzelnen Attribute in jeweils zugehörige Texteingabefelder eintragen. Dadurch wird der Nutzer davon entbunden, sich mit Wiki-Syntax auseinanderzusetzen, solange er sich auf das Verwenden von Seiten beschränkt, für die es Vorlagen gibt und Formulare, mit denen diese angesprochen werden.

Die Umsetzung von Tripels in das Wiki geschieht auf Basis einzelner Seiten. Subjekt eines Tripels können nur ganze Seiten des Wikis sein, nicht einzelne Abschnitte, Sätze oder sonstige Sinneinheiten. Attribute werden in Semantic MediaWiki durch spezifizierte Links dargestellt. Als Objekt eines Tripels kommen sowohl Seiten im Wiki als auch numerische Werte, Textstrings oder andere Datenformate in Frage (siehe Beispiel in Tabelle 1). Bei „USA“ handelt es sich um die Wiki-Seite mit diesem Titel, bei der Einwohnerzahl New Yorks um einen numerischen Wert. Der Datentyp eines Attributs wird durch ein Tripel definiert, bei dem die Eigenschaft, deren Datentyp definiert wird, das Subjekt ist, ein in SMW vordefiniertes, spezielles Attribut „Datentyp“ das Prädikat (dessen Subjekte nur Attribute sein können) und dessen Objekt einer von mehreren ebenfalls vordefinierten Datentypen ist (siehe Tabelle 3). In der hier getesteten Version von SMW wurden die Datentypen noch im Namensraum „Datentypen“ gesammelt, in der aktuellen Version 1.7.1 gibt es diesen Namensraum nicht mehr.

| Subjekt       | Prädikat      | Objekt    |
|---------------|---------------|-----------|
| New York      | Hat_Einwohner | 8.175.133 |
| Hat_Einwohner | Datentyp      | Zahl      |

Tabelle 3: Erläuterung zum Konzept der Definition eines Datentyps für ein Attribut in SMW

Formal gesehen enthält ein normaler Hyperlink auf einer Internetseite nur die Information, dass zwischen der Ausgangsseite und der verlinkten Seite eine Beziehung besteht. SMW erlaubt es nun, die Art dieser Beziehung explizit zu definieren. Dazu wird ein semantisches Attribut eingerichtet, das anstelle des normalen Hyperlinks zur Verknüpfung der Seiten verwendet wird. Jedes Attribut hat eine eigene Seite im Namensraum „Attribut“ des Wikis, auf der in einem freien Text die vorgesehene Verwendung des Attributs erläutert werden kann, aber auch Informationen wie der Datentyp angezeigt werden.

Durch das Anlegen und Verknüpfen von Seiten entsteht eine einfache Ontologie. In SMW wurden nicht alle logisch möglichen Ontologie-Funktionen umgesetzt, weshalb oft davon gesprochen wird, dass nur „lightweight ontologies“ modelliert werden können (z.B. Pfisterer 2008, Zacharias 2007). Lightweight Ontologies können sinnvoll eingesetzt werden, wenn nicht oder nur auf einfachem Niveau geschlussfolgert werden soll. Sie stellen z.B. ein kontrolliertes Vokabular zur Verfügung und ermöglichen das Verwenden von Klassen und Beziehungen (vgl. Active Consortium 2008, S. 5). SMW selbst sowie SMW+ enthalten beide kein Reasoner-Tool. Die Möglichkeiten zur Ontologie-Modellierung beschränken sich in etwa auf die Ausdrucksmöglichkeiten von RDF. Viele der Ausdrucksmöglichkeiten, die RDF-S und OWL bieten, stehen in SMW nicht zur Verfügung (vgl. Kresky 2010, S. 9).

Für die Ontologie-Verwaltung steht in SMW kein spezieller Editor zur Verfügung. Die Bearbeitung der semantischen Attribute und aller anderen Komponenten erfolgt durch die Bearbeitung der Wiki-Seiten der jeweiligen Elemente. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, werden von den verschiedenen Extensions bei ihrer Installation aber mehrere Namensräume im Wiki eingerichtet, neben „Attribut“ auch „Vorlagen“ und „Formulare“ (vgl. Krötzsch 2006).

Ein Beispiel: Es soll ein Attribut eingerichtet werden, das die Beziehung „spielt für“ definiert. Es soll für Berufssportler verwendet werden, die für einen Verein spielen, etwa Handballer. Zunächst wird im Namensraum „Attribut“ eine Seite „Spielt für“ angelegt. Auf dieser Seite kann in Fließtext beschrieben werden, in welchen Situationen das Attribut benutzt werden soll und welchen Sachverhalt es darstellt. Durch Syntax kann auf dieser Seite auch der (Daten)Typ der Eigenschaft definiert werden, d.h. es wird angegeben, welche Art von Objekt für diese Eigenschaft verwendet werden kann (Seiten, Zeichenketten, Zahlen, Daten,...). Wird als Datentyp „Seite“ gewählt, kann eine Kategorie angegeben werden, der die Seite zugeordnet sein muss. Auf der Seite „Attribut:Spielt für“ könnte den Nutzern also beschrieben werden, dass als Subjekt, d.h. Ursprung des Links, nur Berufssportler in Frage kommen und als Objekt nur Seiten über Sportvereine, die Berufssportler engagieren. Weiterhin kann für die Eigenschaft der Datentyp „Seite“ definiert werden und dass nur Seiten der Kategorie „Sportverein“ als Objekt in Frage kommen.

Das Attribut kann dann auf der Seite eines Sportlers verwendet werden, bspw. auf der Seite des Handballers „Thierry Omeyer“: „Seit 2006 spielt er für [[spielt für::THW Kiel]]“. Die eckigen Klammern kennzeichnen in Wiki-Syntax einen Link, der doppelte Doppelpunkt ist Syntax, die mit der Installation des Semantic MediaWiki hinzugefügt wird und welche die oben erwähnte Spezifikation des Links zu einem semantischen Attribut vornimmt.



## 3. Fragestellung

### 3.1. Fragestellung der Arbeit

Folgt man der Literatur, ist der größte Vorteil semantischer Annotationen in Wikis die Strukturierung der Daten. Sie wird dadurch ermöglicht, dass implizite Informationen explizit gemacht werden. Durch die Strukturierung sollen Daten maschinenverständlich werden, wodurch Verbesserungen in drei Bereichen möglich werden: Der Konsistenz der Daten, der Fähigkeit zur Wiederverwendung und der Möglichkeit zum Vergleich von Daten (vgl. Krötzsch 2011, S.2).

Dadurch, dass Daten in einem semantischen Wiki an einer zentralen Stelle, in einem Tripel-Server, gespeichert werden, kann der selbe Sachverhalt nur einmal im Wiki gespeichert werden. So ist ausgeschlossen, dass sich widersprechende Daten zum selben Sachverhalt im Wiki gespeichert sind. Ebenso wird ein einmal korrigierter faktischer Fehler auf allen Wiki-Seiten verbessert, die auf die Daten zugreifen. Ein Beispiel könnte eine falsche Angabe für die Entfernung zwischen der Erde und dem Mond sein. Bisher, mit konventioneller Technologie, sind die in Wikis gespeicherten Informationen lediglich textuell verfügbar. Software-Programme können nur mit hohem Aufwand die Informationen erfassen. Anders bei semantisch strukturierten Daten, sie liegen in definierten Datenformaten für den Austausch vor und können so leicht wiederverwendet werden. Durch die Strukturierung können auch vergleichbare Informationen im Datenbestand automatisch erfasst und so miteinander verglichen werden. Ein Beispiel könnte die Entfernung der Planeten unseres Sonnensystems zur Sonne sein. Durch diese Möglichkeiten soll ein einfacherer Zugriff auf Informationen ermöglicht werden.

In dieser Arbeit wird untersucht, ob diese Behauptung bestätigt werden kann. Dazu wird eine Usability-Studie durchgeführt, die untersucht, ob eine auf Semantic MediaWiki aufbauende Extension, die semantische Annotationen verarbeitet, einen Informationsbestand besser erschließt als eine Extension, die denselben Datenbestand ohne semantische Annotationen erschließt.

Die Frage der besseren Erschließung berührt zwei Perspektiven: Die der Nutzer und die der Autoren. Für die Nutzer ist es entscheidend, effektiv auf diejenigen Informationen zugreifen zu können, die ihren Informationsbedarf befriedigen. Diese Arbeit untersucht zum einen, ob es gelingt, den Informationsbedarf zu befriedigen, und zum anderen die Qualität der Unterstützung, die der Nutzer bei der Zielerreichung durch die Extension erhält.

Damit Nutzer die Vorteile des Semantic MediaWiki verwenden können, bedarf es Autoren, welche in der Lage sind, die semantischen Funktionen zu bedienen. Deshalb ist es entscheidend, dass das Wiki aus der Perspektive der Autoren, also derjenigen Nutzer, die Artikel im Wiki anlegen oder um semantische Annotationen ergänzen, trotz der erweiterten Funktionalität hinreichend gebrauchstauglich ist.

Die Bewertung beider Fragen kann mit vertretbarem Aufwand nur subjektiv erfolgen, auch die SEALS-Kampagne geht so vor (vgl. Wrigley 2010a, S. 22 ff). Probanden bewerten die Usability aus beiden Perspektiven so, wie sie sie wahrgenommen haben. Details zum Vorgehen finden sich unter 7.

Gegenstand der Untersuchung, an dem die Fragestellung exemplarisch untersucht werden soll, ist ein MediaWiki-System mit installierter Semantic MediaWiki Extension. Dies dient als Plattform, um in

zwei Fallbeispielen exemplarisch die Extensions Semantic Drilldown und Multi-Category Search zu vergleichen. Beide Extensions stellen ein facetiertes Menü zum Browsing durch den Artikelbestand zur Verfügung, erfüllen also denselben Zweck. Dies ermöglicht einen Vergleich daraufhin, welche Extension die bessere Usability hat.

Eine Untersuchung von kollektiver Ontologie-Erstellung oder -Bearbeitung, zu der semantische Wikis ebenfalls häufig verwendet werden, findet in dieser Arbeit nicht statt. Ebenfalls nicht Gegenstand dieser Arbeit sind das Mapping verschiedener Ontologien aufeinander, das Reasoning in einem Wiki-System oder Semantic Services, die mit semantischen Annotationen arbeiten.

### 3.2. Einordnung der Fragestellung in den Diskurs

Viele Autoren sehen vor allem die Vorteile semantischer Wikis. Schaffert et al. sprechen davon, dass semantische Annotationen in Wikis das dort schon vorhandene strukturierte Wissen maschineninterpretierbar machen könnten. Wo in konventionellen Wikis vor allem Überblicksseiten und Templates zur Wissensorganisation eingesetzt würden, würden in Semantic Wikis Annotationen von Seiten und spezifizierte Beziehungen zwischen Seiten genutzt. Diese ermöglichen die Anpassung der Darstellung an den jeweiligen Zweck oder auch das Formulieren komplexer Queries im Datenbestand anstelle einfacher Volltextsuche in einem konventionellen Wiki (vgl. Schaffert 2008, S.4). Dies stelle einen deutlichen Vorteil dar, da so zielgerichtet die benötigten Artikel aus einer großen Menge von Artikeln ausgewählt werden könnten, wozu reine Volltextsuche nicht geeignet sei. Trotz aller Begeisterung stellen die Autoren im Fazit ihres Artikels aber auch fest: „For semantic wikis, system usability is of prime importance to ensure that untrained users can employ them in an ad hoc manner“ (Schaffert 2008, S. 11).

Haase et al. legen zum Einsatz komplexer Queries in Semantic Wikis eine weitere Arbeit vor (vgl. Haase 2009). Ihr Ansatz ist die Vermutung, dass das Formulieren komplexer Suchanfragen die Mehrheit der Nutzer überfordere. Deshalb entwickelten sie eine Extension, die Nutzern die Arbeit abnimmt, komplexe Queries mithilfe der SPARQL-Syntax zu formulieren. Stattdessen entwickelt die Extension aus vom Nutzer eingegebenen Stichwörtern auf Grundlage der Ontologie des Wikis automatisch komplexe Queries. Im Test zeigt sich zum einen, dass die Extension funktioniert, und zum anderen, dass die Modifikation der vorgeschlagenen Queries mithilfe einer Facettennavigation drei von Zehn Nutzern zu kompliziert ist.

Auch Bao et al. sehen die Usability des Standard-Semantic Media-Wikis als unzureichend an (vgl. Bao 2009). Ihrer Meinung nach wurden Wikis gerade wegen der simplen Mechanismen der Nutzerinteraktion populär. Die Semantischen Funktionen von Semantic MediaWiki zu nutzen, so die Autoren, sei hingegen kompliziert, weshalb es einen Bruch in der Bedienung gäbe. Ihr Lösungsweg ist die Entwicklung einer Extension, die es ermöglicht, die semantischen Funktionen mit Hilfe von kontrollierter natürlicher Sprache zu bedienen. Auch bei der Ausgabe von Informationen kann die Extension die RDF-Tripels, die in der Datenbank des Wikis gespeichert sind, in kontrollierte natürliche Sprache übersetzen.

Zur Usability von semantischen Suchwerkzeugen äußern sich auch Wrgiley et al im Rahmen der SEALS-Kampagne (siehe 4.2.1.). Sie bezeichnen den „Ease of Use“ als den wichtigsten Aspekt bei der Evaluation semantischer Suchwerkzeuge (vgl. Wrigley 2010a).

Meyer überprüft in zwei wenig miteinander verknüpften Bereichen der Wikipedia (Theater und Jagd) die bereits bestehenden nicht-spezifizierten Relationen (Links) zwischen Seiten daraufhin, in wie weit sich ein abstraktes Relationeninventar daraus ableiten lässt. Der zugrundeliegende Gedanke ist der, dass es die Recherche erleichtern würde, wenn es für alle thematischen Bereiche der Wikipedia die gleichen explizit gemachten Relationen gäbe. Ausgehend von den drei „klassischen Relationstypen“ Hierarchierelation, Äquivalenzrelation und assoziativer Relation entwickelt er ein Modell, das diese 3 Typen weiter unterteilt. Er kommt zu dem Schluss, dass es möglich sei, ein themenübergreifendes Modell spezifischer Relationen für die Wikipedia zu schaffen. Dadurch belegt er, dass eine der wichtigsten technischen Möglichkeiten, die das Semantic Web bietet, auch für sehr große Wikis, wie die Wikipedia, eingesetzt werden kann (vgl. Meyer 2010).

Ehlen erschließt das Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte mit Hilfe eines MediaWikis mit SemanticMediaWiki Extension. Er entwickelt dazu ein einfaches, aber zielführendes Relationeninventar. Zur Navigation durch den annotierten Datenbestand verwendet er die Extension Semantic Drilldown. Er bewertet dieses Verfahren als Erfolg und zieht die Bilanz, dass „ ein semantisches Wiki für das RDK durchaus Mehrwerteigenschaften gegenüber dem konventionellen Webangebot bieten würde“ und potentiell zu einer neuen Qualität der Erschließung führen könne (vgl. Nagelschmidt 2011).

Markus Krötzsch als Chefentwickler der Semantic MediaWiki Extension hat sich naturgemäß in diversen Artikeln zum Nutzen der Extension geäußert. So betont er den Vorteil, der Entwicklern semantischer Dienste durch Semantic MediaWiki entsteht, weil es Semantic MediaWiki möglich macht, unkompliziert semantische Annotationen zu erstellen. Weil diese Daten in offenen und standardisierten Formaten vorliegen (in OWL/RDF), können sie leicht exportiert und in anderen Anwendungen verwendet werden (vgl. Vrandečić 2009). Deshalb, so Krötzsch, stünden Entwicklern semantischer Dienste mehr semantische Daten zur Verfügung, mit denen sie ihre Software testen können (vgl. Krötzsch 2005). Semantic MediaWiki habe zudem, anders als alle anderen semantischen Wikis, den Vorteil, dass es ermögliche, die Ontologie, die im Wiki verwendet werde, direkt in diesem selbst zu bauen. Die Verwendung eines externen Programmes zum Editieren der Ontologie sei also nicht notwendig (vgl. Vrandečić 2009). Vrandečić und Krötzsch stellen diese Fähigkeit der Extension allerdings nicht in den Kontext der Usability. Sie gehen also davon aus, dass die Fähigkeiten der Software zum direkten Erstellen einer Ontologie ohne Probleme von den Nutzern verwendet werden könnten. Ob diese Annahme korrekt ist, wird in dieser Arbeit durch den Cognitive Walkthrough untersucht (siehe 7.2.).

Wang et al. beschreiben, wie sie die automatische Gewinnung semantischer Annotationen aus den Volltexten bereits vorhandener Artikel nutzen, um das Angebot der Wikipedia zu verbessern (vgl. Wang 2009). Wang et al. verwenden wie so viele Forscher die Wikipedia als exemplarisches Wiki. Sie programmierten Software, die automatisch wichtige Informationen aus Artikel-Volltexten und Infoboxen extrahiert und diese den Artikeln als semantische Annotation hinzufügt. Bei dieser automatisierten Metadatengewinnung wurden auch die Hierarchien zwischen Artikeln berücksichtigt, die durch das Categoriesystem abgebildet werden. Anstelle der unspezifischen Relation tritt eine spezifizierte, wenn auch abstrakte Relation.

Wang et al. entwickelten zudem Verbesserungen für die Wikipedia, welche die von ihnen gewonnenen Metadaten verarbeiten. Die erste Verbesserung ist ein Interface, das facettierte Browsen der Artikel ermöglicht, allerdings auch mit den üblichen MediaWiki-Gestaltungsrichtlinien bricht. Die andere Verbesserung greift in den Erstellungs- und Bearbeitungsprozess von Artikeln ein: Während der Erstellung werden Kategorien und semantische Eigenschaften vorgeschlagen, die den Artikelinhalt beschreiben sollen.

Köstlbacher und Maurus vergleichen in ihrem Artikel die verschiedenen semantischen Wikisysteme. Sie betonen, wie wichtig es für den Erfolg einer Wiki-Implementierung sei, dass eine Wiki-Software gewählt werde, deren Eigenschaften zu der zu lösenden Aufgabe passten. Sie empfehlen OntoWiki für das gemeinsame Erstellen einer Ontologie, sehen aber einen hohen Einarbeitungsaufwand bei diesem Produkt. AceWiki halten sie für vergleichsweise leicht zu erlernen, vor allem, wenn der Nutzer formale Logik beherrscht. MediaWiki wird, ebenso wie die Software Confluence, als „ausgereift und gut benutzbar“ (Köstlbacher 2009, S. 231) bezeichnet.

## 4. Theoretischer Hintergrund

Die vorliegende Untersuchung berührt verschiedene Fachgebiete. Dementsprechend kann Literatur aus allen diesen Fachgebieten relevant sein.

Zur Usability von Semantic MediaWiki gibt es nur wenig Literatur, nur Pfisterer et al. 2008 beschäftigen sich damit. Sie überprüfen die Usability von SMW bevor und nachdem Verbesserungen des Interfaces an der ersten SMW-Version durchgeführt werden. Generell sind Untersuchungen zur Usability von Wiki-Software selten (vgl. Kickmeyer-Rust 2006). Ausnahmen sind hier Kickmeyer-Rust 2006, Bao 2009, Wikimedia 2010 und Nesbach 2011.

Geht es Autoren um einen Vergleich verschiedener Wiki-Systeme, beschränken Sie sich i.d.R. darauf, technische Daten und Kennziffern zu vergleichen und gehen nicht auf die Usability der einzelnen Systeme ein, so z.B. Köstlbacher 2009 und Schaffert 2008. Eine vergleichende Untersuchung der Usability verschiedener Wiki-Software-Systeme wurde noch nicht durchgeführt. In Pfisterer 2008 werden jedoch verschiedene Entwicklungsstufen des SMW miteinander verglichen.

Auch vergleichende Untersuchungen zwischen konventioneller Software und entsprechender semantischer Software wurden bisher kaum durchgeführt, es hat sich noch keine Methodik dafür etabliert (vgl. Bernstein 2009, S. 19). Deshalb muss für die Entwicklung der Methodik für die vorliegende Untersuchung auf Literatur zurückgegriffen werden, in der jeweils nur semantische Softwareprodukte oder nur konventionelle miteinander verglichen werden. Ersteres ist bei der SEALS-Kampagne der Fall. Sie ist im Bereich der Evaluation semantischer Suchwerkzeuge maßgeblich, weshalb sie hier besprochen wird. Eine vergleichende Untersuchung der Usability einander entsprechender Softwareangebote verschiedener technischer Generationen wird von Silberbauer durchgeführt. Auch wenn er nicht semantische und nicht-semantische Technologie vergleicht, sondern stattdessen Web 1.0 mit Web 2.0-Angeboten vergleicht, ist es wegen dieses Vergleichs technischer Generationen sinnvoll, die von ihm entwickelte Methodik zu berücksichtigen.

### 4.1. Usability von Wikis

Pfisterer et al. sehen die Usability von SMW sehr kritisch, ihre Verbesserung sogar als eine von zwei „major challenges“ (Pfisterer 2008, S.1) bei der Verbreitung von Semantic Wikis. Grund dafür seien die im Vergleich zu normalen Wikis komplexeren Konzepte, die sich auch in komplexer Syntax spiegelten. Pfisterer et al. führten mit mehreren Gruppen von Nutzern verschiedene Studien zur Usability von Semantic MediaWiki durch. Sie verwendeten zwar auch Fragebögen, um im Rahmen einer summativen Studie Kennziffern zu produzieren, das Hauptaugenmerk der dokumentierten Aktivitäten lag aber auf iterativen Untersuchungen, die Hinweise lieferten, die in den Entwicklungsprozess von Semantic MediaWiki einfließen<sup>4</sup>. Sie legen den Fokus eher auf die Beschreibung ihres Vorgehens im Allgemeinen, denn auf die genaue Dokumentation der von Ihnen durchgeführten Tests. Trotzdem ist ihre Untersuchung hochrelevant für diese Arbeit, denn sie liefert Erkenntnisse zur Usability von Semantic MediaWiki.

---

<sup>4</sup> Zu summativen und iterativen Untersuchungen siehe auch 6. und 7.

Für die summative Untersuchung verwenden sie den SUS-Fragebogen (System Usability Scale). Dabei handelt es sich um einen in der Literatur akzeptierten Standard-Fragebogen, mit dem Probanden die Usability von Systemen bewerten sollen (vgl. Sauro 2011). Pfisterer et al. lassen die Usability von SMW von zwei Gruppen von Nutzern bewerten. Die erste Gruppe bewertet nach zwei Wochen Einarbeitungszeit die ursprüngliche Variante, hier schneidet SMW mit einem Wert von 42 auf der SUS-Skala schlecht ab. Werte, die auf ein gebrauchstaugliches Produkt schließen lassen, liegen – Pfisterer zufolge - zwischen 60 und 70. An anderer Stelle werden erst Werte über 70 als akzeptabel gesehen (vgl. Bangor 2008, S. 591). Diese Gruppe von Probanden begleitet über mehrere Monate den Entwicklungsprozess neuer grafischer Interfaces für SMW und gibt zahlreiche Anregungen, die vom Entwicklungsteam umgesetzt werden. Da sich diese Gruppe in das Programm eingearbeitet hat, wird der Vergleichstest, mit dem die Verbesserung der Usability überprüft wird, mit einer anderen Gruppe durchgeführt. Das Ergebnis ist ein SUS-Score von 72. Abschließend stellen Pfisterer et al. die Sinnhaftigkeit des eigenen Vorgehens, eine summative Evaluation während des laufenden Entwicklungsprozesses durchzuführen, in Frage. Viele der von den Nutzern kritisierten Probleme waren auf technische Mängel zurückzuführen, die vor der Serienreife des Programms ohnehin behoben worden wären.

Kickmeier-Rust et al. führten zwei Studien mit Teilnehmern von Fachhochschul-Seminaren durch. Sie stellten den Studenten Wiki-Plattformen zur Verfügung, die diese im Laufe des Semesters mit Artikeln füllen sollten. Die Wiki-Plattformen wurden mit TWiki-Software betrieben. In der ersten Studie wurde den Studierenden als Anreiz sich zu beteiligen erlaubt, Texte des Wikis in der das Seminar abschließenden Klausur zu benutzen. In der zweiten Studie wurde den Studierenden eine kurze Einweisung in das System gegeben. Die Forscher erhoben per Fragebogen zu Beginn des Semesters Daten zu bereits vorhandenen Kenntnissen der Teilnehmer und am Ende des Semesters Details zur Nutzung der Wikis durch die Studierenden. Für den gesamten Zeitraum der Studie wurden die Aktivitäten im Wiki auch per Logfile überwacht (vgl. Kickmeyer-Rust 2006).

Das Ergebnis der Studie ist, dass keiner der 287 teilnehmenden Studierenden einen neuen Artikel im Wiki anlegte oder auch nur einen bestehenden editierte. Kickmeier-Rust et al. ermitteln als Ursachen zum einen die mangelnde Motivation der Studierenden, zum anderen aber auch, dass die Bedienung des Wikis zu kompliziert und zeitaufwändig sei.

Desilets führt eine Untersuchung mit 15 Kindern einer vierten Klasse durch (vgl. Desilets 2004). Sie sollten nach zwei Schulungen von 15 Minuten zusammen Wiki-Seiten erstellen, um auf diesen gemeinsam eine Geschichte zu erzählen. Verwendet wurde die (frühe) Wiki-Software Lizzy. Insgesamt hatte das Projekt eine Dauer von 6 mal 90 Minuten. Die anleitende Person war während dieser Zeit anwesend und beantwortete Fragen. Die Daten, die in die Auswertung der Forscher einfließen, waren die von den Kindern gestellten Fragen, die aufgezeichnet wurden, und die Seiten in ihrer jeweiligen Version nach jeder der 6 Sitzungen. Auf den Zwischenständen war vielfach zu erkennen, womit die Schüler Probleme hatten.

Desilets interpretiert die Ergebnisse als Beleg dafür, dass Wikis nutzbar sind. Im Angesicht der Tatsache, dass es den Kindern gelang, besagte Seiten zu erstellen, lässt sich das nicht leugnen. Allerdings sind insgesamt 224 Usability-Probleme aufgetreten, von denen 84 schwerwiegend waren. Da es an vergleichbaren Untersuchungen mangelt, ist es schwer, diese Ergebnisse zu interpretieren. Die Methodik erscheint als eine pragmatische Form der teilnehmenden Beobachtung, unterstützt

durch die Auswertung der Zwischenstände. Obwohl diese Methode im konkreten Fall sicher zweckmäßig war, liefert die klassische Thinking Aloud Methode vermutlich plausiblere Ergebnisse.

Nesbach führte eine Studie zu den Autoren-Funktionen der Wikipedia durch. Im Labor beobachtete sie Nutzer bei der Verwendung der Autorenfunktion. Bei diesen handelte es sich um Studierende eines informationswissenschaftlichen Studiengangs, also um Probanden mit überdurchschnittlichen Vorkenntnissen. Ihre Ergebnisse fasst sie zusammen: „Die Studie hat keine schwerwiegenden Usability-Probleme aufgezeigt, allerdings gibt es einige Nutzungshürden.“ (vgl. Nesbach 2011, S. 11)

In einer von der Wikimedia Foundation in Auftrag gegebenen Studie wurde die Usability für Autoren untersucht. Es wurden insgesamt 18 Interviews mit Teilnehmern durchgeführt, welche die Nutzerschaft der Wikipedia demographisch abbilden sollten. Zehn der Interviews wurden in persona in Laborumgebung durchgeführt und acht „remote“. Die Probanden sollten ein Skript abarbeiten, das sie verschiedene Aufgaben bewältigen lies. Die Forscher schlussfolgerten bzgl. der Usability: „ [...] it is still somewhat beyond the reach of an „average“ user [...] “ (vgl. Wikimedia 2010, Hervorhebung im Original).

## 4.2. Usability semantischer Tools

### 4.2.1. SEALS

Ein sehr ambitioniertes Projekt zur Evaluation semantischer Suchwerkzeuge ist das SEALS (Semantic Evaluation at Large Scale) Projekt. Es handelt sich um ein von der EU finanziertes Projekt mit mehrjähriger Laufzeit, an dem viele der maßgeblichen Forscher im Semantic Web-Bereich mitarbeiten. Dementsprechend sind Universitäten und Forschungseinrichtungen vieler europäischer Länder beteiligt (vgl. SEALS 2012). Im Lauf der Kampagne wurden zahlreiche Publikationen veröffentlicht, die hier zusammengefasst behandelt werden sollen.

Das Projekt hat zwei Ziele: Zum einen die Evaluation semantischer Suchwerkzeuge, zum anderen das Entwickeln einer anerkannten und fundierten Methodik, um dies zu tun. Semantische Suchwerkzeuge werden definiert als „[...] systems that take a query as their input, reason over some kind of database and return the compatible answers.“ (Wrigley2010a, S. 2) Ausgangspunkt für die Bemühungen ist die Erkenntnis, dass es zum Zeitpunkt, als das Projekt 2009 konzipiert wurde, nur wenige solcher Untersuchungen gab. Bernstein et al. nennen lediglich zwei, die Untersuchungen von Kaufmann und Bhagdev et al., auf die hier ebenfalls eingegangen wird (vgl. Bernstein 2009, S. 19).

Bisher wurden nur wenige Untersuchungen mit der Methodik durchgeführt, was die Organisatoren auf Verzögerungen bei der Entwicklung zurückführen. Die ursprünglich entwickelte Methodik wurde nach den ersten fünf Tests verändert, um eine unkompliziertere Durchführung zu ermöglichen (vgl. Wrigley 2010, S. 35). Bisher liegen Ergebnisse zu einzelnen Tools vor, jedoch keine Schlussfolgerungen, welche Art von Benutzerschnittstelle oder Suchwerkzeug insgesamt Nutzer bevorzugen (vgl. Wrigley 2010b, S. 24 ff).

SEALS soll nicht nur eine Methodik zur Evaluation von Suchwerkzeugen etablieren und dadurch auch den Vergleich verschiedener Suchwerkzeuge ermöglichen, sondern auch eine technische Plattform

zur Verfügung stellen, auf der die zu testenden Systeme betrieben werden können (vgl. Garcia-Castro 2011).

Untersuchungsgegenstand sollen alle Arten von semantischen Suchwerkzeugen sein, auch wenn es dadurch sehr schwierig wird, Vergleichbarkeit herzustellen. Semantische Suchsysteme können nach der Art der Nutzerschnittstelle unterschieden werden (siehe dazu 2.2.) (vgl. Uren 2007, Wrigley 2010a).

Die Evaluation der Tools findet dabei in zwei Phasen statt. Die erste ist die automatisierte Phase, die zweite die sogenannte User-in-the-loop-Phase. In der ersten geht es darum, quantitative Messungen des Systems vorzunehmen, wie etwa Precision, Recall und Antwortzeiten. Die technische Plattform, die das Projekt zur Verfügung stellt, um die Tools zu betreiben, gewährleistet einheitliche technische Bedingungen und dadurch Vergleichbarkeit. (vgl. Wrigley 2010a).

Für die in der hier vorliegenden Arbeit durchgeführte Untersuchung ist vor allem die zweite Phase relevant. In dieser Phase geht es u.a. um die Messung der Usability der Tools. Dies geschieht durch einen szenariobasierten Nutzertest (vgl. Bernstein 2009). Nach Abschluss des Tests sollten die Nutzer zwei Fragebögen zur Usability beantworten. Bei dem ersten handelt es sich um einen standardisierten Usability-Fragebogen, den SUS Fragebogen. Der zweite wurde für das SEALS Projekt entwickelt und soll die Nutzerzufriedenheit noch detaillierter ermitteln (vgl. Bernstein 2009, S. 27 ff).

#### **4.2.2. Bhagdev et al.**

Stellvertretend für ein häufig verwendetes Studiendesign sollen hier Bhagdev et al. aufgeführt werden. Die Untersuchung ist exemplarisch für Veröffentlichungen, in denen neue Software-Entwicklungen vorgestellt werden. Zunächst wird das zugrundeliegende Problem, das bisher nicht zufriedenstellend gelöst werden kann, dargestellt, dann die entwickelte Software, die abschließend, mehr oder weniger unter Berücksichtigung der gängigen Standards, evaluiert wird.

Bhagdev et al. entwickeln ein Retrieval-System, das semantische Suche bzw. Suche nach Informationen (in Form von Tripeln) und Stichwortsuche bzw. Suche nach Dokumenten kombiniert. Vorteil dieses Ansatzes ist es, dass auch Dokumente, die nur mangelhaft mit semantischen Metadaten beschrieben werden, effektiv gesucht werden können. Das entwickelte System, K-Search, wird mit Nutzern szenariobasiert auf seine Usability getestet. (vgl. Bhagdev 2008, S. 11). Dazu wird ein Usability-Test mit Nutzern eingesetzt.

### **4.3. Usability von Systemen im Vergleich**

#### **4.3.1. Silberbauer**

Silberbauer führte 2007 in seiner Diplomarbeit eine Untersuchung der Usability von Web 2.0 Anwendungen im Vergleich zu klassischen, „Web 1.0“, Anwendungen durch (vgl. Silberbauer 2007 ). Er untersuchte dazu Blogs als Web 2.0 Variante persönlicher Homepages im Vergleich zu eben diesen und darüber hinaus eine Webseite zur Erstellung von Blogs im Vergleich zu einer Webseite zur Erstellung von Homepages. Durch diese doppelte Untersuchung wollte er die Perspektive von Content-Konsumenten mit derjenigen von Content-Produzenten kombinieren. Um bessere



Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wählte er für alle Untersuchungen Seiten vom selben Anbieter, Yahoo.

Als Untersuchungsmethode wählte er eine Kombination aus heuristischer Evaluation und Cognitive Walkthrough. Bei heuristischen Evaluationen wird mit Checklisten gearbeitet, die wichtige Sachverhalte auflisten, welche die untersuchten Webseiten erfüllen müssen bzw. auf keinen Fall aufweisen dürfen. Silberbauer bediente sich einer Heuristik von Usability-Kapazität Nielsen, die er auf Grundlage anderer Veröffentlichungen von Nielsen an seine eigene Untersuchung anpasste. Die Bewertung von jeweils drei Webseiten und Blogs sowie beiden Webseiten zur Erstellung von Webseiten führte er selbst, auf Grundlage der Heuristik durch. Er bewertete den Grad der Erfüllung einer Design-Vorschrift auf einer Skala von 1-5.

Die von ihm aufgestellte Hypothese, die Usability habe sich im Laufe der Zeit verbessert, konnte er nicht bestätigen. Die Untersuchung der Tools zum Erstellen von Webseiten zeigt, dass das Ergebnis für das modernere Web 2.0 Angebot etwas schlechter ausfällt als das des Web 1.0 Angebots (1,92 bzw. 1,76). Die Untersuchung der mit den Generatoren produzierten Seiten zeigt jedoch ein gegenläufiges Bild: Die mit dem moderneren Programm erzeugten Blogs haben eine bessere Usability als die klassischen persönlichen Homepages (2,35 bzw. 2,58).

Auch wenn Web 2.0 Dienste untersucht werden anstatt des Semantic Webs, ist Silberbauers Untersuchung inhaltlich insofern relevant, als dass sie zeigt, dass es trotz der voranschreitenden Entwicklung der für das Internet relevanten Technologien im Bereich der Usability noch immer Raum für Verbesserungen gibt und dass keineswegs überall die relevanten Usability-Standards eingehalten werden. Die gewählte Methodik scheint zielführend zu sein, insbesondere die Unterscheidung in Konsumenten- und Produzenten-Sicht. Dementsprechend wird dies in dieser Untersuchung übernommen, wie unter 5. näher beschrieben.

## 5. Fallbeispiele

Die Frage, ob die Bedienung semantischer Wikis tatsächlich so kompliziert ist und ob diese komplizierte Bedienung angesichts des erreichten Nutzens hinnehmbar ist, soll in dieser Arbeit anhand von zwei Fallbeispielen untersucht werden. Bei Fallbeispiel I handelt es sich um eine Literaturverwaltung, bei Fallbeispiel II um ein Handbuch. Beide Fallbeispiele werden in einer konventionellen bzw. nicht-semantischen Version umgesetzt und in einer Version, die semantische Technologie verwendet. Die Umsetzung erfolgt durch die Integration einer semantischen und einer nicht-semantischen Extension in eine MediaWiki Grundinstallation (Version 1.17): Semantic Drilldown (Version 0.8.3) und Multi-Category Search (Version 1.62). Beide Fallbeispiele verwenden dabei beide Extensions. Technisch gesehen handelt es sich also um ein einziges Wiki, in dem zunächst die Extension Semantic MediaWiki (Version 1.6.1) installiert wurde, die als Grundlage für weitere semantische Extensions vorhanden sein muss. In dieses Wiki wurden die konventionelle und die semantische Extension integriert.

Beide Fallbeispiele werden als prototypische Lösungen für Aufgabenstellungen beim Landschaftsverband Rheinland benötigt. Der Landschaftsverband Rheinland (LVR) ist ein Verband von Städten, Gemeinden und Landkreisen in der Region Aachen. Zweck des LVR ist es, Aufgaben wahrzunehmen, die in die Zuständigkeit der Kommunen fallen, in ihrer Wirkung jedoch über deren Grenzen hinaus gehen. Innerhalb des Landschaftsverbands wird derzeit ein Projekt zur kollaborativen Erstellung eines kontrollierten Vokabulars durchgeführt, das verwaltungsintern eingesetzt werden soll. Dieses Projekt soll durch zwei Wissensressourcen unterstützt werden: Eine Literaturverwaltung und ein Handbuch. Die Literaturverwaltung soll die Nutzer, die Angestellten des LVR, dabei unterstützen, auf Literatur zuzugreifen, die sie zur Erstellung des kontrollierten Vokabulars benötigen. Das Handbuch soll den Nutzern direkt bei der Bewältigung dieser Aufgabe helfen.

Wiki-Systeme sind von Haus aus „modular“, d.h. viele Funktionen werden erst durch Extensions zur Verfügung gestellt (siehe auch 2.1.). Wikis werden in der Praxis durch diese Extensions dem Zweck des Systems angepasst. Deshalb ist ein Vergleich der unveränderten Kerninstallationen von MediaWiki und Semantic MediaWiki nicht zielführend. Der Vergleich beider Systeme soll dies berücksichtigen und bezieht sich deshalb nicht auf die Grundinstallationen als Untersuchungsgegenstand, sondern auf durch Extensions modifizierte Installationen. Für beide Systeme wurde jeweils eine weitverbreitete Extension gewählt (siehe dazu 5.1.2.2.).

Mit den Fallbeispielen wurde eine technische Umgebung geschaffen, die anhand realer Problemstellungen eine exemplarische Untersuchung der Fragestellung ermöglicht. Die in den Fallbeispielen vorgegebenen Zielstellungen können sowohl durch den Einsatz eines konventionellen Wikis erreicht werden als auch durch die Verwendung eines um semantische Extensions ergänzten Wikis. Durch die vergleichende Untersuchung beider Systeme kann ermittelt werden, ob beide Systeme in der Lage sind, die gestellte Aufgabe zu erfüllen und welches System dabei die bessere Gebrauchstauglichkeit hat.

Handsuh zufolge ist die Ontologierstellung ein Vorgang des Reverse Engineering, weil dabei die der Ressource zugrundeliegende Struktur abgeleitet werden muss (vgl. Handsuh 2007, S.138). Da in beiden Fallbeispielen beide Extensions den gleichen Datenbestand abbilden, ergibt sich, dass sich die beiden Versionen der Fallbeispiele einander ähneln.

Um zu gewährleisten, dass die Untersuchung Ergebnisse liefert, die über den konkreten Einzelfall hinaus eine gewisse Allgemeingültigkeit haben, wurden zwei sehr weit verbreitete Extensions verwendet. Ausgehend von der hohen Anzahl an Überarbeitungen und Beiträgen auf der Diskussionsseite im Wiki für MediaWiki Extensions kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den gewählten Extensions um die maßgeblichen Extensions handelt, um die hier gegebene Zielstellung umzusetzen.

## 5.1. Fallbeispiel I: Literaturverwaltung

Für die Erstellung eines kontrollierten Vokabulars wird viel Literatur benötigt. Da untersucht werden muss, wie die Begriffe in der Literatur des entsprechenden Fachgebiets verwendet werden und in welchen Beziehungen sie zueinander stehen, muss ausreichend Literatur zum entsprechenden Fachgebiet des Vokabulars verfügbar sein. Ein Hauptaugenmerk sollte auf bereits existierenden Thesauri und Klassifikationen liegen. Des Weiteren wird informationswissenschaftliche Fachliteratur benötigt, die Anleitungen und Hinweise zum Vorgehen bei der Erstellung eines solchen Thesaurus gibt. Die Verfügbarkeit von informationswissenschaftlicher Fachliteratur ist in diesem Projekt insbesondere wichtig, da hier überwiegend informationswissenschaftliche Laien einen Thesaurus erstellen sollen. Methodisch fundiertes Vorgehen ist wegen der kollaborativen Erstellung des Vokabulars von besonderer Relevanz, denn Handlungen einzelner Projektteilnehmer müssen begründbar und für andere nachvollziehbar sein. Das zielgerichtete Auffinden von relevanter Literatur ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg des Thesaurusentwicklungsprojektes.

### 5.1.1. Zieldefinition

Um die für das Projekt benötigte Literatur zu verzeichnen und zu erschließen, soll eine Facettenklassifikation erstellt werden, die sowohl formale als auch inhaltliche Aspekte abdeckt. Diese Klassifikation soll in einer Literaturverwaltungssoftware abgebildet werden, die in das Wiki zum Projekt des LVR integriert werden kann. Die zu erstellende Literaturverwaltung sollte Mehrfachzuordnungen einer Quelle zu verschiedenen Fachgebieten ermöglichen, da häufig mehrere Fachgebiete in einem Werk behandelt werden. Die Literaturverwaltung soll in einer semantischen und einer nicht-semantischen Version erstellt werden, um einen Vergleich zu ermöglichen. Die Verschlagwortung von Quellen mit der Verwaltungssoftware soll manuell erfolgen, Verfahren der automatischen Datenextraktion oder ähnliches sollen nicht zum Einsatz kommen.

Bei einer Facettenklassifikation handelt es sich um „eine Dokumentation mit mehreren verbundenen Registern, die alle systematisch geordnet“ sind (Gaus 2005, S. 131). Ein Register wiederum ist eine Sammlung von Deskriptoren, wobei Deskriptoren Informationen sind, die dokumentarische Bezugseinheiten (DBE) beschreiben.

In der einfachsten Form wird ein Dokumentenspeicher (die Gesamtheit aller vorliegenden DBE) unter Berücksichtigung nur eines Aspekts klassifiziert, etwa nach dem Datum. Als Deskriptoren kommen dann die Jahreszahlen in Frage. Alle Deskriptoren, die die gleiche Eigenschaft der Bezugseinheiten beschreiben, bilden zusammen einen Deskriptorensatz. In diesem Beispiel sind das dementsprechend alle Jahreszahlen, da sie z.B. die Eigenschaft Erscheinungsjahr beschreiben.

Soll der Dokumentenbestand unter verschiedenen Gesichtspunkten - Facetten - indexiert werden, ist es möglich, mehrere Deskriptorensätze zu verwenden, um einen einzigen Dokumentenbestand dann in mehreren Registern zu erschließen. Jede DBE wird dann mehrfach indexiert, mit jedem Deskriptorensatz einmal. Jedes Register erschließt den Dokumentenbestand dann nach einem Gesichtspunkt. Bspw. könnten DBEs in einer Literaturverwaltung (die DBEs wären in diesem Falle Bücher) neben der Jahreszahl auch mit dem Fachgebiet indexiert werden.

Eine Recherche kann nun in einem Register oder, sofern dies technisch möglich ist, in mehreren Registern gleichzeitig durchgeführt werden. In letzterem Fall spricht man von verbundenen Registern. Dies entspricht einer UND-Verknüpfung der Such-Argumente. Es wird nur die Schnittmenge der Dokumente ausgegeben, also diejenigen Dokumente, die in allen Registern den jeweiligen Suchkriterien entsprechen (vgl. Gaus 2005, S. 105).

Facettenklassifikationen bestehen demnach aus mehreren Klassifikationen - für jede Facette eine. Sie müssen von verbundenen Registern im Hinblick auf die schon angesprochene Sortierung der Deskriptoren unterschieden werden und auf die Anzahl möglicher Deskriptoren aus einem Deskriptorensatz, die einer DBE zugeordnet werden können. In einem Register können mehrere Deskriptoren für die Beschreibung einer Facette einer DBE eingesetzt werden, in einer Facettenklassifikation nur einer (vgl. Gaus 2005, 128 ff).

## **5.1.2. Konzeption**

Die Konzeption des ersten Fallbeispiels erfolgte in Abstimmung mit den Projektverantwortlichen des LVR. Der Prozess teilte sich in die Entwicklung einer Facettenklassifikation und die Auswahl einer Softwareumgebung, in der die Klassifikation abgebildet werden sollte. Beide Entwicklungsschritte wurden parallel umgesetzt. Es bot sich an, die Facettenklassifikation zur Navigation durch die erschlossenen Werke zu nutzen. Dadurch wird es den Nutzern ermöglicht, komfortabel durch den Bestand zu stöbern, auch ohne einen konkret formulierten Informationsbedarf zu haben. Aufgrund der modularen Struktur von Wikis lag es nahe, die Umsetzung der Facettenklassifikation in eine facettierte Navigation mit Hilfe von Extensions vorzunehmen.

### **5.1.2.1. Klassifikationserstellung**

Spiteri fasst in ihrem Aufsatz die beiden maßgeblichen Beiträge zur Theorie der Erstellung von Facettenklassifikation zusammen, die auch als Facettenanalyse bezeichnet wird. Dies sind zum einen der Begründer der Idee der Facettenklassifikation, Ranganathan, und zum anderen die britische Classification Research Group (CRG). Ranganathan beschrieb die Idee der Facettenklassifikation zunächst 1933, um sie dann in mehreren Publikationen in den 1960er Jahren wieder aufzunehmen. Die CRG ging von Ranganathans Ideen aus und entwickelte diese weiter.

Spiteri sieht bei beiden Modellen Mängel in dem Sinne, dass es Interessierten schwer gemacht werde, sich die Theorien anzueignen. Bei Ranganathan liege dies an der umständlichen Sprache, bei der CRG daran, dass es kein einzelnes Werk gäbe, in dem die CRG ihr Modell umfassend erläutere. Stattdessen seien die entsprechenden Analysen der CRG über mehrere Publikationen von verschiedenen Autoren verteilt. Spiteri entwickelt ein vereinfachtes Modell der Theorie zur Erstellung von Facettenklassifikationen. Dazu fasst sie beide Modelle zusammen und vereinfacht sie soweit, dass sie sich zur praktischen Anwendung eignen. Sie übernimmt dabei zunächst die einzelnen

Annahmen und Grundsätze Ranganathans und berücksichtigt von der CRG entwickelte Ergänzungen, sofern sie sie als sinnvoll erachtet (vgl. Spiteri 1998).

In Spiteris Modell werden die zur Facettenanalyse notwendigen Arbeitsschritte in 3 Ebenen geteilt: die konzeptuelle, die sprachliche und die Notations-Ebene. In der konzeptuellen Phase werden Anwendungsbereich, Zweck und Thema der Klassifikation festgelegt. Ebenso werden die Facetten ausgewählt, wobei darauf geachtet werden muss, dass sie disjunkt sind, d.h. sich inhaltlich nicht überlappen können. Das Modell geht auch auf die Reihenfolge ein, in der Facetten und deren mögliche Ausprägungen, Foci genannt, angeordnet werden. Auf sprachlicher Ebene ist darauf zu achten, dass gebräuchliche und aktuelle Begriffe verwendet werden, die nicht wertend sind. Bei der Gestaltung der Notationen, also der Kurzbezeichnungen der Klassen, welche die systematisch-hierarchische Struktur der Klassen ausdrücken sollen, ist u.a. darauf zu achten, dass Raum vorhanden ist, um die Klassifikation später um neue Klassen erweitern zu können.

Hinweise zur konkreten Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte gibt Spiteri 1998 nicht, deshalb wurde dafür auf Gaus 2005 zurückgegriffen. Die nach den dort beschriebenen Anleitungen erstellte Klassifikation hat acht Facetten:

- Sprache
- Zugänglichkeit
- Erscheinungsjahr
- Fachgebiet
- Kosten
- Typ der Quelle
- Land
- Typ der herausgebenden Organisation/Institution

Aus den unten stehenden Tabellen 4 und 5 gehen die einzelnen Foci der Klassen hervor, die auch die Benennungen der Klassen erläutern. Da sie nicht benötigt werden, wurde auf die Erstellung von Notationen verzichtet.

| <b>Sprache</b> | <b>Zugänglichkeit</b> | <b>Kosten</b>   | <b>Erscheinungsjahr</b> |
|----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| unbekannt      | unbekannt             | unbekannt       | ohne/unbekannt          |
| Mehrsprachig   | online                | kostenfrei      | vor 1900                |
| Deutsch        | auf Datenträger       | kostenpflichtig | 1900-1949               |
| Englisch       | gedruckt              |                 | 1950-1999               |
| Französisch    |                       |                 | nach 2000               |
| Spanisch       |                       |                 |                         |

Tabelle 4: Die ersten 4 Klassen der Klassifikation der Literaturverwaltung

| <b>Fachgebiet</b>            | <b>Typ</b>           | <b>Organisation</b>   | <b>Land</b> |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| unbekannt                    | ohne/unbekannt       | ohne/unbekannt        | unbekannt   |
| fachübergreifend             | Wortliste            | Archiv                | DE          |
| Archäologie                  | Glossar              | Bibliothek            | GB          |
| Architektur                  | Thesaurus            | Museum                |             |
| Geowissenschaften            | Klassifikation       | Dokumentationszentrum |             |
| Geschichte                   | Sprachwörterbuch     | Forschungsinstitut    |             |
| Gesellschaft und Sozialwesen | Nachschlagewerk      | Kulturverein          |             |
| Kultur und Kunst             | Sachbuch, Lehrbuch   | (Forschungs-)Projekt  |             |
| Alltagskultur und Volkskunde | kartografisches Werk |                       |             |
| Politik und Militär          |                      |                       |             |
| Recht und Verwaltung         |                      |                       |             |
| Religion und Brauch          |                      |                       |             |
| Technik und Verkehr          |                      |                       |             |
| Natur und Umwelt             |                      |                       |             |
| Wirtschaft                   |                      |                       |             |
| Medien und Kommunikation     |                      |                       |             |

Tabelle 5: Die verbleibenden 4 Klassen der Klassifikation der Literaturverwaltung

Im Erstellungsprozess wurden einige Änderungen der Klassifikation erwogen, die jedoch nicht umgesetzt wurden. So wurde eine Facette, die die Quellen nach ihrem Anspruch in Fach- und Sachliteratur bzw. in die Foci wissenschaftlich, populärwissenschaftlich und populär einteilen sollte, nicht übernommen. Grund dafür war, dass die Einteilung der Quellen zeitaufwändig gewesen wäre und zudem eine hohe Anzahl an Missverständnissen dadurch entstanden wäre, dass die Einteilung sehr subjektiv erfolgt und Nutzer dementsprechend häufig abweichende Einteilungen hätten vornehmen können, so dass sie bekannte Quellen nicht in der Klassifikation gefunden hätten.

Die Facette „Organisation“ war zunächst so geplant, dass die Foci bedeutende Institutionen repräsentieren. Dementsprechend wäre die Klasse „ohne/unbekannt“ häufig getroffen worden, da alle Quellen, die nicht von einer bedeutenden Organisation erstellt wurden, hier aufgeführt worden wären. Das Zusammenfassen der Organisationen nach Typ verringert diese Anzahl.

Bei überraschend vielen Quellen wurde als Erscheinungsjahr ein Zeitraum von mehreren Jahren anstatt nur einer Jahreszahl genannt. Um diese Tatsache abbilden zu können, mussten auch beim Erscheinungsjahr Mehrfachzuordnungen möglich sein, falls der Beginn des Erstellungs-Zeitraums in eine Klasse fällt und das Ende in eine andere.

### **5.1.2.2. Auswahl der Extensions**

Die Extensions, die für die Realisierung der Fallbeispiele und somit für den Vergleich untereinander ausgewählt wurden, wurden aus bereits existierenden Listen von Extensions ausgewählt, die in den jeweils als Homepage dienenden Wikis von MediaWiki und Semantic MediaWiki geführt werden. Dort wird jede Extension mit Informationen über ihren Zweck sowie Hinweisen zur Installation, Konfiguration und Benutzung vorgestellt. Die Liste für Extensions zu Semantic MediaWiki ist mit 50 Einträgen vergleichsweise übersichtlich, zudem ist sie strukturiert. Die unter den Punkten „Searching

and Browsing“ und „Displaying Data“ aufgeführten Extensions, insgesamt 13, wurden einer näheren Prüfung auf ihre Eignung für den Vergleich unterzogen (vgl. Semantic MediaWiki 2012).

Im Wiki für MediaWiki ist der Datenbestand jedoch wenig vorbildlich erschlossen. Es existieren zwar Kategorien, in denen ähnliche Extensions zusammengefasst werden, über die Vollständigkeit dieser Kategorien kann man sich jedoch kein Urteil bilden, denn es ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, alle 2050 im Wiki verzeichneten Extensions einzeln auf ihre Funktion zu prüfen (vgl. MediaWiki 2012).

Bei der Auswahl der in Frage kommenden nicht-semantischen Extensions wurden also nur diejenigen in Betracht gezogen, die zum einen im Wiki der Mediawiki-Software verzeichnet waren, und die dort zum anderen in einer der Kategorien „Page Action Extensions“, „Search Extensions“ oder „User Interface Extensions“ enthalten waren. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass dies keinen methodischen Schwachpunkt darstellt, da anzunehmen ist, dass Entwicklern von Extensions das MediaWiki-Wiki bekannt ist und sie ihre Extensions dort eintragen.

Die genannten Kategorien enthielten zum Zeitpunkt der Untersuchung 145, 44 und 152 Extensions (vgl. MediaWiki 2012a, MediaWiki 2012b, MediaWiki 2012c). Die Summe der tatsächlich untersuchten Extensions dürfte geringer sein, da eine Extension mehreren Kategorien zugeordnet werden kann, aber keine Extension mehrfach untersucht wurde.

Das erste Kriterium, das bei der Auswahl der Extension geprüft wurde, war der Zweck der Extension: Sie sollte eine Browsing-Funktion und/oder eine facettierte Suche zur Verfügung stellen. Die Auftraggeber für die Fallstudie waren von Beginn an der Überzeugung, dass ein facettierter Zugriff den geeigneten Zugang zur Quellensammlung zur Verfügung stellen würde.

Ein Ausschlusskriterium war der Status der Extension. Auf der Beschreibungsseite jeder im Wiki verzeichneten Extension ist der Entwicklungsstatus vermerkt. Für die Anwendung zur Literaturverwaltung und im Handbuch kamen nur stabile Erweiterungen in Frage. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie bereits getestet wurden und sich im Praxisbetrieb bewährt haben. Andere Stati sind experimentell, instabil und beta.

Das nächste Kriterium, das geprüft wurde, war die Fähigkeit der Extension, Mehrfachzuordnungen einer Seite zu mehreren Klassen bzw. Kategorien zu handhaben. Beim probenhaften Klassifizieren wurde deutlich, dass klare Zuordnungen der Quellen zu einer Klasse nicht immer möglich waren. Insbesondere trat dies bei der Facette „Fachgebiet“ auf. Die Extension musste also in der Lage sein, die Zuweisung einer Quelle zu mehreren Foci der gleichen Facette abzubilden.

Ein weiteres berücksichtigtes Kriterium war die Verbreitung der Extension. Diese wurde anhand der Anzahl an Überarbeitungen, die die Extension im Lauf der Zeit erfahren hatte, ermittelt. Auch die Anzahl an Beiträgen auf den Diskussionsseiten der einzelnen Extensions in den Wikis zu MediaWiki und Semantic MediaWiki wurde hier berücksichtigt. Da der Support von Extensions durch die Gemeinschaft der Nutzer ebenso erfolgt wie durch die Entwickler, ist anzunehmen, dass populärere Extensions aufgrund der größeren Nutzerschaft besseren Support haben (auf eine größere Anzahl an Fragen und Problemen reagiert wird und dies fachkundiger).

Die nicht-semantische Extension, die die Anforderungen am besten erfüllt, ist Multi-Category Search. Sie stellt eine facettierte Navigation zur Verfügung, was sonst keine andere nicht-semantische

Extension leistete. Häufiger vorhanden sind Extensions, die es per Inline-Query ermöglichen, Listen von Seiten zu erstellen, die in einer Schnittmenge von zwei oder mehr Kategorien enthalten sind. Dies waren z.B. Dynamic Page List und Category Intersection. Solche Extensions eignen sich nicht für die Umsetzung der definierten Ziele, denn um eine facettrierte Navigation umzusetzen, müsste für jede denkbare Kombination von Klassen, in denen eine Quelle vorhanden sein soll, ein Inline-Query vorbereitet werden. Dies bedeutete einen hohen Aufwand bei der Administration und vermutlich auch eine unübersichtliche Navigation durch die Inline Queries für den Benutzer.

Es lag nahe, für die semantische Umsetzung der Fallstudie die Extension Semantic Drilldown zu wählen. Diese nutzt die semantischen Annotationen eines Wikis, um eine facettrierte Navigation zu erzeugen. Sie ist die einzige der im Wiki von Semantic MediaWiki aufgeführten Extensions mit dieser Funktionalität. Dementsprechend ist sie weit verbreitet: Sie wird derzeit in 466 Wikis verwendet (vgl. Semantic MediaWiki 2012a). Derzeit in Entwicklung befindet sich die Extension Filtered. Sie soll ähnliche Funktionen anbieten (vgl. Gambke 2012).

Es wäre wünschenswert gewesen, wenn eine Möglichkeit bestanden hätte, den Vergleich über die Navigation mit der Facettenklassifikation hinaus auszudehnen. Die Darstellung der Rechercheergebnisse würde sich ebenfalls gut zum Vergleich eignen. Bedauerlicherweise war dies im Rahmen dieser Untersuchung jedoch nicht möglich.

### 5.1.3. Realisation

MediaWiki und Semantic MediaWiki stellen diverse Funktionen zur Organisation von Wissen zur Verfügung. Beiden gemein ist dabei, dass die dokumentarische Bezugseinheit des Systems die Seite im Wiki ist. Dementsprechend lag es nahe, jedes Objekt, das mit der Literaturverwaltung organisiert werden soll, durch eine Wiki-Seite zu repräsentieren. Auf technischer Ebene findet im Fallbeispiel demnach die Facettenklassifizierung von Wiki-Seiten statt- in beiden Varianten. Jede Seite enthält dabei die zur Klassifizierung notwendigen Informationen und kann darüber hinaus auch weitere enthalten, etwa Links zum Volltext oder Inhaltsverzeichnis, Hinweise zur Verfügbarkeit in lokalen Bibliotheken usw.

Für jede Quelle wurde nur eine Seite angelegt, diese wurde dann sowohl durch semantische Annotationen erschlossen als auch durch ein nicht-semantisches Kategoriensystem.

#### 5.1.3.1. Realisation der semantischen Variante

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Literaturverwaltung mit semantischer Technologie im Wiki umgesetzt wurde. (Zu den technischen Details von SMW siehe 2.3.) Zunächst wurde die erarbeitete Klassifikation ins Wiki übertragen. Dazu wurde für jede Facette eine Kategorie angelegt. Die Foci, also die möglichen Werte der Facetten, wurden jeweils als Seiten in den entsprechenden Kategorien angelegt (siehe Tabelle 6).

| Bezeichnung in Klassifikationen | Entsprechung im Wiki | Beispiel 1            | Beispiel 2  | Beispiel 3     |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|----------------|
| <b>Klasse</b>                   | <b>Kategorie</b>     | <b>Zugänglichkeit</b> | <b>Jahr</b> | <b>Sprache</b> |
| Focus                           | Seite                | Kostenfrei            | 1950 - 1999 | Deutsch        |
| Focus                           | Seite                | Kostenpflichtig       | Nach 2000   | Englisch       |

Tabelle 6: Umsetzung der Klassifikation mit Semantic MediaWiki



Für die Quellen wurde eine weitere Kategorie angelegt. Um die Eigenschaft der Quellen abzubilden, dass sie einem bestimmten Sachgebiet zugeordnet werden können, in einem bestimmten Jahr erschienen sind, etc. wurden Attribute zur Verwendung auf Seiten der Kategorie „Quelle“ definiert. Für diese Attribute wurde der Datentyp „Seite“ definiert, d.h. es wurde festgelegt, dass sie als Wert nur eine Wiki-Seite haben können. Weiterhin wurde festgelegt, dass diese Seite der Kategorie der jeweiligen Facette zugeordnet sein muss. Dazu wurde das Attribut mit dem speziellen, vordefinierten, Attribut „Hat Standardformular“ annotiert, das als Wert eine Kategorie erfordert. Ein Beispiel: Die Quelle „Duden“ hat u.a. das Attribut „Hat Sprache“. „Hat Sprache“ kann nur auf Seiten in der Kategorie „Sprache“ verweisen. Dort wurden z.B. die Seiten „Englisch“ und „Deutsch“ angelegt.

Semantic Drilldown fügt verschiedene Seiten im „Spezial“ Namensraum des Wikis hinzu. Dort finden sich Seiten, die spezielle Funktionen, überwiegend zur Verwaltung des Wikis, zur Verfügung stellen. Der Kern von Semantic Drilldown ist die Seite zum facettenbasierten Stöbern durch die Inhalte des Wikis (siehe Abb. 2). Semantic Drilldown bietet in der Standardkonfiguration Facetten-navigationen für die Seiten aller Kategorien des Wikis, wobei die Seiten jeder Kategorie einzeln angezeigt werden. Durch Filter wird es ermöglicht, die Treffermenge einzuschränken. Grundlage für Filter sind die im Wiki definierten Attribute von Seiten in der Kategorie. Die Facettennavigation für die Kategorie „Quelle“ bietet als Filter alle Attribute, die Seiten dieser Kategorie zugewiesen wurden.

So basiert z.B. der Filter „Sprache“ auf dem Attribut „Hat Sprache“. Dabei gilt, dass das Auswählen eines zweiten Filters nur diejenigen Elemente in der Treffermenge lässt, die dem ersten und dem zweiten Filter entsprechen. Die Kombination von Filtern entspricht also einer „Und“-Verknüpfung von Suchargumenten. Ist kein Filter gewählt, werden alle Seiten der gewählten Kategorie angezeigt.

Spezialseite

## Quellenverzeichnis

**Quellen**  
Klick auf einen oder mehrere der Filter um das Ergebnis einzuschränken.

- ▼ **Fachgebiet:**  
Alltagskultur und Volkskunde (1) · Archäologie (2) · Fachübergreifend (2) · Geschichte (3) · Kultur und Kunst (2) · Natur und Umwelt (2) · Politik und Militär (1) · Unbekannt (1) · Wirtschaft (1)
- ▼ **Zugänglichkeit:**  
Gedruckt (8) · Online (8)
- ▼ **Kosten:**  
Kostenfrei (11) · Kostenpflichtig (4) · Unbekannt (1)
- ▼ **Typ:**  
Kartografisches Werk (1) · Klassifikation (2) · Lexikon (1) · Nachschlagewerk (1) · Sachbuch; Lehrbuch (5) · Thesaurus (4)
- ▼ **Sprache:**  
Deutsch (8) · Deutsch, Englisch (2) · Englisch (1) · Französisch (1) · Mehrsprachig (2) · Spanisch (3)
- ▼ **Erscheinungsjahr:**  
1950 - 1999 (2) · Nach 2000 (10) · Vor 1900 (3)
- ▼ **Organisation:**  
(Forschungs-)Projekt (2) · Archiv (2) · Bibliothek (2) · Dokumentationszentrum (1) · Forschungsinstitut (2) · Informationszentrum (1) · Museum (2) · Staatenbund (1)
- ▼ **Betrifft Land:**  
DE (12) · EU (1) · GB (1)

---

Hier sind **16** Ergebnisse, beginnend mit Nummer **1**.  
Zeige (vorherige 250 | nächste 250) (20 | 50 | 100 | 250 | 500)

**B**

- Beispielquelle1
- Beispielquelle10
- Beispielquelle2
- Beispielquelle3
- Beispielquelle4
- Beispielquelle5

**B (Fortsetzung)**

- Beispielquelle6
- Beispielquelle8
- Beispielquelle9

**D**

- Das große Kunstlexikon von P.W. Hartmann Online
- Duden

**S**

- Semantischer Netzwerk Service (SNS)

---

Zeige (vorherige 250 | nächste 250) (20 | 50 | 100 | 250 | 500)

Datenschutz · Über Einsatzweidrei · Impressum

Abbildung 2: Screenshot der Seite Spezial:BrowseData

Hinter jeder Auswahlmöglichkeit bei jedem Filter wird in Klammern eine Zahl angegeben. Diese besagt, wie viele Seiten im Wiki die durch den Filter dargestellte Bedingung erfüllen. So sollen die Nutzer schon vor der Auswahl die Folgen der Auswahl abschätzen können.

Die Möglichkeit zur Facettennavigation aller vorhanden Kategorien des Wikis war im Fallbeispiel nicht gewünscht. Einzig die Seiten in der Kategorie „Quellen“ sollten navigierbar sein. Dies lässt sich durch das Aufrufen der Navigations-Seite mit bestimmten Parametern erreichen. Die Konfiguration der Extension erfolgt durch Eintragungen auf Wiki-Seiten, ein Zugriff auf Konfigurationsdateien auf dem Webserver ist nicht notwendig.

### 5.1.3.2 Realisation der konventionellen Variante

Bei der nicht-semantischen Strukturierung der Daten wurden Kategorien als Ordnungselement verwendet. Die Facettenklassifikation wurde abgebildet, indem für jede Facette eine Kategorie angelegt wurde. Die Foci wurden im Wiki durch Unterkategorien dieser Kategorien gebildet (siehe Tabelle 7). Die Wiki-Seiten schließlich, die die Literaturquellen repräsentieren, wurden je Facette einer oder mehreren Kategorien zugeordnet.

| Bezeichnung in Klassifikationen | Entsprechung im Wiki | Beispiel 1            | Beispiel 2  | Beispiel 3     |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|----------------|
| <b>Facette</b>                  | <b>Kategorie</b>     | <b>Zugänglichkeit</b> | <b>Jahr</b> | <b>Sprache</b> |
| Focus                           | Kategorie            | Kostenfrei            | 1950 - 1999 | Deutsch        |
| Focus                           | Kategorie            | Kostenpflichtig       | Nach 2000   | Englisch       |

Tabelle 7: Umsetzung der Klassifikation mit MediaWiki

Die ausgewählte Extension Multi-Category-Search stellt dem Nutzer dieselbe Funktionalität zur Verfügung wie Semantic Drilldown, wenn auch grafisch weniger ansprechend. Während die Facetten noch auf den ersten Blick zu erkennen sind, muss für das Anzeigen der Klassen auf das jeweilige Drop-Down-Menü geklickt werden. Es wird nicht angezeigt, wie viele Quellen der jeweiligen Klasse zugeordnet wurden (siehe Abb. 3).

Zudem gibt es die Möglichkeit, in eine variable Anzahl von Textfeldern direkt Kategorien einzutragen, deren Seiten angezeigt werden sollen. Dies stellt eine Alternative zur Verwendung der Drop-Down-Menüs dar, setzt allerdings die Kenntnis der im Wiki vorhandenen Kategorien voraus. Auch die so eingetragenen Kategorien werden mit einem UND Operator miteinander verknüpft oder mit Kategorien, die per Drop-Down-Menü ausgewählt wurden.

Als weitere Funktion, die keine Entsprechung in der semantischen Variante hat, ist die Möglichkeit gegeben, Kategorien von der Suche auszuschließen. Dadurch werden komplexere Suchanfragen möglich. Dies erfolgt ebenfalls über ein Textfeld zur freien Eingabe, Drop-Down-Menüs sind dafür nicht verfügbar.

Zur Konfiguration der Extension werden verschiedene Konfigurationsdateien auf dem Webserver manipuliert. Die Struktur von Facetten und Foci als Kategorien und Unterkategorien erweist sich als vorteilhaft, da die Extension diese Struktur automatisch in den Drop-Down-Menüs abbilden kann.

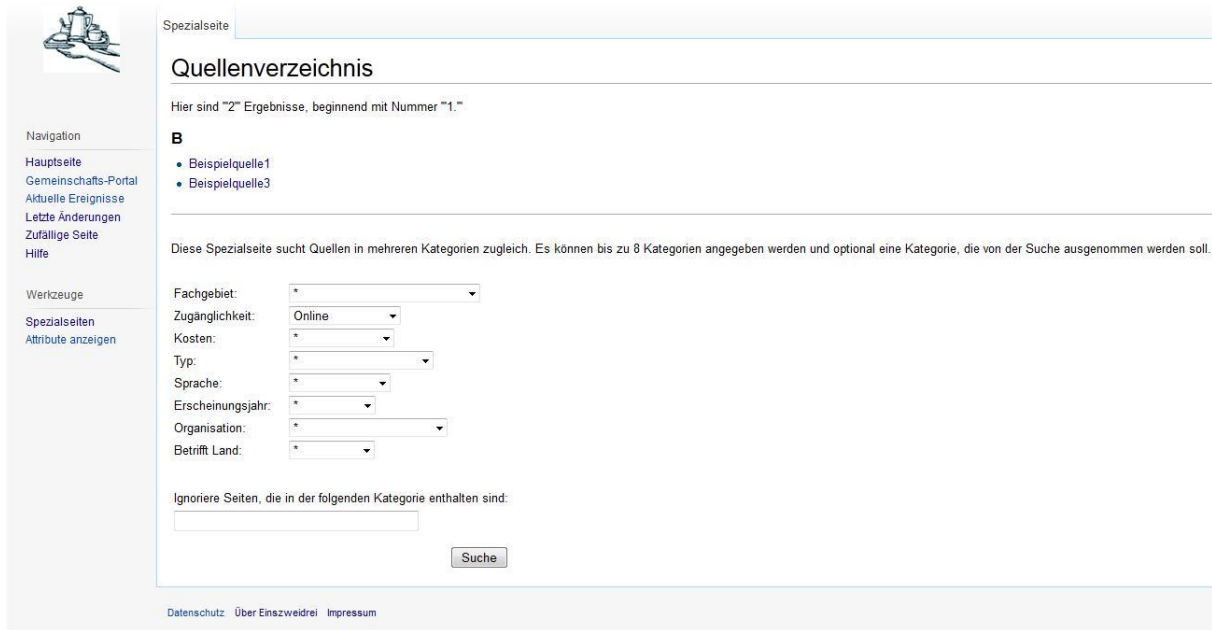


Abbildung 3: Screenshot der Seite Spezial:Multi-Category Search

## 5.2. Fallbeispiel II: Handbuch

Im zweiten Fallbeispiel soll ein Handbuch erschlossen werden, das Informationen zur Wissensorganisation im Allgemeinen enthält, zur Anwendung der verschiedenen Instrumente der Wissensorganisation im Kontext des Projektes und zur Benutzung der verwendeten Software. Die darin enthaltenen Anleitungen, Einführungen und Beispiele sollen den Nutzern zugänglich gemacht werden. Wieder wird diese Zielsetzung zweimal umgesetzt, zum einen auf SMW basierend und zum anderen auf der konventionellen MediaWiki Installation basierend. So kann ein Vergleich durchgeführt werden. Der Inhalt des Handbuchs setzt sich dabei aus mehreren Dokumenten zusammen, die in verschiedenen Kontexten erstellt wurden.

### 5.2.1. Zieldefinition

Die offensichtliche Zielvorgabe war, die Inhalte des Handbuchs zugänglich zu machen. Die Zielgruppe dafür waren die Teilnehmer des Thesaurus-Erstellungsprojektes des LVR. Für diese hat die Erstellung des Thesaurus keine hohe Priorität. Deshalb würden die Auftraggeber der Fallstudie es begrüßen, wenn die sequenzielle Struktur eines Buches aufgebrochen würde und ein alternativer Zugang ermöglicht würde, der schnellen Zugang zu benötigten Informationen bietet.

### 5.2.2. Konzeption

Um auf andere Art und Weise auf die Inhalte zugreifen zu können als sequentiell, ist eine inhaltliche statt einer formalen Erschließung notwendig. Diese kann im Rahmen dieser Arbeit nur auf der Ebene der einzelnen Dokumente geleistet werden, nicht auf der Ebene der in den Dokumenten behandelten Konzepte. Wäre Letzteres möglich gewesen, wäre es naheliegend gewesen, ein Wiki zu erstellen, dessen Artikel den Inhalt des Handbuchs darstellen. Dies hätte einen partiellen Informationszugriff durch die Möglichkeit zum Browsen durch den Informationsraum ermöglicht. Es

wäre eine interessante Untersuchung, die Informationsvermittlung durch ein didaktisch strukturiertes Lehrbuch und durch ein partiell abrufbares Lehr-Wiki miteinander zu vergleichen. Dies kann hier jedoch nicht geleistet werden.

Da im gegebenen Rahmen lediglich eine inhaltliche Erschließung der Dokumente möglich war, bot es sich an, für den Zugriff auf die so erschlossenen Dokumente dieselben Extensions zu nutzen wie in Fallbeispiel 1.

Analog zu Fallbeispiel 1 wird eine Klassifikation entwickelt, um die Daten zu strukturieren. Das Handbuch besteht aus mehreren einzelnen Dokumenten, die in anderen Kontexten erstellt wurden und dabei nur zum Teil aufeinander abgestimmt wurden. Darüber hinaus waren sie nicht für die Verwendung als Handbuch vorgesehen. Da das Thesaurusentwicklungsprojekt noch nicht abgeschlossen ist, ist nicht auszuschließen, dass die Inhalte noch ergänzt werden. Unter diesen Umständen ist es nicht möglich, eine Klassifikation zu entwickeln, die alle denkbaren Inhalte abbildet. Demnach kann das Ziel der Klassifikationserstellung nur sein, die gegenwärtig vorhandenen Inhalte abzubilden.

Die erstellte Klassifikation hat zwei Facetten: Art des Textes und Thema, womit das im Text behandelte Thema gemeint ist. Sie beschreiben die wesentlichen Merkmale der Texte. Durch die Kombination beider Aspekte eignen sie sich gut, um den Inhalt eines Handbuch-Dokumentes zu beschreiben. Den Nutzern wird ein zielgerichteter Zugriff auf ausschließlich die benötigten Informationen ermöglicht. Die jeweiligen Klassen der Facetten können der Tabelle 8 entnommen werden.

| <b>Art des Textes</b>                            | <b>Thema</b>                         |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Anleitung zur Durchführung                       | Begriffsliste                        |
| Anleitung zur Erstellung                         | Diverse                              |
| Anleitung zur Verwendung                         | Glossareinträge                      |
| Begriffsdefinition                               | Indexierung                          |
| Beispiel für                                     | Klassifikationen                     |
| Definition eines Standards / technische Referenz | Projektorganisation                  |
| Diskussion / Erörterung                          | terminologische Kontrolle            |
| Sonstiges                                        | Thesaurus (kontrolliertes Vokabular) |
| Dokumentation                                    | Vocnet                               |
| Einführung                                       | Wissensorganisation                  |
| Lehrbuch                                         | Wortnetz Kultur                      |
|                                                  | xTree                                |

Tabelle 8: Klassifikation zur Erschließung des Handbuchs

### 5.2.3. Realisation

Die Umsetzung der für Fallbeispiel 2 entwickelten Klassifikation ins Wiki erfolgte analog zur Umsetzung der Klassifikation in Fallbeispiel 1. Für die semantische Variante wurden zwei Attribute des Typs „Seite“ eingerichtet, „Hat Art“ und „Hat Thema“. Gültige Werte für diese Attribute sind die Seiten der Kategorien „Art“ und „Thema“. Für jede Klasse der beiden Facetten wurde eine Seite in der entsprechenden Kategorie angelegt. Die Dokumente des Handbuchs werden auf Seiten in der Kategorie Handbuchttexte repräsentiert. Diese Seiten werden mit den genannten Attributen annotiert. Beim Aufruf der Semantic Drilldown-Browsing-Seite für Fallbeispiel 2 wird als Parameter-Wert der Name der Kategorie „Handbuchttexte“ übergeben, damit nur die Seiten in dieser Kategorie

auf der Spezial:BrowseData-Seite angezeigt werden und das Menü zur Auswahl der Kategorie, in deren Seiten gestöbert werden soll, nicht.

Für die nicht-semantische Umsetzung mit der Extension Multi-Category-Search wurden für die Klassen der beiden Facetten Unterkategorien der Kategorie angelegt, die die Facetten repräsentieren.

## 6. Usability

Der Begriff Usability wird wenig trennscharf verwendet, oft ist nicht klar, was er bezeichnet. Sarodnick und Brau betreiben einigen Aufwand, um die verschiedenen deutschen und englischen Begriffe, die im Zusammenhang mit Usability verwendet werden, voneinander abzugrenzen. Zunächst wird der Begriff klarer, wenn eine treffende Übersetzung ins Deutsche verwendet wird: „Gebrauchstauglichkeit“. Weiter definieren die Autoren Usability als die Benutzerfreundlichkeit eines Geräts zusammen mit „einer geeigneten Unterstützung des Nutzers bei der Erreichung seiner Ziele in dem jeweiligen Einsatzfeld“ (vgl. Sarodnick 2011, S. 19).

Geräte (bzw. Systeme aller Art) kommen dabei also im Prozess der Zielerreichung zum Einsatz und dienen als Hilfsmittel, um einen oder mehrere Schritte des Prozesses zu bearbeiten. Das Gerät muss hinsichtlich Funktionsumfang und Handlungsreihenfolge an die Erfordernisse des Prozesses angepasst sein. Es ist also nicht ohne den Kontext der antizipierten Nutzung zu betrachten. Dementsprechend definiert die ISO-Norm DIN EN ISO 9241-11 (Titel: „Ergonomie der Mensch-Maschine-Interaktion“) Gebrauchstauglichkeit auch als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“ (DIN 1998, S.94).

Im Bereich der Web-Usability, also der Usability von Webseiten, hat die Forschung einige Empfehlungen entwickelt, deren Einhaltung die Gebrauchstauglichkeit von Webseiten erhöht. Diese beziehen sich etwa auf die Navigationsstruktur, die Gestaltung der Menüs, die Farbgebung, die Seitenbreite und –höhe (angegeben in Pixeln oder relativen Werten), etc.

Bei Nichtbeachtung der Empfehlungen kann es zu Usability-Problemen kommen. Ein Usability-Problem tritt auf, wenn es ein System Nutzern, die mit dem Fachgebiet vertraut sind „unangenehm, ineffizient, beschwerlich oder unmöglich“ macht, Ziele zu erreichen, für deren Erreichung das System geschaffen wurde (vgl. Sarodnick 2011, S. 26).

Aber nicht alle Probleme, die bei der Nutzung von Systemen bzw. Webseiten auftreten können, sind Usability-Probleme, einige sind auch Nutzer-immanent. Die Ursache für solche Probleme sind häufig mangelnde Kenntnisse der Programmbedienung, etwa durch verpasste Schulungen etc. Um ein Problem bei der Nutzung eines Systems als Usabilityproblem klassifizieren zu können, sollte es personenübergreifend auftreten (vgl. Sarodnick 2011, S. 25). Ebenfalls keine Usability-Probleme sind solche, die durch den Einsatz des Produktes zu einem anderen als dem vorgesehenen Zweck entstehen.

Während es sich bei Usability um eine Eigenschaft von Systemen handelt, bezeichnet der Begriff Usability Engineering die Berücksichtigung von Usability-Aspekten im Prozess der Systemerstellung. Dies bezieht sich auf das gesamte System, nicht nur auf die Erstellung der grafischen Benutzerschnittstelle (vgl. DAKKS 2010, S.15). Es ist somit ein Aspekt im Produktionsprozess und in diesen eingebettet. Auf das Zusammenspiel von Engineering und Usability-Engineering geht der Leitfaden Usability detailliert ein (vgl. DAKKS 2010, S. 10 ff).

Sarodnick und Brau zufolge ist Usability Engineering „der methodische Weg zur Erzeugung der Eigenschaft Usability“ (Sarodnick 2011, S. 23). Dieser methodische Weg hat mehrere Stufen. Zu Beginn steht die Arbeits- oder Anforderungsanalyse. Hier wird ermittelt, welche Ziele mit dem System erreicht werden sollen, welche Umgebungsfaktoren bei der Nutzung eine Rolle spielen,

welche Gruppen von Personen das System nutzen werden etc. (vgl. Sarodnick 2011, S. 121). Es folgt die Entwicklung eines Konzeptes für die Software und dessen Umsetzung. Schon während oder auch nach dieser Phase kann die Usability des Produkts evaluiert werden.

Findet die Evaluation iterativ schon während des laufenden Prozesses statt, wird von einer formativen Evaluation gesprochen. Hier sollen Vorschläge produziert werden, die in den Gestaltungsprozess einfließen. Da bei den Verfahren der formativen Evaluation häufig auch mit Paper-Prototypes oder ähnlichen Verfahren gearbeitet wird, die angewendet werden können, bevor es einen echten Prototypen gibt, können hier schon in einem frühen Stadium des Entwicklungsprozesses Fehler aufgedeckt werden.

Wird die Evaluation der Usability erst zum Ende des Entwicklungsprozesses und dementsprechend mit dem fertigen Produkt durchgeführt, spricht man von einer summativen Evaluation. Hier werden keine konkreten Verbesserungsvorschläge entwickelt. Ziel solch einer Untersuchung ist z.B. der Vergleich mit anderen Systemen.

Die verschiedenen Methoden der Usability-Evaluation können in empirische und analytische Verfahren unterteilt werden. Werden empirische Methoden eingesetzt, werden echte Nutzer beobachtet oder befragt. Solche Verfahren sind etwa Usability-Tests oder Fragebögen. Die gewonnenen Daten müssen interpretiert werden. Analytische Verfahren gehen von Experten aus, die sich in die Rolle der Nutzer versetzen. Anhand von Leitfäden oder basierend auf konkreten Aufgaben nehmen sie eine Evaluation von Systemen vor. Unabhängig vom gewählten Verfahren lassen sich die gewonnenen Daten unterteilen in objektive Daten wie Messungen und Beobachtungen und subjektive Daten wie Meinungen (vgl. Sarodnick 2011, S. 119).

## 7. Konzeption der Untersuchungen zur Usability-Evaluation

Nachdem unter 3. die Fragestellung weiter ausgeführt wurde, wird hier auf die Konzeption der Usability-Untersuchung eingegangen, die zur Beantwortung der Frage durchgeführt wird.

Zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit für die konsumierenden Nutzer, d.h. diejenigen, die Literaturverwaltung und Handbuch nutzen, ohne selbst zum Inhalt beizutragen, wird eine Kombination von Usability-Tests und Befragung mit Hilfe eines Fragebogens verwendet. Für die Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit für Autoren wird die Cognitive-Walkthrough-Methode verwendet.

In dieser Untersuchung werden zwei miteinander vergleichbare Systeme aus zwei verschiedenen Perspektiven untersucht. Um die Usability aus Sicht der Nutzer zu ermitteln, wird ein Usability-Test durchgeführt, der qualitative Daten erzeugt. Dadurch, dass beide Systeme dem gleichen Test unterzogen werden, kann eine gewisse Vergleichbarkeit hergestellt werden, auch wenn qualitative Daten dazu verwendet werden und nur eine geringe Zahl von Probanden den Test absolvierte. Um die Vergleichbarkeit zu erhöhen, wurde zudem die Befragung mittels des SUS-Fragebogens durchgeführt. Diese ermöglicht den auf empirischen Daten basierenden Vergleich der Systeme miteinander, aber auch mit etablierten Vergleichswerten für Software im Allgemeinen.

Die Perspektive derjenigen, die Änderungen am Content des Wikis vornehmen, wird durch einen Cognitive Walkthrough ermittelt, bei dem es sich eigentlich um eine formative Methode handelt, die Schwachstellen eines Systems finden soll, um diese zu verbessern. Wiederum kann eine gewisse Vergleichbarkeit der Systeme hergestellt werden, indem dieselben Aufgaben in beiden Systemen bearbeitet werden (siehe Tabellen 9 und 10). Als Resultat liegen qualitative Berichte zu beiden Programmen vor.

Mit den auf diese Weise gewonnenen Daten sowie den gewonnenen Erfahrungen bei der Konfiguration beider Fallbeispiele kann unter 8. die Frage, ob der Aufwand zur Konfiguration und Benutzung eines semantischen Wikis durch die Verbesserungen gerechtfertigt ist, beantwortet werden.

### 7.1. Usability-Test mit Nutzern

Im Folgenden wird die Konzeption des Usability-Tests und seiner einzelnen Schritte dargestellt. Hinweise zur Durchführung eines Tests finden sich in Bernstein 2009, Sarodnick 2011 und Pearrow 2000. Der hier skizzierte Ablauf übernimmt dabei keins der beschriebenen Verfahren komplett, sondern orientiert sich an allen gleichermaßen. Bei der Durchführung eines solchen Tests ist die Auswahl der Probanden zusammen mit der Auswahl der Testaufgaben einer der entscheidenden Arbeitsschritte.

Bei Usability-Tests, häufig auch als Nutzertests bezeichnet, handelt es sich um die Erprobung des in der Entwicklung befindlichen Systems durch Nutzer anhand realer oder realistischer Aufgaben (vgl. Sarodnick 2011, S. 163). Die Probanden werden dabei von Usability-Experten beobachtet, die aus dem beobachteten Verhalten Erkenntnisse gewinnen. Zudem können bei Usability-Tests weitere Erhebungsmethoden angewendet werden, z.B. das Aufzeichnen der Blickrichtung (Eye-Tracking). In dieser Untersuchung wird jedoch die Thinking-Aloud-Methode genutzt. Dabei werden die Probanden



vom Experimentator aufgefordert, ihre Gedanken laut zu äußern. Dadurch werden Entscheidungsprozesse der Nutzer für die Forscher leichter nachvollziehbar (ebd., S. 170).

### 7.1.1. Konzeption des Usability-Tests

Usability-Tests können ebenso in einer summativen wie in einer formativen Untersuchung verwendet werden. Eine summative Untersuchung zielt auf den Vergleich zweier oder mehrerer bestehender Systeme, bei einer formativen Untersuchung steht die Verbesserung eines einzelnen Systems im Vordergrund (vgl. ebd., S. 163). Davon unabhängig produziert ein Usability-Test empirische Daten, die im Bewusstsein der sie beeinflussenden Faktoren interpretiert werden müssen. Diese Faktoren sind z.B. die Testpersonen, die räumliche Testumgebung und die zur Bearbeitung ausgewählten Testaufgaben. Bei der Verwendung der Thinking-Aloud-Methode ist zu bedenken, dass sich das Nutzerverhalten durch das Äußern der Gedanken verändert. Wie sich diese Veränderung auswirkt ist aber umstritten. Es gibt sowohl Studien, die belegen, dass Nutzer durch die Doppelbelastung von Handeln und Sprechen in der Bearbeitung der Aufgaben langsamer werden, als auch Studien, die das Gegenteil belegen. Jacob Nielsen, eine Kapazität im Bereich der Usability, ist von der Methode begeistert und hält sie für eine der wichtigsten und wertvollsten Erhebungsmethoden (vgl. Nielsen 1997).

Um die Vergleichbarkeit der Evaluationsergebnisse der semantischen und der nicht-semantischen Extension zu erhöhen, wurde nach dem Usability-Test eine Fragebogen-gestützte Befragung der Probanden durchgeführt. Wenn geschlossene Fragen verwendet werden, werden dabei quantitative Daten produziert, welche die bereits im Usability-Test erhobenen qualitativen Daten ergänzen. Eine Kombination von Usability-Test und Befragung bietet sich an, da die Probanden nach der Beschäftigung mit dem System im Rahmen des Tests die nötige Erfahrung haben, um an einer Befragung zum System sinnvoll teilnehmen zu können.

Sarodnick und Brau warnen vor der Konstruktion eigener, projektspezifischer Fragebögen, wenn wissenschaftliche Ansprüche befriedigt werden sollen. Die Auswahl und Definition der zu messenden Merkmale sowie die Eichung der Skalen sei sehr aufwändig. Ohne systematische Konstruktion sei die Qualität der erhobenen Daten im Hinblick auf Objektivität, Reliabilität und Validität nicht gewährleistet, so dass nicht davon ausgegangen werden könne, dass die erhobenen Ergebnisse unabhängig vom Versuchsleiter seien, dass mit dem Fragebogen wiederholbare Ergebnisse produziert werden könnten und dass der Fragebogen überhaupt messe, was er messen solle (vgl. Sarodnick 2011, S. 183).

Um diese Probleme zu umgehen, schlagen sie die Verwendung standardisierter Fragebögen vor, die unter Einhaltung der entsprechenden Kriterien entwickelt wurden. Ein von ihnen nicht genannter, aber in der wissenschaftlichen Community akzeptierter Fragebogen, ist der SUS (System Usability Scale). Es handelt sich dabei um einen für den kommerziellen Bereich entwickelten Fragebogen mit lediglich 10 Fragen, der aber auch im wissenschaftlichen Bereich akzeptiert wird. Er wurde speziell für den Vergleich verschiedener Systeme entwickelt und liefert nach der Auswertung eine Kennziffer als Wert zurück, den SUS-Score (vgl. Brooke 1996, S. 5). Der SUS-Fragebogen wird z.B. auch im Rahmen der SEALS-Kampagne verwendet, um die Usability der dort evaluierten Tools zu ermitteln. Er wurde in der hier vorliegenden Untersuchung in einer selbst gefertigten Übersetzung verwendet, da sich bisher keine deutsche Übersetzung als Standard etabliert hat (vgl. Reinhardt 2012).

Nielsen und Faulkner zufolge kann schon in Tests mit wenigen Probanden ein erheblicher Anteil der vorhandenen Probleme aufgedeckt werden. Nielsen spricht davon, dass schon mit fünf Personen 80% aller Usability-Probleme aufgedeckt werden. Faulkner ermittelte, dass mit fünf Probanden sogar 85% der Usability-Probleme gefunden werden können (zitiert nach Sarodnick 2011, S. 173 ff.). Zwar ist bei einer so geringen Anzahl an Test-Teilnehmern die Standard-Abweichung noch relativ groß, aber für die hier vorliegenden Zwecke kann das in Kauf genommen werden. Auch Rauterberg zufolge kann mit 6 Personen ein signifikantes Ergebnis erzielt werden (vgl. Rauterberg 1991, S. 99). Die SEALS-Kampagne verwendet zwischen 12 und 30 Testpersonen pro getestetem Programm (vgl. Bernstein 2009, S. 30).

Die Probanden sollten, soweit möglich, alle Gruppen repräsentieren, die mit der Software arbeiten sollen. Dies bezieht sich auf die vorhandene Erfahrung mit relevanten Produkten, die Motivation, den formalen Bildungshintergrund, Alter, Geschlecht, etc. Über die Nutzerschaft des Wikis können nur einige Annahmen getroffen werden, deren Richtigkeit nicht überprüft werden kann. So ist davon auszugehen, dass der durchschnittliche Nutzer bereits lange Internetanwendungen verwendet, dies jedoch auf einem oberflächlichen Niveau tut, ohne fortgeschrittene Funktionen zu nutzen. Für diesen Test standen acht Studenten verschiedener Studiengänge zwischen 22 und 29 Jahren zur Verfügung, je vier Männer und Frauen. Alle verfügen zumindest über grundlegende Kenntnisse von Internetanwendungen.

Der erste Schritt im Ablauf nach Bernstein et al. ist eine erste Einführung. Um Vergleichbarkeit herstellen zu können, ist es wichtig, dass alle Tests möglichst gleich ablaufen, d.h. dass alle Probanden die gleichen Informationen vor Beginn des Tests bekommen. In der ersten Einleitung werden die Hintergründe und der Ablauf des Tests erläutert (vgl. Pearrow 2000, S. 243). Um den Probanden Unsicherheiten zu nehmen, sollte verdeutlicht werden, dass das System getestet wird und nicht die Probanden. Dies kann dem Entstehen von Stress entgegenwirken, der sich durch das Gefühl aufbauen kann, unter Beobachtung zu stehen. Um den Teilnehmern ein Gefühl der Sicherheit zu geben, sollte erläutert werden, was der Zweck des Tests ist, welche Daten wie erhoben werden, und wie sie ausgewertet werden (vgl. Sarodnick 2011, S. 237 ff).

Der darauf folgende Schritt sieht eine Information der Nutzer über rechtliche Belange vor. Diese variieren kontextabhängig. Wichtig ist es jedoch, zu erläutern, dass die ermittelten Daten nur anonymisiert und für Forschungszwecke verwendet werden. Bevor im folgenden Schritt der eigentliche Test beginnt, sollte den Probanden Gelegenheit gegeben werden, Fragen zu stellen. (vgl. Pearrow 2000, S. 244).

Der dritte Schritt ist eine zweite, programmbezogene Einleitung. Hier wird den Nutzern das zu testende System vorgestellt. Im Rahmen der SEALS-Kampagne wurden auch Lern-Aufgaben durchgeführt, in denen sich die Nutzer mit dem System vertraut machen sollten, bevor die eigentliche Evaluation begann (vgl. Wrigley 2010b, S. 32). In Anbetracht der Tatsache, dass die hier vorliegende Software durch die Verwendung von Facettennavigationen deutlich weniger komplex ist als die bei SEALS evaluierten Tools, wird hier darauf verzichtet. Sarodnick zufolge ist eine solche Einführung bei Usability-Tests auch nicht üblich (vgl. Sarodnick 2011, S. 241).

Im viertem Arbeitsschritt erfolgt die Bearbeitung der ausgewählten Testaufgaben durch die Probanden. Sie können sich dazu so viel Zeit lassen, wie sie möchten. Es ist wichtig, dass sich der Testleiter im Hintergrund hält und nur bei direkten Nachfragen der Nutzer eine Hilfestellung gibt. In

Schritt eins sollten die Nutzer angewiesen werden, nur dann nach Hilfe zu fragen, wenn sie sicher sind, dass sie eine Aufgabe allein nicht lösen könnten. Die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben durch den Nutzer endet jeweils dann, wenn der Nutzer erkannt hat, dass die Aufgabe abgeschlossen ist, und dies dem Testleiter mitteilt. Dieser darf also nicht ohne Rückmeldung des Nutzers zur nächsten Aufgabe übergehen.

Wie oben schon erwähnt, ist die Auswahl der Testaufgaben wichtig, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen. Sie sollten möglichst genau mit realen Aufgaben übereinstimmen. Zudem sollten alle Teile des Systems abgedeckt werden, für die eine Aussage getroffen werden soll. Die Aufgaben sollten so gewählt werden, dass sie geeignet sind, zu überprüfen, ob das untersuchte Programm seinen Zweck oder seine Zwecke erfüllt (vgl. Pearrow 2000, S. 234).

Während der Bearbeitung sollte die Aufgabe den Probanden in schriftlicher Form vorliegen, damit sie sich diese in Erinnerung rufen können. Die Formulierung der Aufgaben sollte sich dabei am Fachwissen der Teilnehmer orientieren. Für Probanden mit geringem fachspezifischem Vorwissen, wie es hier der Fall ist, sollten handlungsorientierte anstelle von problemorientierten Beschreibungen gewählt werden (vgl. Sarodnick 2011, S. 237). Anzumerken ist, dass für die Benutzung des Handbuchs und der Literaturverwaltung keine Fach- und nur geringe Internetkenntnisse genügen sollen. Um den Nutzern den Einstieg zu erleichtern, sollte mit einer leichten Aufgabe begonnen werden und die Schwierigkeit dann in den folgenden Aufgaben ansteigen. Bei den Evaluationen der SEALS-Kampagne wurde dies nicht getan, entsprechend waren einige Nutzer von der Komplexität der ersten Aufgaben überfordert (vgl. Wrigley 2010b, S. 33). Der Vorteil einer zufälligen Reihenfolge besteht andererseits darin, dass sichergestellt wird, dass kein Lerneffekt auftritt und die Ergebnisse der Untersuchung nicht verfälscht werden, indem die Nutzer bei den späteren Aufgaben bessere Ergebnisse erzielen.

Der fünfte und nach Bernstein et al. letzte Schritt besteht aus dem Ausfüllen des SUS-Fragebogens. Da die Probanden in der vorliegenden Untersuchung zwei Programme testen sollten, wurden die Schritte vier und fünf zweimal ausgeführt. Zuerst wurde dabei die konventionelle Umsetzung der Software getestet und anschließend bewertet. Danach wurde die semantische Umsetzung getestet und bewertet.

An den eigentlichen Test schließt Pearrow eine Debriefing-Phase an (vgl. Pearrow 2000, S. 246). Hier haben die Nutzer Gelegenheit, Fragen zu stellen oder ihre Gedanken zum Programm in freier Form mitzuteilen. Dies kann für den Testleiter sehr informativ sein. Damit diese Phase keinen Einfluss auf die Angaben im SUS-Fragebogen hat, erfolgt sie erst, nachdem der Nutzer ihn ausgefüllt hat (vgl. Brooke 1996, S. 5).

### **7.1.2. Entwicklung der Aufgaben**

Anders als Pearrow vorschlägt, wurde auf die Definition fester Ziele, die die Nutzer erreichen sollten, damit eine Bearbeitung als Erfolg gewertet werden konnte, weitestgehend verzichtet (vgl. Pearrow 2000, S. 234). Es gab keine Vorgaben bzgl. der Anzahl der Klicks oder der maximal zulässigen Zeit. Die Nutzer wurden bei der Bearbeitung der Aufgaben beobachtet und sie wurden aufgefordert, es dem Testleiter mitzuteilen, wenn sie das Ziel einer Aufgabe für erreicht hielten. So konnte der Testleiter direkt beurteilen, ob die Aufgabe tatsächlich erfolgreich bearbeitet wurde und dies im Protokoll vermerken.

Der Zweck der beiden Anwendungen in den Fallbeispielen ist offensichtlich. Im Fall der Literaturverwaltung wurde das System erstellt, um Nutzern den explorativen Zugriff auf die Metadaten benötigter Quellen aller Art zu ermöglichen. Das Handbuch wurde konzipiert, um hilfreiche Texte aus verschiedenen Kontexten zu sammeln, einheitlich zu erfassen und den Nutzern zugänglich zu machen. In beiden Fällen können die Nutzer den Zweck erreichen, wenn sie in der Lage sind, mit der Facettennavigation zu arbeiten. Dazu müssen sie zunächst das mentale Modell der Facettenklassifikation erfassen, erkennen, welche Auswahl sie vornehmen müssen, um ihren Informationsbedarf zu befriedigen und dann in der Lage sein, die von Ihnen gewünschte Auswahl vorzunehmen.

Die Untersuchung, ob ihnen dies mit semantischer oder konventioneller Technologie besser gelingt, lässt sich also operationalisieren als Untersuchung der Frage, welche Extension bzw. Facettenklassifikation sie besser bedienen können. Demnach zielt der Test darauf ab, die Effizienz der Nutzer im Umgang mit der Facettenklassifikation zu ermitteln. Dazu wurden die folgenden Aufgaben erstellt. Sie wurden in beiden Fallbeispielen mit unterschiedlichen Inhalten gestellt, um den Lerneffekt möglichst gering zu halten (siehe Tabellen 9 und 10). Zwar ließ sich dieser nicht vollständig vermeiden, weil alle Probanden beide Extensions testeten, aber zumindest konnte auf diese Weise soweit wie möglich vermieden werden, dass den Nutzern die Klassen und ihre Foci schon aus dem vorherigen Fallbeispiel bekannt waren.

| <b>Nr</b> | <b>Aufgabe</b>                                                                                                       | <b>Aufgabentext konventionell</b>                                                                              | <b>Aufgabentext semantisch</b>                                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0         | Erkunden des Programms                                                                                               | Machen Sie sich mit dem Programm vertraut, sie können dazu klicken.                                            | Machen Sie sich mit dem Programm vertraut, sie können dazu klicken.                                     |
| 1         | Anzahl von Quellen mit einem bestimmten Focus ermitteln                                                              | Wie viel Werke zu Kultur und Kunst sind in der Literaturverwaltung gespeichert?                                | Wie viel Sach- und Lehrbücher sind in der Literaturverwaltung gespeichert?                              |
| 2         | Anzahl von Quellen mit bestimmter Kombination von 2 Foci aus 2 Klassen ermitteln                                     | Wie viele Quellen sind kostenfrei und online verfügbar?                                                        | Wie viele gedruckte Quellen auf Spanisch sind verfügbar?                                                |
| 3         | Anzahl von Quellen mit bestimmter Kombination von 2 Foci aus einer Klasse sowie einem Focus aus einer anderen Klasse | Wie viele Quellen sind zu finden, die aktuell sind (nach 2000) und Politik, Geschichte oder Militär behandeln? | Wie viel Quellen, die Deutschland oder die EU betreffen, wurden von Forschungsinstituten herausgegeben? |

Tabelle 9: Aufgaben in Fallbeispiel 1, der Literaturverwaltung

| Nr | Aufgabe                                                                                 | Aufgabentext konventionell                                                                                          | Aufgabentext semantisch                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Eine bestimmte Quelle finden, die 2 bestimmte Foci hat (analog zu Aufgabe 2)            | Rufen Sie bitte die Anleitung zur Erstellung eines kontrollierten Vokabulars auf.                                   | Rufen Sie bitte die Dokumentationen zur Projektorganisation auf.                                                   |
| 5  | Quellen eines Focus mit Ausschluss von Quellen eines anderen Focus ermitteln            | Rufen Sie bitte alle Dokumente zum Computerprogramm xTree auf, ohne dabei technische Referenzen anzeigen zu lassen. | Rufen Sie bitte alle Dokumente zur Wissensorganisation auf, allerdings ohne dabei Einführungen anzeigen zu lassen. |
| 6  | Anzahl von Quellen mit bestimmter Kombination von mehreren Foci aus der gleichen Klasse | Wie viele Anleitungen sind insgesamt im Handbuch verfügbar?                                                         | Wie viele Einführungen und Lehrbücher sind verfügbar?                                                              |

Tabelle 10: Aufgaben in Fallbeispiel 2, dem Handbuch

Für den Test in dieser Untersuchung wurden acht Sitzungen mit Probanden durchgeführt. Ihnen wurde zunächst eine Einleitung vorgelesen. Dann bearbeiteten sie je drei Aufgaben zu Fallbeispiel 1 und Fallbeispiel 2 in den konventionellen Umsetzungen, bevor sie einen SUS-Fragebogen zu Multi-Category Search ausfüllten. Anschließend wurde das Vorgehen für die semantischen Umsetzungen der Fallbeispiele wiederholt. Der Wechsel zwischen den Fallbeispielen fand dabei ohne neue Einarbeitung in das zweite Fallbeispiel statt, mit dem die Nutzer auch als zweites konfrontiert wurden. Ihrer Aussage nach bereitete ihnen dies keine Probleme, sie wurden darauf auch in der Einleitung vorbereitet. Die zu bearbeitenden Aufgaben lagen ihnen in schriftlicher Form vor, wurden aber auch vorgelesen.

## 7.2. Cognitive Walkthrough

Die Cognitive Walkthrough-Methode ist eine analytische Methode, bei der sich Experten in die Rolle der Nutzer versetzen und anhand bestimmter Aufgaben eine Inspektion des zu testenden Programms vornehmen. Das Ergebnis ist demnach ein subjektiver und qualitativer Bericht. In der Analysephase, die der Untersuchung vorangeht, wird u.a. die Zielgruppe definiert, an die sich das Programm richtet. Die Evaluatoren, also diejenigen, die die Inspektion konzipieren, legen für jede Aufgabe den idealen Lösungsweg fest, die Reihenfolge, in der die notwendigen Handlungsschritte ausgeführt werden sollen. Diese wird festgehalten, und den Experten, die als Probanden fungieren, zugänglich gemacht. Sie sollen beurteilen, ob Nutzer in der Lage sind, diese Schritte auszuführen. Daraus, bei welcher Tätigkeit zur Umsetzung der einzelnen vorher festgelegten Handlungen welches Problem auftritt, können wichtige Informationen über vorhandene Usability-Probleme gewonnen werden. Diese können auftreten, wenn das Konzept der Nutzer nicht mit dem der Entwickler übereinstimmt, wenn die Elemente zur Bedienung des Systems ungünstig benannt sind oder wenn das System dem Nutzer unzureichendes Feedback gibt (vgl. Sarodnick 2011, S. 152).

### 7.2.1. Vorbereitungsphase

In der Vorbereitungsphase werden Annahmen formuliert, die die Nutzer, in deren Position sich die Experten versetzen sollen, beschreiben. Je nach der beabsichtigten Nutzerschaft des Programms können mehrere Gruppen von Nutzern gebildet werden, die beschrieben werden. Die Informationen können Bildungsstand, Vorkenntnisse, Geschlecht und Alter umfassen und ggf. zu Personas verdichtet werden, fiktiven Nutzern, die stellvertretend für eine bestimmte antizipierte Nutzergruppe stehen.

In der hier vorliegenden Untersuchung wurde von Nutzern ausgegangen, die im Wiki zumindest zum Teil als Autoren auftreten. In der gedachten Situation würden sie in den Fallbeispielen neben nur lesenden Nutzern agieren, deren Perspektive durch den Usability-Test evaluiert wird (siehe 7.1.). Die formale Bildung der am Projekt „Wortnetz Kultur“ beteiligten kann nicht ermittelt werden. Auch über ihre Vorkenntnisse in der PC-Bedienung kann nur spekuliert werden. Aufgrund der vielen im LVR zusammengeschlossenen Institutionen wurde die Nutzerschaft als eine heterogene Gruppe mit dementsprechend unterschiedlichen Vorkenntnissen definiert. Es wurde aber davon ausgegangen, dass diejenigen Nutzer, die im Wiki Autoren-Funktionen übernehmen würden, neben Grundkenntnissen der Wissensorganisation und der MediaWiki-Software über überdurchschnittliche Fähigkeiten in der Bedienung von Bürosoftware verfügen würden. Die Vorkenntnisse, von denen die Experten bei den Nutzern ausgehen sollten, wurden in einem Text beschrieben, der den Gliederungspunkten 2.3. und 5.1.3. dieser Arbeit entspricht.

Die Auswahl der Aufgaben, die im Test durchgeführt werden sollen, ist wie auch schon beim Usability-Test, von großer Bedeutung für das Ergebnis der Untersuchung. Sarodnick und Brau empfehlen, mehrere Anwendungsfälle zu entwickeln, in denen die Usability bei elementaren Aufgaben, zu deren Bearbeitung das System geschaffen wurde, überprüft wird. Sie sollten realistisch sein und häufig vorkommende Tätigkeiten abbilden (vgl. Sarodnick 2011, S. 153).

Für den hier durchgeführten Cognitive Walkthrough wurden die folgenden Aufgaben definiert:

1. Hinzufügen eines Focus zu einer Facette
2. Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank
3. Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation

Die vorgegebenen Arbeitsschritte zur Umsetzung der Anwendungsfälle finden sich im Wortlaut zusammen mit der Besprechung der Ergebnisse unter 8.3. Es wurden, wie empfohlen, realistische Aufgaben ausgewählt, und bewusst Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Aufgabe 1 sollte dabei am leichtesten zu bearbeiten sein und Aufgabe 3 am schwierigsten. Obwohl Aufgabe 3 in der Praxis nicht häufig vorkommen wird, ist es denkbar, dass der Fall eintritt und Autoren diese Aktion durchführen müssen.

Wie oben schon erwähnt, wird nach der Auswahl der Aufgaben von den Entwicklern des Tests der Lösungsweg vorgegeben. Das beinhaltet eine Mutmaßung seitens der Test-Entwickler darüber, wie Nutzer das System und dessen Benutzeroberfläche interpretieren werden. Aus diesem Verständnis heraus werden die Schritte zur Lösung beschrieben (vgl. Sarodnick 2011, S. 153). Im hier durchgeführten Cognitive Walkthrough war es notwendig, den evaluierenden Experten Informationen wie Parameter-Namen, die Namen von bereits im Wiki bestehenden Vorlagen etc.

mitzuteilen. Es wurde davon ausgegangen, dass Nutzern diese Information durch Schulungen, abrufbare Tutorials oder die tägliche Arbeit bekannt seien.

Im letzten Schritt der Test-Konzeption werden die Objekte entworfen, anhand derer die Experten die Programmbedienung bewerten sollen. Da der Cognitive Walkthrough eine formative Methode ist, d.h. in der Regel eingesetzt wird, um ein in der Entwicklung befindliches Produkt zu testen, ist oft noch keine klickbare Version der Programmoberfläche vorhanden. In solchen Fällen wird mit textueller Information oder mit sog. Mock-Up-Screens gearbeitet, d.h. rein bildlichen Darstellungen der Programmoberfläche oder Funktionen (vgl. Sarodnick 2011, S. 154).

Im hier durchgeführten Cognitive Walkthrough stand das zu evaluierende System bereits fertig entwickelt und konfiguriert zur Verfügung. Folglich war es nicht notwendig, mit Screenshots zu arbeiten. Stattdessen konnte mit den realen Wiki-Seiten gearbeitet werden, es war lediglich notwendig, den Experten die genauen Adressen der zu den einzelnen Arbeitsschritten gehörenden Wiki-Seiten mitzuteilen.

### 7.2.2. Analysephase

Zur Durchführung des Cognitive Walkthrough in der Analysephase versetzen sich die Experten in die Sicht der Nutzer und bewerten jeden der vorgegebenen Lösungsschritte daraufhin, ob es ihnen gelänge, den Schritt durchzuführen. Sie gehen dabei nach vier fest definierten Fragen vor, die auf einem abstrahierten Modell des erwarteten Nutzerverhaltens basieren. In diesem von Polson und Lewis definiertem Modell wird davon ausgegangen, dass Nutzer eine grobe Beschreibung der ihnen übertragenen Aufgabe haben. Sie machen sich dann mit der dazu benötigten Nutzeroberfläche vertraut und führen dort Aktionen aus, mit denen sie die Aufgabe lösen wollen. Danach warten sie dann auf das Feedback des Systems, um daraufhin den nächsten Handlungsschritt festzulegen (vgl. Sarodnick 2011, S. 154).

Die vier Fragen, die die Experten beantworten, um zu ermitteln, ob das Vorgehen der Nutzer nach dem oben dargestellten Schema erfolgreich wäre, sind die folgenden:

- Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?
- Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?
- Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?
- Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?

In dieser Untersuchung wurde der Cognitive Walkthrough unabhängig voneinander von zwei Expertinnen durchgeführt. Beide sind Expertinnen im Bereich der Wissensorganisation und verfügen über fundiertes Wissen der Software MediaWiki. Semantic MediaWiki ist beiden nur aus Anwender-Perspektive bekannt. Expertin A ist Professorin der Informationswissenschaft, Expertin B führt in diesem Bereich Lehraufträge aus. Ihnen wurden die im Anhang zu findenden Unterlagen vorgelegt, die sie ohne weitere Hilfestellung bearbeiteten.

## 8. Ergebnisse

In den ISO-Richtlinien ISO/IEC 25060 und ISO/IEC 25062 werden Formate für die Darstellung von Ergebnissen von Usability-Untersuchungen definiert (vgl. Sarodnick 2011, S. 43). Die folgende Darstellung der Ergebnisse orientiert sich jedoch nicht an diesen Vorgaben, sondern schildert die gewonnenen Informationen in pragmatischer Form. Dies ist aufgrund des geringeren Aufwands ebenfalls üblich (vgl. Sarodnick 2011, S. 245).

### 8.1. Ergebnisse des Usability-Tests mit lesenden Nutzern

Die mit dem Test aufgedeckten Usability-Probleme teilen sich in zwei Gruppen. Einige lagen in den Fallstudien selbst begründet und waren unabhängig von der benutzten Extension vorhanden. Solche Probleme waren etwa die Benennung von Foci oder deren Sortierung. Sie werden unter 8.1.1. behandelt. Aufgedeckte Usability-Probleme, die eine Extension als Ganzes betreffen und unabhängig von den zu bearbeitenden Aufgaben auftraten, werden unter 8.1.2 behandelt. Sie traten entweder bei mehreren Aufgaben auf oder wurden schon vor der Bearbeitung der eigentlichen Aufgaben bemerkt, d.h. beim Vertraut-machen der Nutzer mit der Software während Aufgabe 0. Unter 8.1.3. werden Probleme erörtert, die bei der Bewältigung der unter 7.1.2. definierten Aufgaben auftraten, wie etwa die Unfähigkeit, eine Suche nach zwei Foci derselben Klasse durchzuführen. Im Folgenden werden nur Probleme geschildert, die bei mindestens zwei der acht Probanden auftraten.

#### 8.1.1. Den Fallbeispielen immanente Probleme

In Fallbeispiel 1 hatten drei Nutzer Probleme damit den Begriff „Quellenverzeichnis“ zu interpretieren. Sie verbanden mit der Bezeichnung „Quellen“ eher die in wissenschaftlichen Untersuchungen verwendete Literatur als die in einer Datenbank enthaltenen Einträge. Dementsprechend dachten sie bei dem Begriff „Quellenverzeichnis“ eher an die Auflistung der verwendeten Literatur als an eine Literaturdatenbank. Dies könnte auf die Zusammensetzung der Probandengruppe zurückzuführen sein, die durchweg einen akademischen Bildungshintergrund hatte. Vorschläge für alternative Benennungen waren „Literatursuchmaschine“ oder „Quellendatenbank“.

Zwei Nutzer wussten nicht, welcher Art die im Quellenverzeichnis gespeicherten Quellen sein würden, bevor sie sich die Einträge der verschiedenen Drop-down-Menüs der Literaturverwaltung angesehen hatten. Es wurde gemutmaßt, dass es sich um Wiki-Seiten, PDF-Dateien oder Internetseiten handeln könnte.

Zwei Probanden äußerten, dass ihnen die Zeitspannen von 50 Jahren, zu denen die Jahre in der Klasse „Erscheinungsjahr“ zusammengefasst werden, deutlich zu lang erschienen.

Die Benennung der Foci für die Klasse „betrifft Land“ erfolgte auf Wunsch des Auftraggebers in Übereinstimmung mit ISO 3166/2, in der normierte Länderkennungen festgelegt werden. Zwei Nutzer äußerten, dass sie die von der Norm vorgegebenen Kürzel irritieren würden. Das Kürzel „CZ“ für Tschechien ist wenig gebräuchlich, so dass die Irritation in diesem Fall leicht erklärbar ist. Aber auch die Bedeutung des Länderkürzels „DE“ konnte eine Probandin nur nach längerem Überlegen erkennen. Zwei andere Probanden fragten sich, ob im Focus „unbekannt“ auch andere Länder als die



als Foci genannten enthalten seien, oder ob es für diese noch keine Einträge im Literaturverzeichnis gäbe.

Foci, in denen Quellen zusammengefasst werden, die in keinen der anderen Foci einer Klasse passen, wie etwa „mehrsprachig“, „unbekannt“, „Andere“, „Diverse“ oder „Sonstige“, sollten am Schluss der Aufzählung der Foci stehen. Im Drop-down-Menü in Multi-Category Search sollten sie also als letzter Wert stehen oder als Filteroption in Semantic Drilldown als hinterster Wert. Diese Meinung äußerten zwei Probanden.

Zwei Probanden vermissten ausdrücklich eine Möglichkeit zur freien Eingabe von Suchbegriffen, „wie bei Google“.

### **8.1.2. Allgemeine Usability-Probleme bei der Nutzung der Extensions**

In Tests beider Extensions zeigte sich, dass explorative Interfaces ein gewisses Vertrauen der Probanden in die eigenen Fähigkeiten im Umgang mit PCs voraussetzen. Zwei Probandinnen verfügten über nur geringe Erfahrungen am PC. Seit dem Abschluss ihres Studiums vor einiger Zeit nutzten beide den PC nur noch sporadisch und nicht intensiv. Beide zeigten bei der Aufgabe 0 zur MCS-Extension, die den Test einleitete, Interesse an der Extension, führten jedoch keinerlei Klicks aus um sich die Foci der Klassen bzw. die Einträge in den Drop-down-Menüs anzeigen zu lassen. Eine Probandin war, auch ohne sich auf diese Weise in der Extension zu orientieren, in der Lage dazu die Aufgaben durchschnittlich erfolgreich zu bearbeiten. Die andere Probandin hingegen nicht, sie Verstand bis zum Ende des Tests nicht den Sinn der Quellenverwaltung.

#### **8.1.2.1. Multi-Category Search**

Zwei der Probanden waren sich bezüglich der Bedeutung des \*-Symbols in den Drop-down-Menüs unsicher. Dabei handelt es sich um den Standard-Wert der Drop-down-Menüs, der angezeigt wird, sofern der Nutzer keinen Wert ausgewählt hat. Klassen, in denen das \*-Symbol ausgewählt ist, werden nicht in die Suche einbezogen. Durch Ausprobieren fanden sie die Bedeutung der Symbole jedoch heraus.

Die Platzierung der Suchergebnisse irritierte drei Probanden, allerdings jeweils nur kurz. Speziell wenn während der Bearbeitung der Frage 0 in jeder Klasse ein Focus ausgewählt wurde und die Suche 0 Treffer lieferte, wurde die Anzeige der Suchergebnisse komplett übersehen. Mutmaßlich sind Nutzer auf einen Navigationsverlauf von oben nach unten konditioniert, weshalb sie die Anzeige der Suchergebnisse über den Drop-down-Menüs nicht wahrnahmen.

#### **8.1.2.2. Semantic Drilldown**

Beim Vertraut-machen mit der Software zu Beginn des Tests äußerten fünf Probanden, dass ihnen der Bildschirm sehr voll erschien. Drei von Ihnen relativierten ihre Aussage später aber mit Äußerungen wie „Wenn man sich dran gewöhnt hat, ist es praktischer, weil man gleich sehen kann, wie viele Treffer es gibt.“ oder „Was man nicht braucht, das ignoriert man dann.“.

Drei Teilnehmer äußerten explizit Probleme mit der Suchergebnisanzeige. Diese zeigt, solange keine Filter ausgewählt sind, alle gespeicherten Quellen alphabetisch sortiert an. Diese Sortierung wird strukturiert durch die groß dargestellten Anfangsbuchstaben der Quellennamen im folgenden Abschnitt der Liste (siehe Abb. 2). Falls ein solcher Abschnitt in die nächsten Spalte reicht, wird dieser

erneut mit dem Buchstaben überschrieben, etwa „B (fortgesetzt)“ (siehe Abb. 4:1). Dies irritierte die drei Nutzer insbesondere.

Die Extension ist so konfiguriert, dass die Foci von Klassen, in denen bereits ein Focus ausgewählt wurde, nicht mehr angezeigt sondern „eingeklappt“ werden. Dadurch verändert sich das Menü zur Facettenavigation, das genutzt werden kann, um Filter auszuwählen (siehe Abb. 4:2). Zwei Nutzer zeigten sich davon verwirrt, weil sie nicht wussten, was der Grund für die veränderte Darstellung des Menüs war.

Dass einmal ausgewählte Filter, die in der Kopfzeile der Extension gezeigt werden, durch einen Klick auf das X-Symbol wieder entfernt werden können, fand keiner der Probanden heraus. Angesichts der Tatsache, dass das Symbol eine etablierte Metapher für das Schließen oder Beenden eines Vorgangs ist, ist dies erstaunlich. Eventuell ist die unauffällige Gestaltung des X-Symbols ursächlich oder die insgesamt hohe Informationsdichte der Benutzeroberfläche (siehe Abb. 4:3).

The screenshot shows a web interface for a 'Spezialseite' (Special page) titled 'Quellenverzeichnis' (Source list). The page displays a list of sources filtered by 'Kostenpflichtig' (Paid). The filters are: Fachgebiet (Alltagskultur und Volkskunde (1), Fachübergreifend (1), Geschichte (4), Kultur und Kunst (2), Natur und Umwelt (1), Politik und Militär (2), Technik (1)), Zugänglichkeit (Auf Datenträger (1), Gedruckt (8), Online (1)), Kosten (Klicke auf den Pfeil, um einen weiteren Wert hinzuzufügen), Typ (Kartografisches Werk (2), Nachschlagewerk (2), Sachbuch; Lehrbuch (5), Thesaurus (1)), Sprache (Deutsch (6), Spanisch (4)), Erscheinungsjahr (1900-1949 (1), 1950 - 1999 (3), Nach 2000 (6)), Organisation (Archiv (2), Bibliothek (3), Dokumentationszentrum (2), Forschungsinstitut (1), Museum (1)), and Betrifft Land (CZ (1), DE (9), GB (1)).

Below the filters, it states 'Hier sind 10 Ergebnisse, beginnend mit Nummer 1.' and 'Zeige (vorherige 250 | nächste 250) (20 | 50 | 100 | 250 | 500)'. The results are displayed in a faceted navigation view with columns for 'B', 'B (Fortsetzung)', 'I', 'M', 'N', and 'Q'. Red annotations are present: '3' is above the title 'Quellenverzeichnis', '2' is next to the 'Kosten' filter, and '1' is next to the 'B (Fortsetzung)' column header.

Abbildung 4: Ergebnisanzeige von Semantic Drilldown

### 8.1.3. Usability-Probleme bei der Bearbeitung einzelner Aufgaben

Im Folgenden werden die Usability-Probleme aufgezeigt, die bei der Bearbeitung der unter 7.1.2. dargestellten Aufgaben beobachtet wurden. Die Art der Korrelation zwischen dem Erfolg beim Lösen der Aufgaben im Usability-Test und der anschließenden Bewertung des Systems anhand des SUS-Fragebogens ist noch nicht näher erforscht, so dass keine Erkenntnisse aus der kombinierten Betrachtung beider Ergebnisse gewonnen werden können (vgl. Bangor 2008, S. 20).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass den Probanden die Bearbeitung der Aufgaben in Semantic Drilldown besser gelang. Von den 48 Aufgaben, die allen Testpersonen insgesamt gestellt wurden, konnten in Multi-Category Search 33 gelöst werden und in Semantic Drilldown 42. Für den schlechteren Wert von Multi-Category Search ist im wesentlichen Frage 5 verantwortlich (siehe 8.1.3.4). Im Test wurde auch deutlich, wie wichtig eine treffende und prägnante Benennung von Klassen und Foci ist.

#### ***8.1.3.1. Erkennen der zugrundeliegenden Strukturierung***

Es gelang zumindest sieben von acht Probanden zu begreifen, dass die Programme dazu dienten, die Ergebnismenge durch Suchargumente einzuschränken und dass diese Suchargumente (Foci) in Gruppen (Klassen) strukturiert waren. Nur eine Probandin verstand nicht, dass die Möglichkeit zur Kombination von verschiedenen Suchargumenten bestand. Sie konnte dementsprechend nur drei Aufgaben in beiden Programmen lösen. Abgesehen von ihr konnten alle sieben Probanden die Aufgabe 1 in beiden Programmen lösen.

#### ***8.1.3.2. Kombination von mehreren Foci verschiedener Klassen***

Nachdem in Frage 1 das grundlegende Verständnis für die Funktionsweise der Facettennavigation geprüft wurde, wurde in den Aufgaben 2 und 4 untersucht, ob es den Nutzern gelang, mehrere Foci aus verschiedenen Klassen miteinander in einer Suche zu kombinieren. Aufgabe 4 war die erste Aufgabe nach dem Wechsel des Fallbeispiels.

Aufgabe 2, welche die Kombination von Foci im Fallbeispiel Literaturverwaltung prüfte, konnte sowohl mit Multi-Category Search als auch mit Semantic Drilldown von 7 Probanden gelöst werden. Aufgabe 4 konnte im Test von Semantic Drilldown von 7 Probanden bewältigt werden. Dort lautete der Aufgabentext: „Rufen Sie bitte die Dokumentationen zur Projektorganisation auf.“ Der Text der Aufgabe in der konventionellen Version lautete „Rufen Sie bitte die Anleitung zur Erstellung eines kontrollierten Vokabulars auf.“ Der Begriff „kontrolliertes Vokabular“ führte dabei zu einigen Irritationen, so dass nur 5 Probanden die Aufgabe lösen konnten. Der Focus, der ausgewählt werden musste, um die Aufgabe zu lösen, war mit „Thesaurus (kontrolliertes Vokabular)“ benannt. Die Kombination des anscheinend schwierigen Begriffs mit der Tatsache, dass dieser im Drop-down-Menü in Klammern stand, führte dazu, dass statt der richtigen Lösung „Diverse“ oder „Vocnet“ ausgewählt wurden.

#### ***8.1.3.3. Kombination von mehreren Foci einer Klasse***

Die Aufgaben 3 und 6 prüften, ob es den Nutzern gelang, mehrere Foci derselben Klasse zu kombinieren. Dies ist mit Multi-Category Search jedoch nicht möglich (siehe 5.1.3.2.). Die Nutzer mussten also mehrere Suchanfragen nacheinander ausführen, um die gewünschte Information zu erhalten.

Aufgabe 3 wurde in beiden Extensions von sechs Probanden richtig gelöst. In Multi-Category Search lautete der Aufgabentext „Wie viele Quellen sind zu finden, die aktuell sind (nach 2000) und Politik, Geschichte oder Militär behandeln?“ Es waren 2 Suchanfragen mit jeweils zwei Suchargumenten erforderlich, um die Aufgabe zu lösen. Beide Probanden, die die Aufgabe nicht richtig lösten, vergaßen bei der zweiten Suche das zweite Suchargument. Aufgabe 8 wurde in der konventionellen Version von sieben Probanden richtig gelöst und in der semantischen von allen acht.

#### ***8.1.3.4. Ausschluss eines Focus von den Ergebnissen***

Für Aufgabe 5 soll eine Kategorie vom Suchergebnis ausgeschlossen werden („Rufen Sie bitte alle Dokumente zum Computerprogramm xTree auf, ohne dabei technische Referenzen anzeigen zu lassen“). In Multi-Category Search konnte nur einer von acht Teilnehmern die Aufgabe erfolgreich bearbeiten. Das Prinzip, die nicht erwünschte Kategorie in das dafür vorgesehene Texteingabefeld einzutragen, hatten immerhin sechs Teilnehmer erkannt. Fünf von ihnen scheiterten jedoch daran,

dort den korrekten Wert einzugeben. Erstaunlicherweise gaben alle den auszuschließenden Begriff so ein, wie er in der Aufgabenstellung verwendet wurde („technische Referenzen“). Eine Probandin begann damit, wie es zur Lösung erforderlich ist, die komplette Bezeichnung der Kategorie („Definition eines Standards / technische Referenz“) einzugeben, hörte dann jedoch damit auf und gab ebenfalls „technische Referenzen“ ein. Auf Nachfrage erklärte sie, dass ihr die Bezeichnung des Focus zu lang gewesen sei.

Einerseits kann es nachvollzogen werden, dass den Probanden die Benennung des Focus zu lang erschien. Andererseits verwundert es, dass alle Probanden den Plural des Begriffs „technische Referenz“ verwendeten. Zwar wurde er so in der Aufgabenstellung verwendet, und dass Nutzer sich an den Formulierungen in der Aufgabenstellung orientieren, ist bekannt (vgl. Sarodnick 2011, S. 154). Aber alle Foci der Klasse waren im Singular benannt (siehe Tabelle 8), so dass die Nutzer hätten erkennen können, dass auch dieser Begriff im Singular zu verwenden ist. Ein Transfer der Verwendung des Begriffs in der Aufgabenstellung zur Verwendung in der Klassifikation fand bei den fünf Nutzern also nicht statt.

Die entsprechende Aufgabe im Test von Semantic Drilldown („Rufen Sie bitte alle Dokumente zur Wissensorganisation auf, allerdings ohne dabei Einführungen anzeigen zu lassen.“) konnte gelöst werden, indem zunächst in der Klasse „Objekt oder Thema“ der Focus „Wissensorganisation“ ausgewählt wurde und dann in der Klasse „Art des Textes“ „Lehrbuch“, da nach der vorhergegangenen Auswahl in dieser Klasse nur zwei Foci enthalten waren und die Auswahl des einen automatisch zum Ausschluss des anderen führte. Die Aufgabe konnte jedoch auch gelöst werden, ohne dass ein Focus der Klasse „Art des Textes“ ausgewählt wurde, denn die in Klammern hinter den Filtern bzw. Foci angegebenen Zahlen stellte bereits die hier gewünschte Information dar. Eine erfolgreiche Bearbeitung gelang sieben Probanden.

## 8.2. Ergebnisse der Nutzerbefragung

Unter 8.2.1. wird die mit dem System-Usability-Scale-Fragebogen ermittelte Kennziffer, der System Usability-Score, beider Systeme dargestellt und interpretiert. In 8.2.2. werden ergänzende Interpretationen der ermittelten Werte vorgenommen, welche über die bei der Entwicklung des SUS ursprünglich vorgesehene Interpretation hinausgehen. Der System-Usability-Score wird in zwei Usability-Dimensionen aufgeteilt und den erzielten Werten werden beschreibende Adjektive zugeordnet.

Lewis et al. interpretieren Forschungen zur Reliabilität des SUS dahingehend, dass summative Usability-Untersuchungen, die den SUS als Erhebungsmethode verwenden, mindestens 12 Teilnehmer haben sollten (vgl. Lewis 2009, S. 3). Dieses Ziel konnte hier nicht erreicht werden.

Drei der acht Probanden antworteten auf die erste Frage des SUS („Ich denke, dass ich das System häufig benutzen wollen würde“) spontan, dass sie keinen Grund dafür hätten, das Programm zu nutzen und die Frage deshalb nicht beantworten könnten. Sie wurden angewiesen, sich in eine Situation zu versetzen, in der sie berufsbedingt mit den Extensions arbeiten müssten.

Auch die fünfte Frage des SUS („Ich fand, dass die verschiedenen Funktionen des Systems gut zusammengefügt waren“) irritierte drei Probanden, die nicht wussten, welche verschiedenen

Funktionen gemeint waren. Zwei wussten die Frage nicht zu beantworten, sie wurden gebeten, die Antwortmöglichkeit 3 zu wählen. Dieses Vorgehen wird von Brooke für diesen Fall vorgeschlagen (vgl. Brooke 1996, S. 5).

### 8.2.1. Ermittelter System-Usability-Score

In der Untersuchung wurde für Multi-Category Search, die konventionelle Variante, ein SUS Score von 72,2 ermittelt, für Semantic Drilldown ein Score von 75,3.<sup>5</sup> Damit erzielt die semantische Extension ein etwas besseres Ergebnis.

Sauro weist darauf hin, dass es sich beim SUS zwar um eine Skala mit 100 Intervallen handelt, jedoch nicht um eine prozentuale Skala (vgl. Sauro 2011). Es kann also nicht gefolgert werden, dass Semantic Drilldown ein um 3,1 Prozentpunkte besseres Ergebnis erzielt hätte als Multi-Category Search. Stattdessen liegt das Ergebnis um 3,1 Punkte auf der SUS-Skala über dem von Multi-Category Search. Damit sind die auf dem ursprünglichen Konzept des SUS basierenden Möglichkeiten zum Vergleich beider Systeme ausgeschöpft. Der Entwickler des Systems warnt davor, die Antworten auf einzelne Fragen des Fragebogens zum Vergleich von Systemen heranzuziehen. Sinn und Zweck des SUS sei es, eine einzige Kennziffer zu produzieren, die einen generellen Vergleich der Usability von Systemen ermögliche. Dass dies funktioniert, hat Brooke statistisch belegt, die Aussagekraft der einzelnen Fragen jedoch nicht (vgl. Brooke 1996, S. 5). Der Vergleich erfolgt üblicherweise mit anderen, im Rahmen der gleichen Untersuchung getesteten, Produkten. Ein SUS-Wert allein besitzt keine Aussagekraft.

Allerdings gibt es Forschungen, um diese Tatsache zu ändern. Bangor hat mehr als 206 Studien ausgewertet, in denen der SUS als Erhebungsmethode verwendet wurde. Er ermittelte die durchschnittlichen SUS-Scores der getesteten Produkte. Dabei unterschied er sechs verschiedene Arten von Produkten, wie Mobiltelefone, Bildschirmgeräte oder Webseiten. Der durchschnittliche SUS-Score von Webseiten lag bei 68,05 (vgl. Bangor 2008, S. 11). Die in dieser Untersuchung getesteten Produkte erzielen also beide überdurchschnittliche Ergebnisse.

Bangor spricht auch von einer „rule-of-thumb“ (Bangor 2008, S. 591), mit deren Hilfe von SUS-Scores auf die Usability des Produkts geschlossen werden kann. Werte unter 50 lassen dabei auf ein nicht gebrauchstaugliches Produkt schließen; Werte zwischen 50 und 70 auf ein grenzwertiges Produkt; Werte über 70 darauf, dass ein Produkt zumindest annehmbar ist; Werte vom höheren Siebziger-Bereich in den höheren Achtziger-Bereich auf ein gutes Produkt und ein SUS-Score im Neunziger-Bereich auf ein wirklich ausgezeichnetes Programm (vgl. Bangor 2008, S. 591 ff.). Dieser Daumenregel folgend kann davon ausgegangen werden, dass beide Extensions annehmbar (im Original „passable“) sind und damit für die Serienreife geeignet.

Bangor et al. ermitteln auch die durchschnittliche Standardabweichung zwischen den einzelnen SUS-Scores der individuellen Fragebögen und dem durchschnittlichen SUS-Score aller Fragebögen der jeweiligen Studie. In diese Untersuchung flossen die Daten von 2324 Fragebögen aus 206 Studien ein. Die durchschnittliche Standardabweichung beträgt demnach 21,71 (vgl. Bangor 2008, S. 5). Lewis et al. ermitteln die Größe dieser Kennziffer auf einer anderen Datengrundlage von 324 Fragebögen aus 19 Studien mit 22,2 (vgl. Lewis 2009, S. 3). In der vorliegenden Untersuchung betrug die

---

<sup>5</sup> Die vollständigen Daten der Erhebung sind im Anhang zu finden

Standardabweichung bei Multi-Category Search 7,81 und bei Semantic Drilldown 14,6. Die Datengrundlage ist mit lediglich acht Teilnehmern aber zu gering, um Schlussfolgerungen zuzulassen.

### 8.2.2. Weitergehende Interpretationen des System Usability-Scores

Lewis et al. ermitteln in einer Studie, die die Werte bereits durchgeführter Erhebungen mit dem SUS-Fragebogen untersucht, dass sich aus den zehn Fragen des Fragebogens zwei Faktoren ermitteln lassen statt nur einem, wie bisher angenommen. Sie führen statistische Analysen durch, die ergeben, dass die SUS-Werte der Fragen 4 und 10 einen anderen Faktor beschreiben als die verbleibenden acht Fragen. Sie benennen diesen Faktor, dem Inhalt der Fragen entsprechend, als Learnability. Den durch die acht Fragen gebildeten Faktor benennen sie mit Usability (im Folgenden als „Usability(8)“ bezeichnet). Die beiden Faktoren sind allerdings nicht unabhängig voneinander, wie von ihnen zunächst vermutet, sondern korrelieren miteinander (vgl. Lewis 2009).

Ihre Untersuchungen bereits erhobenen Datenmaterials zeigen, dass es eine extrem hohe Korrelation zwischen den in den verschiedenen Studien ermittelten Werten des klassischen SUS-Scores und denen der nachträglich errechneten Usability(8) gibt. Die Reliabilität der neuen Usability-Kennziffer ist zudem ähnlich hoch wie die der alten (0.91 statt 0.92). Die Reliabilität des Learnability-Faktors ist weniger hoch, erreicht mit 0.70 aber immer noch das Mindestmaß, um als verlässlich zu gelten. Um miteinander und den klassischen SUS-Scores vergleichbar zu sein, werden die neuen Faktoren entsprechend gewichtet (vgl. Lewis 2009, S. 7 f). Lewis et al. Vorgehen wird von Borsci et al. geprüft und als richtig bestätigt (vgl. Borsci 2009). Ein hoher Learnability-Wert bedeutet, dass das Programm einen geringen Lernaufwand benötigt bzw. dass es sich gut erlernen lässt.

Wie beim klassischen SUS-Score gilt, dass die ermittelten Werte der neuen Kennziffern nur zum Vergleich von Systemen eingesetzt werden können, allein besitzen sie keine Aussagekraft. Es ist anzunehmen, dass die „rule-of-thumb“ (Bangor 2008, S. 591) zur ungefähren Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit eines Produktes anhand ihres SUS-Scores nicht für den Usability(8)-Wert gilt.

Bangor et al. ermittelten jedoch neben der durchschnittlichen Standardabweichung der SUS-Scores auch die durchschnittliche Höhe des Antwort-Wertes der einzelnen Fragen des SUS (vgl. Bangor 2008, S. 7 ff). Diese Datengrundlage ermöglicht es, durch die Anwendung des Gewichtungsfaktors von Lewis et al., analog zum durchschnittlichen SUS-Score aus 206 Studien, die durchschnittliche Usability(8) und Learnability zu ermitteln.<sup>6</sup> Sie sind, zusammen mit den entsprechenden Werten der hier untersuchten Extensions, in Tabelle 11 dargestellt.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Um die durchschnittliche Learnability zu ermitteln, müssen die durchschnittlichen Antworten auf die Fragen 4 und 10 (vgl. Bangor 2008, S. 8) - wie bei der Ermittlung des SUS - von der Zahl 5 subtrahiert werden (vgl. Brooke 1996, S. 5) und dann mit dem von Lewis et al. ermittelten Faktor von 12,5 gewichtet werden (vgl. Lewis 2009, S. 7). Die Ermittlung der Usability(8) erfolgt entsprechend.

<sup>7</sup> In Tabelle 11 wird der durchschnittliche SUS-Score aller von Bangor et al. untersuchten Studien verwendet, statt dem unter 8.1.2. verwendeten Durchschnittswert der Untersuchungen von Webseiten, weil die Antworten für die einzelnen Fragen des SUS-Bogens nur für die Gesamtheit aller Fragebögen verfügbar sind, und nicht für Teilmengen, wie z.B. die Untersuchungen, die Webseiten betreffen.

|              | Multi-Category Search | Semantic Drilldown | Durchschnitt Bangor |
|--------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| SUS-Score    | 72,2                  | 75,3               | 70,1                |
| Usability(8) | 65,8                  | 76,4               | 71,2                |
| Learnability | 95,3                  | 82,8               | 77,5                |

Tabelle 11: Klassischer SUS-Score, Usability(8) und Learnability von Multi-Category Search, Semantic Drilldown und dem Durchschnitt von 206 Studien im Vergleich.

Die hier untersuchten Extensions erzielten beide überdurchschnittliche Werte beim klassischen SUS-Score und bei der Learnability. Während die Learnability von Semantic Drilldown 5,3 Punkte über dem Durchschnitt liegt, liegt die von Multi-Category Search nah am Maximum der Skala und 17,8 Punkte über dem Durchschnitt. Dies deutet auf eine gute Erlernbarkeit hin. Der Learnability-Wert von Multi-Category-Search ist um 12,5 Punkte besser als der Wert von Semantic Drilldown.

Die Usability(8) der beiden Extensions unterscheidet sich ebenfalls deutlich. Semantic Drilldown erzielt einen Wert von 76,4, der 5,2 Punkte über dem Durchschnitt liegt und 10,6 Punkte über dem Wert von Multi-Category Search. Deren Usability(8)-Wert liegt 5,8 Punkte unter dem Durchschnitt.

Diese Ergebnisse scheinen den Schluss nahezu legen, dass Semantic Drilldown mehr Einarbeitung erfordert als Multi-Category Search, sich dann aber effizienter benutzen lässt. Der Wert der Kennziffer Erlernbarkeit für Multi-Category Search ist extrem hoch.

In einer weiteren Untersuchung ermittelten Bangor et al. die Korrelationen zwischen dem Wert einer elften Skala, die sie dem SUS-Fragebogen hinzufügten, und dem eigentlichen SUS-Wert (vgl. Bangor 2009). Bei dieser Skala handelt es sich um eine Skala mit sieben Werten, deren Werte im Unterschied zum SUS mit Adjektiven benannt wurden. Durch die ermittelten Kombinationen zwischen der Höhe des SUS-Scores und dem ausgewählten Adjektiv konnten die Forscher Korrelationen zwischen den Adjektiven und dem SUS-Score bilden. Ziel der Untersuchung war es, SUS-Scores verlässlich ein Adjektiv, das die Meinung der Nutzer wiedergibt, zuzuordnen zu können (vgl. Bangor 2009, S. 118). Dies ist wichtig, da ein SUS-Score allein keine statistisch belegte Aussagekraft hat, so dass mit „Daumenregeln“ gearbeitet werden muss (vgl. Bangor 2008, S. 586). Tabelle 12 zeigt die Adjektive und die entsprechend zugeordneten SUS-Scores.

| Adjektiv         | SUS Score |
|------------------|-----------|
| Worst Imaginable | 12.5      |
| Awful            | 20.3      |
| Poor             | 35.7      |
| OK               | 50.9      |
| Good             | 71.4      |
| Excellent        | 85.5      |
| Best Imaginable  | 90.9      |

Tabelle 12: Zuordnung von Adjektiven zu SUS-Scores nach Bangor 2009 (vgl. Bangor 2009, S. 118).

Beide hier getesteten Extensions sind dem SUS-Score, welcher dem Adjektiv „Good“ zugeordnet ist, am nächsten. Sie sind sogar etwas höher, so dass die Tendenz in Richtung „Excellent“ geht.



### 8.3. Ergebnisse des Cognitive Walkthrough mit Autoren

Die Ergebnisse des Cognitive Walkthrough werden für beide Extensions getrennt dargestellt. Unter 8.3.1. werden die Ergebnisse für Multi-Category Search beschrieben und unter 8.3.2. die von Semantic Drilldown. Mit der unter 7. eingeführten und an der Besprechung der Aufgaben orientierten Struktur wird gebrochen, da die Handlungen zur Lösung der Aufgaben im Cognitive Walkthrough in beiden Programmen stärker voneinander abweichen und innerhalb der Programme stärker aufeinander aufbauen.

Die gedachten Nutzer, in deren Position sich die Expertinnen versetzen sollten, waren Nutzer, die in den Fallbeispielen als Autoren agierten. Autoren wurden für den Cognitive Walkthrough als Personen definiert, die Artikel anlegen oder in der bestehenden Informationsstruktur des Wikis Erweiterungen vornehmen, ohne sie grundlegend zu verändern. Übertragen auf die Fallbeispiele wird also davon ausgegangen, dass Autoren neue Quellen bzw. Handbuchttexte hinzufügen, oder Erweiterungen der bestehenden Klassifikation vornehmen. Dementsprechend wurden die Use Cases so gestaltet, dass geprüft wird, ob Nutzern dies möglich ist.

Im Folgenden werden die Use Cases des Cognitive Walkthrough dargestellt und die zur Lösung der Aufgaben vorgegebenen Arbeitsschritte genannt. Zudem sind, wie in den Cognitive Walkthrough-Unterlagen, generelle Hilfestellungen zu den einzelnen Use Cases aufgeführt. In der rechten Tabellenspalte sind zudem zur Lösung hilfreiche Informationen angegeben, wie dies auch im Cognitive Walkthrough der Fall war. Dies sollte sicherstellen, dass den Experten die Lösung der Aufgabe gelang. Die vollständigen Unterlagen des Cognitive Walkthrough sind im Anhang beigefügt. Den Unterlagen war ein erläuternder Text zur Semantic MediaWiki Extension sowie zu der Umsetzung der Fallbeispiele in das Wiki beigefügt. Dieser sollte den Expertinnen verdeutlichen, von welchem Wissensstand sie bei den Nutzern ausgehen sollten und ggf. bei ihnen selbst vorhandene Wissenslücken schließen. Bei diesem Text handelte es sich um die Gliederungspunkte 2.3. und 5.1.3. aus dieser Arbeit. Im Test wurde deutlich, dass der dort vermittelte Wissensstand nicht ausreicht, um die gestellten Aufgaben zu lösen.

#### 8.3.1. Cognitive Walkthrough zum konventionellen MediaWiki

Der Grad, zu dem Nutzer die Use Cases erfolgreich bearbeiten könnten, hängt wesentlich von ihrem Verständnis von Wiki-Syntax ab, da fast alle Operationen in MediaWiki durch Syntaxeingabe realisiert werden. Die Expertinnen sahen darin ein wiederkehrendes Problem. Selbst bei gedachten Nutzern mit einem Verständnis der Wissensorganisation und der Datenstruktur, mit der die Fallbeispiele ins Wiki übertragen wurden, kann nicht davon ausgegangen werden, dass sie die Wiki-Syntax beherrschen. Demnach würden Nutzer an allen Aufgaben, die eine Manipulation der Datenstruktur beinhalten, scheitern. Dies könnte durch eine umfassende Schulung der Nutzer in Wiki-Syntax oder durch Schritt-für-Schritt-Tutorials, die zur Verfügung gestellt werden, geändert werden

##### 8.3.1.1. Hinzufügen eines Focus zu einer Facette

In der Klassifikation zur Erschließung des Handbuchs soll der Focus „Negativbeispiel“ zur Facette „Art des Textes“ hinzugefügt werden. Bei der nicht-semanticen Strukturierung der Daten wurden Kategorien als Ordnungselement verwendet. Die Facettenklassifikation wurde abgebildet, indem für jede Klasse eine Kategorie angelegt wurde. Die Foci wurden im Wiki durch Unterkategorien dieser Kategorien gebildet.



| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                        | Seite / Lösung                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Herstellen der Möglichkeit zur Quelltexteingabe für die neue Kategorie durch Eingeben der korrekten Adresse in die Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“ | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Kategorie:Negativbeispiel1">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/<br/>Kategorie:Negativbeispiel1</a>       |
| 2. die neue Kategorie der richtigen Oberkategorie zuordnen, welche die Facette repräsentiert                                                                             | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/<br/>Kategorie:Negativbeispiel1</a><br>[[Kategorie:Art des Textes]] |

Tabelle 13: Arbeitsschritte zum Hinzufügen eines Focus zu einer Facette im konventionellen MediaWiki

Schritt 1 zur Lösung des Anwendungsfalls ist den Nutzern aus Sicht beider Expertinnen zuzutrauen, wenn diese - wie hier angenommen - über Erfahrung mit MediaWiki verfügen. Allerdings ist bei der manuellen Eingabe von Quelltext die Gefahr von Rechtschreibfehlern vorhanden. Einigkeit besteht darüber, dass für die Nutzer nicht zu erkennen sei, dass die Handlung, wie sie in Schritt 1 definiert wurde, auszuführen ist. Nutzer müssten über dieses Wissen verfügen, die Software leitet sie nicht zu dieser Erkenntnis. Dementsprechend hängt es von den angenommenen Vorkenntnissen der Nutzer ab, ob dieser Schritt zur Success- oder Failure-Story wird.

Selbiges gilt auch für den zweiten Arbeitsschritt. Aber während es den Expertinnen noch möglich erscheint, dass Nutzer über das Wissen zum Anlegen von Kategorien verfügen, erscheint es Ihnen unwahrscheinlich, dass Nutzer wissen, wie eine Kategorie zur Unterkategorie einer anderen gemacht wird. Beide bewerten diesen Arbeitsschritt demnach als Failure-Story.

### 8.3.1.2. Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                                         | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Herstellen der Möglichkeit zur Quelltexteingabe für die Seite durch Eingeben der korrekten Adresse in die Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“                                           | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu4">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu4</a>                                                                                                   |
| 2. die korrekte Vorlage mit korrekter Syntax einbinden                                                                                                                                                    | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu4">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu4</a><br>{{Quellehinzufügen}}                                                                           |
| 3. Bei der Verwendung der Vorlage durch Übergabe von Werten an die Parameter die neue Quelle den entsprechenden Klassen hinzufügen (Die Benennung der Parameter entspricht den Benennungen der Facetten). | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu4">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu4</a><br>{{Quellehinzufügen <br>Titel = Neu4 <br>Sprache = Spanisch <br>...[weitere Parameter]...<br>}} |

Tabelle 14: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank im konventionellen MediaWiki

Der erste Arbeitsschritt basiert auf demselben Prinzip wie beim ersten Fallbeispiel. Dementsprechend bewerteten beide Expertinnen diesen Schritt als Success-Story. Die darauf folgenden Arbeitsschritte, die eine fundierte Kenntnis der Wiki-Syntax erfordern, seien Nutzern aus Sicht beider Expertinnen ebenso wenig zuzutrauen wie der Syntax-Kenntnisse voraussetzende Schritt im vorherigen Fallbeispiel. Die Arbeitsschritte 2 und 3 wurden einstimmig als Failure-Story bewertet.

### 8.3.1.3. Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                | Seite / Lösung                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Erstellen der neuen Kategorie durch Eingeben der korrekten Adresse in die Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“, Eingabe eines Platzhalter-Textes und speichern. | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Kategorie:Anspruch">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Kategorie:Anspruch</a> |

Tabelle 15: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation im konventionellen MediaWiki

Dieser Use Case, der in MediaWiki mit deutlich weniger Aufwand realisiert werden kann als in Semantic MediaWiki, würde laut beiden Expertinnen von Nutzen gelöst werden können.

### 8.3.2. Cognitive Walkthrough zu Semantic MediaWiki

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Semantic MediaWiki bei der Bewertung durch die Expertinnen schlecht abschneidet. Aus ihrer Sicht hätten die Nutzer häufig Probleme damit, die Notwendigkeit zu erkennen, dass die jeweiligen Handlungsschritte auszuführen wären. Auch das Durchführen der Arbeitsschritte gelänge den Nutzern häufig nicht. Dazu trügen neben einem fehlenden Verständnis der Funktionsweise des Wikis auch die mangelnde Nutzerunterstützung auf den zur Administration des Semantic MediaWiki verwendeten Formularen bei.

Die Formulare zum Erstellen von Attributen, Vorlagen und Formularen erleichtern die Durchführung dieser Vorgänge im Vergleich zur Erstellung per Quelltexteingabe. Dennoch setzen sie ein umfassendes Verständnis der Systemarchitektur von Semantic MediaWiki voraus, die wiederum auf einem Verständnis der Wissensorganisation aufbaut. Die einzigen Tätigkeiten, die Endnutzern im Semantic MediaWiki zuzutrauen sind, sind das Bearbeiten und Erstellen von Seiten mit Hilfe von Formularen. Alle anderen Aktionen übersteigen die bei Endanwendern zu erwartenden Fähigkeiten, selbst wenn die Anwender in der Benutzung geschult werden.

#### 8.3.2.1. Hinzufügen eines Focus zu einer Facette

In der Klassifikation zur Erschließung des Handbuchs soll ein Focus „Negativbeispiel“ zur Facette „Art des Textes“ hinzugefügt werden. Für jede Facette wurde eine Kategorie angelegt. Die Foci, also die möglichen Werte der Facetten, wurden jeweils als Seiten in den entsprechenden Kategorien angelegt.

| Schritt / Aufgabe                                                                    | Seite / Lösung                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Eingabe des Namens des Focus und Auswahl des korrekten Formulars im Dropdown-Menü | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart</a><br>Titel: Negativbeispiel1<br>Formular: Art des Textes |
| 2. Anlegen des Focus durch Button-Klick                                              | Auf vorhergenannte folgend                                                                                                                                                             |

Tabelle 16: Arbeitsschritte zum Hinzufügen eines Focus zu einer Facette in Semantic MediaWiki

Nach Meinung beider Expertinnen würden die Nutzer durch die unterschiedlichen Benennungen der Konzepte im Wiki und in der Aufgabenstellung bzw. in der allgemeinen Wissensorganisation verwirrt. So gibt es in der MediaWiki-Software nichts, dass die Bezeichnung „Klasse“ trägt und auch das Konzept „Focus“ nicht. Das Konzept von Klassen wird durch Kategorien umgesetzt, denen Seiten zugeordnet werden können. Diese Divergenz wäre Nutzern, nach Meinung der Expertinnen, trotz vorhanden Grundwissens und des Intro-Textes, nur schwer vermittelbar.

Expertin A war der Meinung, dass es den Nutzern trotzdem gelänge, die zur Bearbeitung der Aufgaben notwendigen Schritte erfolgreich durchzuführen, Expertin B ging von einer Failure Story im ersten Arbeitsschritt aus.

### 8.3.2.2. Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank

| Schritt / Aufgabe                                                           | Seite / Lösung                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Eingabe des Titels und Auswahl des korrekten Formulars im Drop-down-Menü | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart</a><br>Titel: Neu3<br>Formular: Quellen |
| 2. korrektes Ausfüllen des Formulars                                        | Auf vorhergenannte folgend<br>Daten s.o.                                                                                                                            |

Tabelle 17: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank in Semantic MediaWiki

Auch bei diesem Anwendungsfall entsteht Verwirrung durch die Benennung von Objekten im Standard-Semantic MediaWiki-Formular zum Erstellen von Seiten. Die Benennungen sind zum einen nicht selbsterklärend und zum anderen stimmen sie nicht mit der Benennung der Objekte im Fallbeispiel überein. Bspw. ist das Feld zur Eingabe des Namens der anzulegenden Seite, die eine neue Quelle in der Literaturverwaltung repräsentieren soll, nicht mit „Titel der Quelle“ beschriftet.

Beide Expertinnen gehen davon aus, dass es Nutzern gelänge, das korrekte Formular aufzurufen, den Namen der neuen Seite einzugeben und dann zum zweiten Schritt des Vorgangs vorzudringen. Die Eingabe der richtigen Informationen bei dem zweiten Schritt würde die Nutzer dann jedoch zumindest vor Probleme stellen, von einer Failure Story wollen die Expertinnen jedoch nicht sprechen. Es galt, die Informationen in Texteingabefelder einzugeben. Zur Unterstützung der Nutzer steht ein Auto-Completion-Feature zur Verfügung, das nach dem Eintippen eines Buchstabens alle Werte, die mit demselben Buchstaben begannen und jemals in das jeweilige Feld eingegeben worden waren, als klickbare Auswahloption in einem Drop-down-Menü anbietet.

Dieses Feature würde die Nutzer aus Sicht der Expertinnen aber verwirren. Die von Ihnen dafür ausgemachten Ursachen wohnten jedoch der Aufgabenstellung bzw. dem Fallbeispiel inne. So zeigt das Auto-Completion Drop-down-Menü nur Werte an, die bereits eingegeben worden waren. In der Aufgabenstellung sollten aber auch Werte eingegeben werden, die zwar in der zugrundeliegenden Klassifikation vorgesehen waren, im Erstellungsformular jedoch noch nicht eingegeben worden waren. Demensprechend konnten sie im Drop-down-Menü nicht ausgewählt werden. Zudem irritierte das Vorkommen von Kommata und Semikola bei den einzugebenden Daten. Im Fallbeispiel wurden Semikola verwendet, um zwei sinnhaft getrennte Begriffe im Namen eines Focus zu trennen („Sachbuch; Lehrbuch“) und Kommata, um bei einer Aufzählung mehrerer Foci diese voneinander abzutrennen.

### 8.3.2.3. Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation

In der Literaturverwaltung soll die Facette „Anspruch“ ergänzt werden, die Auskunft darüber gibt, ob ein Werk sich an ein wissenschaftliches oder ein populärwissenschaftliches Publikum richtet, also darüber, ob es sich um ein Fach- oder ein Sachbuch handelt. Die Literaturverwaltung soll soweit verändert werden, dass neue Quellen mit der neuen Facette aufgenommen werden können.

In Semantic MediaWiki wurde für jede Facette eine Kategorie angelegt. Die Foci, also die möglichen Werte der Facetten, wurden jeweils als Seiten in den entsprechenden Kategorien angelegt. Für die Quellen wurde eine weitere Kategorie angelegt. Um die Eigenschaft der Quellen abzubilden, dass sie

einem bestimmten Sachgebiet zugeordnet werden können; in einem bestimmten Jahr erschienen sind, etc. wurden Attribute zur Verwendung auf Seiten der Kategorie „Quelle“ definiert. Für diese Attribute wurde der Datentyp „Seite“ definiert, d.h. es wurde festgelegt, dass sie als Wert nur eine Wiki-Seite haben können.

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                                                                       | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Attribut Hat_Anspruch hinzufügen                                                                                                                                                                                                     | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateProperty">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateProperty</a></p> <p>Name: Hat Anspruch<br/>Datentyp: Seite<br/>genutztes Formular: Anspruch</p>                                         |
| 2. Vorlage erstellen (1/3)                                                                                                                                                                                                              | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate</a></p> <p>Name: Anspruch<br/>definierte Kategorie: Anspruch</p>                                                               |
| 3. Vorlage erstellen (2/3)<br>Rahmen „Vorlagenfelder“                                                                                                                                                                                   | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate</a></p> <p>Feldname: Anspruch<br/>Drop-down-Menü „semantisches Attribut“: Hat Anspruch</p>                                     |
| 4. Vorlage erstellen (3/3)<br>Rahmen „Zusammenfassung“                                                                                                                                                                                  | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate</a></p> <p>Drop-down-Menü „semantisches Attribut“: Hat Anspruch<br/>Titel für Liste „Alle Quellen mit diesem Zielpublikum“</p> |
| 5. Formular erstellen                                                                                                                                                                                                                   | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateForm">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateForm</a></p> <p>Formularname: Anspruch<br/>Füge eine Vorlage hinzu: Anspruch</p>                                                            |
| 6. Integration der neuen Facette in bestehende Klassifikation (1/2)<br><br>Anpassen der Vorlage „Quellen“ durch Veränderung des Quelltexts. Dazu Aufruf der korrekten Adresse in der Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“ | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Vorlage:Quellen">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Vorlage:Quellen</a></p>                                                                                                                                      |
| 7. Integration der neuen Facette in bestehende Klassifikation (2/2)<br><br>Anpassen der Vorlage „Quellen“ durch Veränderung des Quelltexts mit korrekter Syntax, Z.B. durch Kopieren & Einfügen der Zeilen zu einem anderen Attribut    | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php?title=Vorlage:Quellen&amp;action=edit">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php?title=Vorlage:Quellen&amp;action=edit</a></p> <p>! Land<br/>  {{#arraymap:{{Land }}, x [[Hat Land::x]]}}</p>                           |

Tabelle 18: Arbeitsschritte zum Hinzufügen einer weiteren Facette zur Klassifikation in Semantic MediaWiki

Das Ineinandergreifen der verschiedenen Elemente von Semantic MediaWiki, die notwendig sind, um diese Aufgabe zu lösen, ist nicht ohne Weiteres nachvollziehbar. Um wie gefordert eine Facette zur Klassifikation hinzuzufügen, muss ein semantisches Attribut definiert und eine Vorlage angelegt werden. Damit sind dann Formulare nutzbar, mit denen Foci der neuen Facette hinzugefügt werden können. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass weitere Konfigurationen notwendig wären, um die neue Facette als Filtermöglichkeit in die Spezial:BrowseData-Seite von Semantic Drilldown zu integrieren.

Beide Expertinnen waren sich einig darin, dass es den Nutzern, unter Annahme der im Intro-Text definierten Vorkenntnisse, gelänge, das notwendige Attribut im Wiki anzulegen. Am Erstellen der benötigten Vorlage in den Arbeitsschritten 2 bis 4 hingegen würden Nutzer scheitern.

Bemerkenswert ist dabei, dass sich beide Expertinnen einig waren, dass Nutzer keinen der drei Arbeitsschritte, auf die der Vorgang der Vorlagenerstellung im Cognitive Walkthrough ausgedehnt war, bewältigen könnten. Ursächlich hierfür wäre sowohl generelles Unverständnis der Strukturen von Semantic MediaWiki als auch die Hinweistexte im Formular zur Erstellung von Vorlagen. Viele dieser Texte stellen für Nutzer keine Hilfe dar, sondern sind im besten Fall unverständlich und im schlechtesten Fall verwirrend. Als Beispiel sei hier der Hinweistext des Formulars zur Erstellung einer Vorlage genannt, der den Arbeitsschritt 3 erläutert: „Die Felder dieser Vorlage benötigen nicht mehr zwingend einen Namen (Feldnamen). Zur Unterscheidung ist es ausreichend die Felder aufsteigend mit Zahlen zu indexieren (bspw. 1, 2, 3, usw.)“.

Das Erstellen eines Formulars, wie in Schritt 5 gefordert, gelänge den Nutzern nach Urteil von Expertin A. Expertin B hält das dazu benötigte Formular für unverständlich.

Die in den Arbeitsschritten 6 und 7 vorgenommene Integration der neu angelegten Facette in die bestehende Klassifikation würde die Fähigkeiten der Nutzer nach Ansicht beider Expertinnen übersteigen. Tatsächlich waren sich die Expertinnen einig, dass die Nutzer keinen der Arbeitsschritte erfolgreich durchführen könnten. Für das Erkennen der Tatsache, dass die Veränderung des Formulars „Quellen“ notwendig wäre, würde den Nutzern das Verständnis für die Informationsstruktur im Wiki fehlen. Die Durchführung der benötigten Änderungen im Quelltext würde darüber hinaus gründliche Kenntnis der Wiki-Syntax voraussetzen.

## 8.4. Bewertung des Konfigurationsaufwands

Der Konfiguration der beiden Systeme für die beiden Fallbeispiele ging die abstrakte der Planung der Systemarchitektur voraus, wie dies unter 5. geschildert wird. In diesem Schritt wird die zu lösende Aufgabenstellung erfasst. Im kommerziellen Bereich wird dazu ein Pflichtenheft erstellt, in dem erfasst wird, welche Funktionen das System zur Verfügung stellen soll, an welche Nutzergruppen es sich richten soll, welche Schnittstellen berücksichtigt werden müssen etc.

Zur Umsetzung des erstellten Konzeptes ist dann die Kenntnis der ausgewählten Technologien und Vorgehensweisen notwendig. Der Aufwand dafür, sich diese anzueignen, ist, je nach individuellen Vorkenntnissen, von Technologie zu Technologie unterschiedlich groß. Soll ein System mit Semantic MediaWiki realisiert werden, ist der Einarbeitungsaufwand für jemanden, der keinerlei Vorkenntnisse im Wiki-Bereich hat, deutlich größer als der Aufwand, sich nur in MediaWiki einzuarbeiten. Semantic MediaWiki ist eine Erweiterung der MediaWiki-Software. Um damit umgehen zu können, ist die Kenntnis des zugrundeliegenden Systems als Basis vonnöten. Das Einarbeiten in die SMW-Konzepte ist darüber hinausgehender Aufwand.

Sich den Umgang mit MediaWiki anzueignen ist zudem einfacher, als den mit Semantic MediaWiki zu erlernen, weil die Dokumentation der Basis-Software besser ist. Es sind verschiedene kommerzielle Bücher erschienen, die Laien an MediaWiki heranzuführen und an detaillierten Beispielen die Verwendung der Funktionen erläutern, z.B. Rahman 2010. Für Semantic MediaWiki ist dies nicht der

Fall. Die Literatur zur Software beschränkt sich auf wissenschaftliche Publikationen, die die Software erläutern, aber nicht ihre Benutzung. Dafür stehen nur von der Community erstellte Ressourcen wie Foreneinträge und Powerpoint-Präsentationen zu Vorträgen auf Fachkonferenzen zur Verfügung. Ein redaktionell bearbeitetes Lehrbuch hat diverse Vorteile, so ist z.B. klar, auf welche Version der Software es sich bezieht, was bei Ressourcen im Internet nicht immer der Fall ist. Dadurch kann es zu Missverständnissen kommen, die das Verständnis erschweren. Bpsw. wurde in einer früheren Version von Semantic MediaWiki noch zwischen Relations und Attributes unterschieden, wobei die Bezeichnung Relations für Eigenschaften mit dem Datentyp „Seite“ verwendet wurde und Attributes für Eigenschaften mit allen anderen Datentypen (vgl. Krötzsch 2011). Detaillierte Beispiele oder Schritt-für-Schritt-Anleitungen gibt es - derzeit - für Semantic MediaWiki nicht.

Die Betrachtung der Umsetzung des Konzeptes mit MediaWiki und Semantic MediaWiki lässt sich trennen in die Betrachtung des Aufwands, den die Konfiguration des Basis-Systems benötigte, und dem, der durch die Konfiguration der jeweils verwendeten Extension entstand. In MediaWiki mussten zur Umsetzung des Konzeptes Kategorien angelegt werden, die die Klassen der Klassifikation repräsentieren, und Kategorien, die deren Foci repräsentieren. Das Zuordnen von Foci zu einer neu ins System aufgenommenen Quelle - ob Literatur oder Handbuchtext - erfolgte per Quelltextmanipulation. In Semantic MediaWiki mussten ebenso Kategorien erstellt werden, die die Klassen repräsentieren und Seiten - statt Kategorien - die die Foci repräsentieren. Darüber hinaus mussten Attribute definiert werden, Vorlagen zum Anlegen der Seiten, die die Foci repräsentieren, und Formulare, die die Vorlagen verwenden. Die Konfiguration des Semantic MediaWiki-Systems war also umfangreicher als die des MediaWiki Systems.

Um die nicht-semantische Extension Multi-Category-Search zu konfigurieren, war eine Manipulation von PHP-Dateien auf dem Webserver der Wiki-Installation erforderlich. Dort musste angegeben werden, wie viele und welche Kategorien als Drop-down-Menü zur Verfügung stehen sollten und welche Werte dort jeweils angezeigt werden sollten. Weiterhin kann die Überschrift der Spezial:Multi-Category Search-Seite verändert werden.

Die Konfiguration von Semantic Drilldown erfolgte ebenfalls durch das Anpassen von Konfigurationsdateien auf dem Webserver der Wiki-Installation. Darüber hinaus mussten Änderungen an den Wiki-Seiten durchgeführt werden. Die Kategorien „Quellen“ und „Handbuchtexte“, deren Seiten auf den Spezial:BrowseData-Seiten der beiden Fallbeispiele angezeigt werden sollen, mussten durch Hinzufügen weniger Zeilen Quelltext verändert werden. Des Weiteren mussten die Filter, die auf der Spezial:BrowseData-Seite zur Verfügung stehen, definiert werden, was mit einem Formular innerhalb des Wikis möglich war.

Die Konfiguration der semantischen Extension Semantic Drilldown ist, wie auch schon die Konfiguration der semantischen Basis-Software, aufwändiger als die der konventionellen Variante. Zugleich bietet sie aber auch zahlreiche Möglichkeiten, die über das mit Multi-Category Search Machbare hinausgehen, besonders bei der Ergebnispräsentation. Es können diverse Formate gewählt werden, in denen die Ergebnisse angezeigt werden sollen.

SMW+ und Halo sind Pakete von Semantic MediaWiki-Extensions, die gemeinsam installiert werden können. So stehen vergleichsweise standardisierte Systemumgebungen zur Verfügung, was bei MediaWiki-Systemen, aufgrund der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Extensions, nicht häufig der Fall ist. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Systeme, aber auch ihre Dokumentation, stärker

aufeinander abzustimmen. Zumindest im Bezug auf die Dokumentation wurde diese Möglichkeit jedoch nicht genutzt.

Dadurch, dass Semantic MediaWiki Formulare zur Verfügung stellt, wird ein schnelles und unkompliziertes Hinzufügen weiterer Seiten ermöglicht. Allerdings ist das Definieren der Formulare selbst mit einem gewissen Aufwand verbunden. Je mehr Seiten mit Formularen hinzugefügt werden, desto mehr amortisiert sich dieser Aufwand. Das Hinzufügen von Seiten wird auch unkomplizierter, wenn Formulare zur Verfügung stehen. Das Verwenden von Semantic MediaWiki kann also auch dann sinnvoll sein, wenn es Nutzern möglichst leicht gemacht werden soll, Seiten hinzuzufügen.

## 9. Fazit

In dieser Untersuchung wurde aus drei Perspektiven die Usability von semantischen und nicht-semantischen Wikis verglichen, indem untersucht wurde, wie Nutzer die Umsetzung der zu lösenden Aufgaben mit beiden Technologien bewerteten. Dazu wurden zwei Studien mit Nutzern und eine eigene Untersuchung durchgeführt. Als erste Nutzerstudie wurde ein Usability-Test mit anschließender Befragung durchgeführt, um die Perspektive von ausschließlich lesenden Wiki-Nutzern zu erfassen. Die zweite Studie war ein Cognitive Walkthrough, der ermittelte, wie die Usability für Autoren in den beiden umgesetzten Fallbeispielen jeweils in der semantischen und der konventionellen Variante bewertet wurde. Die eigene Untersuchung, das Erstellen der Fallbeispiele, zeigt die Perspektive derjenigen, die Systeme konzipieren und umsetzen.

Der Nutzertest zeigte dabei kein klares Ergebnis. Beide Versionen der Konzeptumsetzung haben eine insgesamt gute Usability, aber auch Schwächen. Diese treten sowohl in der Darstellung der Ergebnisse auf, als auch in der Bedienung der Programmfunktionen. Die Anzahl der Aufgaben, die die Nutzer lösen konnten, ist mit Ausnahme einer Frage ähnlich (40 in MCS und 42 in SDD, siehe 8.1.3.). Die unterschiedlichen Ergebnisse bei besagter Aufgabe könnten durch die Formulierung der Aufgabenstellung beeinflusst worden sein. Um ein Urteil gebeten, welche Variante ihnen besser gefiel, antworteten je drei Nutzer mit „MediaWiki“ und mit „Semantic MediaWiki“ (zwei konnten sich nicht entscheiden). Die semantische Variante schien die Nutzer zunächst durch die hohe Informationsdichte abzuschrecken, wurde dann aber ebenso häufig als praktischer, weil informativer, wahrgenommen.

Die Befragung mit dem SUS-Fragebogen zeigte ein ähnliches knappes Ergebnis. Die Nutzer bewerteten die konventionelle Variante mit 72,1 und die semantische mit 75,3. Die Ergebnisse ähneln sich auch in der wissenschaftlichen, methodisch-fundierte Interpretation dieses Skalenwertes. Beiden SUS-Werten kann das Adjektiv „good“ mit leichter Tendenz zu „excellent“ zugeordnet werden; beide Werte sind überdurchschnittlich im Vergleich zu mit Hilfe des SUS bewerteten Webseiten und beide Programme sind nach der wissenschaftlichen Daumenregel „mindestens passabel“.

Bei der Interpretation der Ergebnisse mit den im Nachhinein entwickelten Maßzahlen Usability und Learnability zeigt sich ein etwas differenzierteres Bild. Multi-Category Search ist demnach deutlich überdurchschnittlich gut erlernbar, hat jedoch eine unterdurchschnittliche Usability. Auch Semantic Drilldown hat eine leicht überdurchschnittliche Erlernbarkeit, wenn auch deutlich weniger als Multi-Category Search. Die Nutzer bestätigen Semantic Drilldown darüber hinaus eine überdurchschnittliche Usability. Dies bestätigt die Ergebnisse des Nutzertests insofern, als dass die Ergebnisse von Semantic Drilldown einen, im Vergleich zu Multi-Category Search höheren Einarbeitungsaufwand zeigen. Die in der SUS-Interpretation ermittelte höhere Usability als bei Multi-Category Search wurde im Nutzertest nicht ermittelt.

Der Cognitive Walkthrough, bei dem sich zwei Expertinnen in die Situation von Autoren versetzten, lieferte ein klares Ergebnis, das für den Vergleich der beiden Varianten jedoch nicht hilfreich war. Unabhängig von der Version, semantisch oder nicht, hätten die Nutzer mit fast allen Aktionen, die über das reine Anlegen von Seiten hinausgehen, Probleme. In der MediaWiki-Version war hierfür unter anderem das fehlende Wissen um die Wiki-Syntax und deren Anwendung ursächlich. Die Expertinnen gingen davon aus, dass Autoren das Arbeiten mit Syntax in dem im Test geforderten



Maße nicht zuzutrauen sei. In der Semantic MediaWiki-Version war die Hauptursache für die Usability-Probleme die mangelnde Unterstützung der Nutzer auf den benötigten Formularen. Das Abweichen von Benennungen im Nutzungskontext der Fallbeispiele und auf den Formularen würde die Nutzer verwirren, ebenso wie die nicht hilfreichen Hilfe-Texte auf den Formularen.

Bei der selbst durchgeführten Konfiguration der beiden Fallbeispiele zeigte sich, dass das Aneignen des benötigten Wissens für MediaWiki aufgrund der besseren Dokumentationen leichter war als für Semantic MediaWiki. Auch das Einrichten des Semantic MediaWiki-Systems war aufwändiger als das Einrichten des MediaWiki-Systems. Dieser Mehraufwand bestand in der Erstellung von Vorlagen, Attributen und Formularen - die Arbeitsaufwand reduzieren können, wenn sie häufig verwendet werden.

Die Ergebnisse des Usability-Tests zeigen aus der Perspektive von Nutzern, die nur lesend auf die Wikis zugreifen, für das semantische Wiki eine etwas bessere Usability als für das konventionelle. Dem steht ein - subjektiv wahrgenommener - höherer Aufwand bei der Konfiguration des semantischen Wikis gegenüber. Nutzer, die auch administrierende Aufgaben übernehmen, hätten, zufolge der Ergebnisse des Cognitive Walkthrough, bei der Verwendung beider Systeme Schwierigkeiten. Für die Nutzung von Semantic MediaWiki war für alle Beteiligten (Nutzer, Autoren, System-Einrichter) ein höherer Einarbeitungsaufwand erforderlich als für MediaWiki. Insofern hat Pfisterer recht, wenn er davon spricht, dass die Usability von semantischen Wikis einen „major challenge“ (Pfisterer 2008, S.1) darstellt.

Nicht alle Vorteile, die semantische Wikis zur Verfügung stellen, wurden in dieser Arbeit untersucht. Neben der Zugänglichkeit per Menüzugriff stellt Semantic MediaWiki auch Funktionen wie Inline-Queries oder die verbesserte Wieder-Nutzbarkeit der Daten für andere semantische Anwendungen zur Verfügung. Die Fallbeispiele beschränkten sich zudem auf das Erstellen einer Wissensressource, nicht auf die Verwendung von Wikis als Werkzeug zur kollaborativen Ontologie-Erstellung.

Die Frage, ob die Vorteile semantischer Wikis im Hinblick auf die Darstellung der Daten bei der hier untersuchten Nutzung von Wikis den höheren Konfigurationsaufwand rechtfertigen, kann nur kontextabhängig beantwortet werden. In großen Wikis, in denen viele Seiten angelegt werden sollen oder die viele Nutzer haben sollen, kann dieser Aufwand sinnvoll sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um viele ähnliche Seiten handelt, viele Seiten, die Instanzen weniger Klassen repräsentieren. Unter diesen Bedingungen werden die einmal eingerichteten Formulare und Attribute häufig genutzt. Es ist fraglich, ob sich der Aufwand für Wikis, die nur wenige Seiten enthalten sollen, lohnt. Ebenso verhält es sich mit Wikis, die Seiten zu vielen verschiedenen Konzepten enthalten sollen, denn für jedes Konzept müssen semantische Eigenschaften definiert werden, um die Vorteile nutzen zu können. Wie der Cognitive Walkthrough gezeigt hat, übersteigt das Anlegen von Attributen und Formularen aber die Fähigkeiten der Nutzer. Abstrahierte Relationen, wie sie Meyer 2010 vorschlägt, könnten ein Weg sein, dieses Problem zu lösen. Allerdings stellt sich die Frage, wie Nutzern das zum Verstehen dieses Konzepts benötigte Hintergrundwissen vermittelt werden soll.

Eine Community, die selbstständig in der Lage ist, die notwendigen administrativen Anpassungen an den Strukturen des Wikis vorzunehmen, scheint nur beim Einsatz des Wikis in einem technisch qualifizierten Umfeld wie einer Hochschule oder einem Technikunternehmen denkbar. In anderen Fällen müssen strukturelle Änderungen von speziell dafür ausgebildeten Mitgliedern der Community

oder externen Experten vorgenommen werden. Dies gilt zumindest solange, bis deutliche Vereinfachungen bzgl der Benutzerführung an der Oberfläche der Administrationsbereiche von Semantic MediaWiki vorgenommen wurden. Demnach kann Schaffert oder besser anders recht gegeben werden, wenn er meint: „For semantic wikis, system usability is of prime importance to ensure that untrained users can employ them in an ad hoc manner“ (Schaffert 2008, S. 11).

Möglicherweise liegt die Zukunft semantischer Technologie in Wikis zur Gestaltung von Wissensressourcen eher im Natural Language Processing, wodurch Strukturen, die derzeit noch manuell ausgezeichnet werden müssen, automatisiert erfasst werden können.

## Quellen

### **ALLEMANG 2008**

ALLEMANG, Dean; HENDLER, Jim: Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL. Boston: Morgan Kaufmann, 2008

### **ACTIVE CONSORTIUM 2008**

ACTIVE Project - Technologies and Application

Online-Ressource: Active Project Homepage

URL - [http://analytics.ijis.si/~mitja/Courses/Active\\_academia/TrainingCourse2\\_KnowledgeModels.pdf](http://analytics.ijis.si/~mitja/Courses/Active_academia/TrainingCourse2_KnowledgeModels.pdf)

Stand: 23.01.2009; Letzter Abruf: 29.06.2012

### **ALEXA 2012**

Alexa Internet, Inc : Alexa Top 500 Global Sites

Online-Ressource: Alexa Web Information Company Homepage

URL - <http://www.alexa.com/topsites>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **BAO 2009**

BAO, Jie; SMART, Paul R.; SHADBOLT, Nigel R.; BRAINES, Dave; JONES, Gareth: A controlled natural language interface for semantic MediaWiki. In: *3rd Annual Conference of the International Technology Alliance (ACITA 2009)*. Maryland, USA, 2009

URL - <http://eprints.soton.ac.uk/267713/1/Submitted.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **BANGOR 2008**

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip T.; MILLER, James T.: An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. In: *International Journal of Human-Computer Interaction* 24 (2008), Nr. 6, S. 574-594

### **BANGOR 2009**

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip T.; MILLER, James T.: Determining What Individual SUS Scores Mean : Adding an Adjective Rating Scale. In: *Journal of Usability Studies (JUS)* 4 (2009), Nr. 3, S. 114 - 123

### **BERNSTEIN 2009**

BERNSTEIN, Abraham (Hrsg.): Deliverable13.1 : Evaluation Design and Collection of Test Data for Semantic Search Tools. In: *SEALS Semantic Evaluation At Large Scale*. Version 1.16, 2009

URL - <http://about.seals-project.eu/downloads/category/1-?download=10%3Ad13.1-evaluation-design-and-collection-of-test-data-for-semantic-search-tools>

Letzter Abruf: 29.06.2012

**BHAGDEV 2008**

BHAGDEV, Ravish; CHAPMAN, Sam; CIRAVEGNA, Fabio; LANFRANCHI, Vitaveska; PETRELLI, Daniela: Hybrid Search : Effectively Combining Keywords and Semantic Searches. In: BECHHOFFER, Sean et al. (Hrsg.): *Proceedings of the 5th European Semantic Web Conference on The semantic Web(ESWC 2008) : Research and Applications*. Erschienen in: *Lecture Notes in Computer Science*, Nr. 5021. Berlin: Springer , 2008, S. 554-568  
URL - <http://www.dcs.shef.ac.uk/~fabio/paperi/k-search-FINAL.pdf>

**BORSCI 2009**

BORSCI, Simone; FEDERICI, Stefano; LAURIOLA, Marco: On the dimensionality of the System Usability Scale : a test of alternative measurement models. In: *Cognitive Processing* 10 (2009), Nr. 3., S. 193 - 197

**BROOKE 1996**

BROOKE, John: SUS : a "quick and dirty" usability scale. In: JORDAN, P. W. et al. (Hrsg): *Usability Evaluation in Industry*. London: Taylor and Francis, 1996. S. 189-194

**CUNNINGHAM 2008**

CUNNINGHAM, Ward: Wiki History  
Online-Ressource: Cunningham & Cunningham, Inc.  
URL - <http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>  
Stand: 02.05.2012; Letzter Abruf: 29.06.2012

**CLOES 2011**

CLOES, Roger; HECTOR, Tim M. (Praktikant): Entwicklung und Bedeutung der im Internet ehrenamtlich eingestellten Wissensangebote insbesondere im Hinblick auf die Wiki-Initiativen. In: Deutscher Bundestag (Hrsg.): *Wissenschaftliche Dienste 10: Kultur, Medien, Sport* (2011) - Infobrief  
URL - <http://www.bundestag.de/dokumente/analysen/2011/Wiki.pdf>  
Letzter Abruf: 29.06.2012

**DAKKS 2010**

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH: Leitfaden Usability Version 1.3  
Online-Ressource: DAkKS Homepage  
URL - [http://www.dakks.de/sites/default/files/71-SD-2-007\\_Leitfaden%20Usability%201.3.pdf](http://www.dakks.de/sites/default/files/71-SD-2-007_Leitfaden%20Usability%201.3.pdf)  
Stand: 14.06.2010; Letzter Abruf: 29.06.2012

**DIN 1998**

Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN ISO 9241-11 : Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten : Teil 11 : Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit. Berlin, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 1998

### **GAMBKE 2012**

GAMBKE, Stephan: Help: Filtered Format

Online-Ressource: SMW Semantic MediaWiki Homepage

URL - [http://semantic-mediawiki.org/wiki/Help:Filtered\\_format](http://semantic-mediawiki.org/wiki/Help:Filtered_format)

Stand: 12.06.2012; Letzter Abruf: 29.06.2012

### **GARCIA-CASTRO 2011**

GARCIA-CASTRO, Raul: Sustainability of Evaluations Presented in Research Publications. In: DE WAARD, Anita (Hrsg.) et al.: *Proceedings of the 1st International Workshop on Semantic Publications (SePublica 2011)*. Erschienen in: *CEUR Workshop Proceedings*, 2011, Nr. 721. S. 42 - 46

URL - <http://ceur-ws.org/Vol-721/sepublica2011-complete.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **GAUS 2005**

GAUS, Wilhelm: Dokumentations- und Ordnungslehre: Theorie und Praxis des Information Retrieval. 5., überarbeitete Auflage. Berlin: Springer, 2005

### **GILES 2005**

GILES, Jim: Internet encyclopedias go head to head. In: *Nature*, Nr. 438 (2005), S. 900-901

URL - <http://dx.doi.org/10.1038/438900a>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **GENESERETH 1987**

GENESERETH, Michael: *Logical Foundations of Artificial Intelligence*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1987

### **GRUBER 1993**

GRUBER, Thomas R.: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. In: *Knowledge Acquisition* 5 (1993) Nr. 2, S. 199-220

### **HAASE 2009**

HAASE, Peter; HERZIG, Daniel; MUSEN, Mark; TRAN, Thanh: Semantic Wiki Search. In: AROYO PAOLO, Lora et al. (Hrsg.): *6th Annual European Semantic Web Conference ESWC* (2009).

Erschienen in: *Lecture Notes in Computer Science* Nr. 5554. Berlin: Springer, 2009, S. 445-460

URL - <http://www.aifb.kit.edu/images/3/35/ESWC2009-SemanticWikiSearch.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **HAMMWÖHNER 2007**

HAMMWÖHNER, Rainer; FUCHS, Karl-Peter; KATTENBECK, Markus; SAX, Christian: Qualität der Wikipedia: Eine vergleichende Studie. In: OßWALD, A. (Hrsg.); STEMPFHUBER, M. (Hrsg.); WOLFF, C. (Hrsg.): *Open Innovation: Neue Perspektiven im Kontext von Information und Wissen : Proceedings des 10. Int. Symposiums Informationswissenschaft (ISI 2007)*. Konstanz: UVK, 2007, S. 77-90

URL - [http://epub.uni-regensburg.de/6836/1/OpenInnovation\\_ISI2007\\_UVK.pdf](http://epub.uni-regensburg.de/6836/1/OpenInnovation_ISI2007_UVK.pdf)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **HANDSCHUH 2007**

HANDSCHUH, Siegfried: Semantic Annotation of Resources in the Semantic Web. In: STUDER, Rudi (Hrsg.); GRIMM, Stephan (Hrsg.); ABECKER, Andreas (Hrsg.): *Semantic Web Services: Concepts, Technologies, and Applications*. Berlin: Springer, 2007, S. 135-158

URL - <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-70894-0#section=270569&page=1&locus=51>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **KICKMEIER-RUST 2006**

KICKMEIER-RUST, Michael; EBNER, Martin; HOLZINGER, Andreas: Wikis : Do they need usability engineering? In: POHL, M. et al. (Hrsg.): *M3 – Interdisciplinary Aspects of Digital Media & Education: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Symposium WG HCI&UE*. Wien: Österreichische Computergesellschaft, 2006, S. 137-144

URL - [http://lamp.tu-graz.ac.at/~i203/ebner/publication/06\\_usability.pdf](http://lamp.tu-graz.ac.at/~i203/ebner/publication/06_usability.pdf)

### **KÖSTLBACHER 2009**

KÖSTLBACHER, Anton; MAURUS, Jonas: Semantische Wikis für das Wissensmanagement : Reif für den praktischen Einsatz? In: *Information - Wissenschaft & Praxis* 60 (2009) Nr. 4, S. 225 - 231

### **KRESKY 2010**

KRESKY, Benjamin: The Semantic Web and Semantic MediaWiki. San Luis Obispo, California State University, Department of Computer Science, Paper, 2010.

URL - [https://blackboard.calpoly.edu/webapps/lobj-wiki-bb\\_bb60/wiki/CSC-0480-fkurfess/course/Home?cmd=GetImage&systemId=SemanticPDF\\_\\_0.pdf](https://blackboard.calpoly.edu/webapps/lobj-wiki-bb_bb60/wiki/CSC-0480-fkurfess/course/Home?cmd=GetImage&systemId=SemanticPDF__0.pdf)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **KRÖTZSCH 2005**

KRÖTZSCH, Markus; VRANDECIC, Denny; VÖLKEL, Max: Wikipedia and the Semantic Web: The Missing Links. In: *Proceedings of Wikimania: The First International Wikimedia Conference* (2005) Frankfurt: Wikimedia Foundation, 2005

URL - <http://people.aifb.kit.edu/mak/pub/wikimania.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **KRÖTZSCH 2006**

KRÖTZSCH, Markus; VRANDECIC, Denny; VÖLKEL, Max: Semantic MediaWiki. In: CRUZ, Isabel et al. (Hrsg.): *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Semantic Web Conference ISWC* (2006) LNCS 4273. Berlin: Springer, 2006, S. 935-942

URL - [http://korrekt.org/papers/KroetzschVrandecicVoelkel\\_ISWC2006.pdf](http://korrekt.org/papers/KroetzschVrandecicVoelkel_ISWC2006.pdf)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **KRÖTZSCH 2011**

KRÖTZSCH, Markus; VRANDECIC, Denny: Semantic MediaWiki. In: FENSEL, Dieter. (Hrsg.): *Foundations for the Web of Information and Services*. Berlin: Springer, 2011, S. 311-326

URL - [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19797-0\\_16](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19797-0_16)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **LANDEFELD 2009**

LANDEFELD, Rico; SACK, Harald: Collaborative Web-Publishing with a Semantic Wiki. In: *Networked Knowledge - Networked Media: Integrating Knowledge Management, New Media Technologies and Semantic Systems*. Berlin: Springer, 2009, S. 129-140

### **MEDIAWIKI 2012**

Category:All extensions

Online-Ressource: MediaWiki Homepage

URL - [http://www.mediawiki.org/wiki/Category:All\\_extensions](http://www.mediawiki.org/wiki/Category:All_extensions)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **MEDIAWIKI 2012a**

Category:Page action extensions

Online-Ressource: MediaWiki Homepage

URL - [http://www.mediawiki.org/wiki/Category:Page\\_action\\_extensions](http://www.mediawiki.org/wiki/Category:Page_action_extensions)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **MEDIAWIKI 2012b**

Category:Search extensions

Online-Ressource: MediaWiki Homepage

URL - [http://www.mediawiki.org/wiki/Category:Search\\_extensions](http://www.mediawiki.org/wiki/Category:Search_extensions)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **MEDIAWIKI 2012c**

Category:User interface extensions

Online-Resource: MediaWiki Homepage

URL - [http://www.mediawiki.org/wiki/Category:User\\_interface\\_extensions](http://www.mediawiki.org/wiki/Category:User_interface_extensions)

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **MEDIAWIKI 2012d**

Manual:What is MediaWiki?

Online-Ressource: MediaWiki Homepage

URL - [http://www.mediawiki.org/wiki/How\\_does\\_MediaWiki\\_work%3F](http://www.mediawiki.org/wiki/How_does_MediaWiki_work%3F)

Stand: 30.06.2012; Letzter Abruf: 30.06.2012

### **MEYER 2010**

MEYER, Alexander: Begriffsrelationen im Kategoriensystem der Wikipedia: Entwicklung eines Relationeninventars zur kollaborativen Anwendung. Köln, Fachhochschule, Fachbereich Informations- und Kommunikationswissenschaften, Bachelorarbeit, 2010

URL - <http://d-nb.info/1009711954/34>

Letzter Abruf: 29.06.2012

### **NAGELSCHMIDT 2011**

NAGELSCHMIDT, Matthias; MEYER, Alexander; EHLEN, Dirk: Mit Wiki-Software zum semantischen Web : Modellierungsansätze, Beispiele und Perspektiven. In: *Information-Wissenschaft & Praxis* 62 (2011), Nr. 6/7, S. 301-313

**NESBACH 2011**

NESBACH, Eva: Usability-Test mit Wikipedia-Autoren : Nutzungshürden beim Einstieg als Wikipedia-Autor. Hamburg, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Fachbereich Information, Hausarbeit, 2011

URI - [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Usability\\_Test\\_Wikipedia\\_Autoren.pdf](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Usability_Test_Wikipedia_Autoren.pdf)

Letzter Abruf: 29.06.2012

**NIELSEN 1997**

NIELSEN, Jakob: Usability Testing. In: SALVENDRY, Gabriel: *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. 2. Aufl. New York : John Wiley and Sons, 1997, S. 1543-1568

**ONTOPRISE 2012**

Semantic Enterprise Wiki SMW+

Online-Ressource: Ontoprise Homepage

URL - <http://www.ontoprise.de/de/loesungen/smw-plus/>

Letzter Abruf: 29.06.2012

**O'REILLY 2005**

O'REILLY, Tim: What Is Web 2.0 : Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software

Online-Ressource: Homepage des O'Reilly Verlags

URL - <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

Letzter Abruf: 29.06.2012

**PEARROW 2000**

PEARROW, Mark: Web Site Usability Handbook. 1. Aufl. Rockland, Mass.: Charles River Media, 2000

**PFISTERER 2008**

PFISTERER, Frederik; NITSCHKE, Markus; JAMESON, Anthony; BARBU, Catalin: User-Centered Design and Evaluation of Interface Enhancements to the Semantic MediaWiki. In: *Proceedings of the Workshop on Semantic Web User Interaction at CHI (2008)*. Florence, Italy, 2008

URL - <http://www.dfki.de/~jameson/pdf/PfistererNJ+08.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012

**RAHMAN 2010**

RAHMAN, Mizanur; ORLOFF, Jeffrey T.: MediaWiki 1.1 : Beginner's Guide. Birmingham : Packt Publishing, 2010

**RAUTERBERG 1991**

RAUTERBERG, Matthias: Benutzungs-orientierte Benchmark-Tests: eine Methode zur Benutzerbeteiligung bei Standardsoftware- Entwicklungen. In: ACKERMANN, D.; ULICH, E. (Hrsg.): *Software Ergonomie-Gemeinsame Fachtagung des German Chapter of the ACM (1991)*, Nr. 32. Stuttgart: Teubner, S. 96-107

URL - <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/publications/SE91paper.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012



**REINHARDT 2012**

REINHARDT, Wolfgang: Crowdsourcing the translation of SUS  
Online-Ressource: Homepage von Wolfgang Reinhardt  
URL - <http://isitjustme.de/2012/01/crowdsourcing-the-translation-of-sus/>  
Stand: 16.01.2012; Letzter Abruf: 29.06.2012

**SARODNICK 2011**

SARODNICK, Florian; BRAU, Henning: Methoden der Usability Evaluation : Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. 2. überarb. und aktualisierte Aufl. Bern: Huber, 2011

**LEWIS 2009**

LEWIS, James R.; SAURO, Jeff: The Factor Structure of the System Usability Scale. In: *Proceedings of the 1st International Conference on Human Centered Design : Held as Part of HCI International 2009*. Berlin : Springer, 2009, S. 94 - 103

**SAURO 2011**

SAURO, Jeff: Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS)  
Online Ressource: Measuring Usability : Quantitative Usability, Statistics & Six Sigma by Jeff Sauro  
URL - <http://www.measuringusability.com/sus.php>  
Stand:02.02.2011 ; Letzter Abruf: 29.06.2012

**SCHAFFERT 2008**

SCHAFFERT, Sebastian; BRY, François; BAUMEISTER, Joachim; KIESEL, Malte: Semantic Wikis. In: EBERT, C. (Hrsg.): *IEEE Software* 25 (2008), Nr. 4, S. 8-11  
URL - [http://www.schaffert.eu/wp-content/uploads/2008\\_ieee\\_semantic\\_wikis.pdf](http://www.schaffert.eu/wp-content/uploads/2008_ieee_semantic_wikis.pdf)  
Letzter Abruf: 29.06.2012

**SEALS 2012**

SEALS project  
Online-Ressource: Homepage des SEALS-Projektes  
URL - <http://about.seals-project.eu>  
Letzter Abruf: 29.06.2012

**SEMANTIC MEDIA WIKI 2012**

Help: SMW extensions  
Online-Ressource: Homepage von Semantic MediaWiki  
URL - [http://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:SMW\\_extensions](http://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:SMW_extensions)  
Letzter Abruf: 29.06.2012

**SEMANTIC MEDIA WIKI 2012a**

Browse data: Sites  
Online-Ressource: Semantic MediaWiki Community Wiki  
URL - [http://smw.referata.com/wiki/Special:BrowseData/Sites?Semantic\\_extensions=Semantic\\_Drilldown](http://smw.referata.com/wiki/Special:BrowseData/Sites?Semantic_extensions=Semantic_Drilldown)  
Letzter Abruf: 29.06.2012

### **SILBERBAUER 2007**

SILBERBAUER, Klaus: *Usability-Konzepte in Web 2.0 : Eine vergleichende Evaluation der Gebrauchstauglichkeit anhand ausgewählter Beispiele von Social Software*. St. Pölten, Fachhochschule, Fachbereich Telekommunikation und Medien, Diplomarbeit, 2007  
URL - [http://www.seres-unit.com/sites/seres-unit.com/files/Diplomarbeit\\_klaus\\_silberbauer.pdf](http://www.seres-unit.com/sites/seres-unit.com/files/Diplomarbeit_klaus_silberbauer.pdf)  
Letzter Abruf: 29.06.2012

### **SOUZIS 2005**

SOUZIS, Adam: Building a Semantic Wiki. In: STAAB, Steffen (Hrsg.): *IEEE Computer Society* 20 (2005), Nr. 5, S. 87-91

### **SPITERI 1998**

SPITERI, Louise: A Simplified Model for Facet Analysis. In: *Canadian Journal of Information and Library Science* 23 (1998), S. 1-30  
URL - [http://iainstitute.org/en/learn/research/a\\_simplified\\_model\\_for\\_facet\\_analysis.php](http://iainstitute.org/en/learn/research/a_simplified_model_for_facet_analysis.php)  
Letzter Abruf: 29.06.2012

### **UREN 2007**

UREN, Victoria; LEI, Yuangui; LOPEZ, Vanessa; LIU, Haiming; MOTTA, Enrico; GIORDANINO, Marina: The usability of semantic search tools : a review. In: *The Knowledge Engineering Review* 22 (2007) Nr. 4, S. 361-377  
URL - <http://oro.open.ac.uk/23501/1/download.pdf>  
Letzter Abruf: 29.06.2012

### **VRANDECIC 2009**

VRANDECIC, Denny; KRÖTZSCH, Markus: Semantic Media Wiki. In: DAVIES, John et al. (Hrsg.): *Semantic Knowledge Management*. Berlin: Springer, 2009, S. 171-179

### **WANG 2009**

WANG, Haofen; PENIN, Thomas; FU, Linyun; LIU, Qiaoling; XUE, Guirong; YU, Yong: Semantic Services for Wikipedia. In: KING, I., BAEZA-YATES, R. (Hrsg.): *Weaving Services and People on the World Wide Web*. Berlin: Springer, 2009, S. 27-48

### **WIKIMEDIA 2010**

Wikimedia Foundation Stanton Usability Team: Usability, Experience, and Evaluation Study  
Online-Ressource: Wikimedia Usability Initiative Homepage  
URL - [http://usability.wikimedia.org/wiki/Usability,\\_Experience,\\_and\\_Evaluation\\_Study](http://usability.wikimedia.org/wiki/Usability,_Experience,_and_Evaluation_Study)  
Stand 23.11.2010; Letzter Abruf: 29.06.2012

### **WIKIMEDIA 2012**

ROTH, Matthew: The Wikipedia data revolution  
Online-Ressource: Wikimedia Foundation Homepage  
URL - <http://blog.wikimedia.org/2012/03/30/the-wikipedia-data-revolution/>  
Stand: 30.03.2012; Letzter Abruf: 29.06.2012

## **WIKIPEDIA 2012**

MediaWiki

Online-Ressource: Wikipedia

URL - <http://de.wikipedia.org/wiki/MediaWiki>

Stand 22.06.2012; Letzter Abruf: 29.06.2012

## **WRIGLEY 2010**

WRIGLEY, Stuart N.; GARCA-CASTRO, Raul; TROJAHN DOS SANTOS, Cassia; MEILICKE, Christian; GRIMM, Stephan; CABRAL, Liliana; YATSKEVICH, Mikalai: Deliverable 3.3 : Lessons learned about the first Evaluation Campaign. In: *Seals Semantic Evaluation at Large Scale*. Version 1.0, 2010

URL - <http://about.seals-project.eu/downloads/category/1-?download=38%3Ad3.3.-lessons-learned-about-the-first-evaluation-campaign&start=20>

Letzter Abruf: 29.06.2012

## **WRIGLEY 2010a**

WRIGLEY, Stuart N.; REINHARD, Dorothee; ELBEDWEIHY, Khadija; BERNSTEIN, Abraham; CIRAVEGNA, Fabio: Methodology and Campaign Design for the Evaluation of Semantic Search Tools. In:

*Proceedings of the 3rd International SemSearch Workshop, co-located with the 19<sup>th</sup> International World Wide Web conference* (2010). Raleigh, USA : ACM Digital Library, 2010

URL - <http://km.aifb.kit.edu/ws/semsearch10/Files/eva.pdf>

Letzter Abruf: 29.06.2012

## **WRIGLEY 2010b**

WRIGLEY, Stuart N.; ELBEDWEIHY, Khadija; REINHARDT, Dorothee; BERNSTEIN, Abraham; CIRAVEGNA, Fabio: D 13.3: Results of the first evaluation of semantic search tools. In: *SEALS Semantic Evaluation at large Scale*. Version 1.0, 2010

URL - <http://about.seals-project.eu/downloads/category/1-?download=51%3Ad13.3.-results-of-the-first-evaluation-of-semantic-search-tools&start=40>

Letzter Abruf: 29.06.2012

## **W3C 2004**

MANOLA, Frank (Hrsg.); MILLER, Eric (Hrsg.): RDF Primer : W3C Recommendation 10 February 2004.

Online Ressource: W3C Homepage

URL - <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>

Letzter Abruf: 29.06.2012

## **W3C 2008**

BRAY, Tim (Hrsg.) et al.: Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition) : W3C Recommendation 26 November 2008

Online Ressource: W3C Homepage

URL - <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>

Letzter Abruf: 29.06.2012

## **YU 2011**

YU, LiYang: A Developer's Guide to the Semantic Web. Berlin: Springer, 2011

**ZACHARIAS 2007**

ZACHARIAS, Valentin; BRAUN, Simone: SOBOLEO: Social Bookmarking and Lightweight Ontology Engineering.

In: *Proceedings of the Workshop on Social and Collaborative Construction of Structured Knowledge at the 16th International World Wide Web Conference (2007)*. Banff, Canada, 2007

## Anlagen

1. System Usability Scale-Fragebogen in deutscher Übersetzung
2. Unterlagen zum Cognitive Walkthrough
3. Vollständige Daten der SUS-Befragung
4. Eidesstattliche Erklärung

# 1. System Usability Scale - Fragebogen in deutscher Übersetzung

|                                                                                             | Lehne voll ab |   |   |   | Stimme voll zu |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|----------------|
| 1. Ich denke, dass ich das System häufig benutzen wollen würde                              |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 2. Ich fand das System unnötig kompliziert                                                  |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 3. Ich finde das System war einfach zu bedienen                                             |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 4. Ich denke ich bräuchte die Unterstützung eines Technikers um das System nutzen zu können |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 5. Ich fand, dass die verschiedenen Funktionen des Systems gut zusammengefügt waren         |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 6. Ich denke, es waren zu viele Unstimmigkeiten in diesem System                            |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 7. Ich glaube, dass die meisten Leute die Benutzung dieses Systems schnell lernen würden    |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 8. Ich fand die Bedienung des Systems sehr mühsam                                           |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 9. Ich fühlte mich in der Bedienung des Systems sehr sicher                                 |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |
| 10. Ich musste vieles lernen, bevor ich mit diesem System in Fahrt kam                      |               |   |   |   |                |
|                                                                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5              |

## 2. Unterlagen zum Cognitive Walkthrough

### Setting

Die beiden Module in einem Wiki, Literaturverwaltung und Handbuch, werden von nur einer Betreuerin, Frau L., inhaltlich gepflegt. Sie ist die Einzige, die zu beiden neuen Inhalt hinzufügt und den Bestehenden verwaltet. Die grundlegende Konfiguration des Wikis wurde jedoch an anderer Stelle vorgenommen. Die Datenarchitektur des Wikis muss sie sich deshalb anhand einer Dokumentation (im Folgenden) aneignen. Frau L. verfügt über Kenntnisse im Umgang mit der MediaWiki-Software, jedoch nicht darüber, semantische Funktionen zu verwenden. Um ihr die Arbeit zu erleichtern wurde ein Autorenbereich mit für sie wichtigen Links geschaffen: [Startseite: http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Hauptseite](http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Hauptseite)

Lesen Sie bitte in jedem Fall die Informationen 2. und 3., 1. nur dann, wenn Sie denken dass sie Informationsbedarf zu Semantic MediaWiki haben. Hinweis: Bitte führen Sie die Aufgaben auch im Fall einer Failure-Story weiter durch, um auch die folgenden Schritte des Use Cases zu bewerten. Vielen Dank.

### Vorab-Informationen

- |                                                                             |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Semantic MediaWiki                                                       | - Entspricht Gliederungspunkt 2.3 .dieser Arbeit     |
| 2. Nutzung von Semantic MediaWiki zur Umsetzung der Klassifikation          | - Entspricht Gliederungspunkt 5.1.3.1.dieser Arbeit  |
| 3. Nutzung einer konventionellen Extension zur Umsetzung der Klassifikation | - Entspricht Gliederungspunkt 5.1.3.2. dieser Arbeit |

## Fallbeispiel 1: Handbuch

### Use Case 1 Variante 1: Hinzufügen eines Focus zu einer Facette (semantisch)

In der Klassifikation zur Erschließung des Handbuchs soll der Focus „**Negativbeispiel**“ zur Facette „**Art des Textes**“ hinzugefügt werden. Hinweis: Für jede Facette wurde eine Kategorie angelegt. Die Foci, also die möglichen Werte der Facetten, wurden jeweils als Seiten in den entsprechenden Kategorien angelegt.

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                                        | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>1. Eingabe des Namens des Focus und Auswahl des korrekten Formulars im Drop-down-Menü</b> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart</a><br>Titel: Negativbeispiel<br>Formular: Art des Textes |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                      | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                       |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                      | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                       |                               |



| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung             | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <i>2. Anlegen des Focus durch Button-Klick</i>                                               | Auf vorhergenannte folgend |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>           | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                            |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                            |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>           | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                            |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                            |                               |

Die Klasse wurde nun hinzugefügt.

## Use Case 1 Variante 2: Hinzufügen eines Focus zu einer Facette (konventionell)

In der Klassifikation zur Erschließung des Handbuchs soll der Focus „Negativbeispiel“ zur Facette „Art des Textes“ hinzugefügt werden. Hinweis: Bei der nicht-semanticen Strukturierung der Daten wurden Kategorien als Ordnungselement verwendet. Die Facettenklassifikation wurde abgebildet, indem für jede Klasse eine Kategorie angelegt wurde. Die Foci wurden im Wiki durch Unterkategorien dieser Kategorien gebildet.

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                               | Seite / Lösung                                                                                                             | Kommentar                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>1. Herstellen der Möglichkeit zur Quelltexteingabe für die neue Kategorie durch Eingeben der korrekten Adresse in die Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“</i> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/</a><br>Kategorie:Negativbeispiel |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                                                                                                            | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                           | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                |                                                                                                                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                  |                                                                                                                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                      |                                                                                                                            |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                    |                                                                                                                            |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                                                                                                            | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                           | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                |                                                                                                                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                  |                                                                                                                            |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                      |                                                                                                                            |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                    |                                                                                                                            |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                                   | Seite / Lösung                                                                                                                                                 | Kommentar                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>2. die neue Kategorie der richtigen Oberkategorie zuordnen, welche die Facette repräsentiert</i> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/</a><br>Kategorie:Negativbeispiel<br><br>[[Kategorie:Art des Textes]] |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                                | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                               | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                    |                                                                                                                                                                |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                      |                                                                                                                                                                |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?          |                                                                                                                                                                |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?        |                                                                                                                                                                |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                                | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                               | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                    |                                                                                                                                                                |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                      |                                                                                                                                                                |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?          |                                                                                                                                                                |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?        |                                                                                                                                                                |                               |

Die Klasse wurde nun hinzugefügt.

## Fallbeispiel 2: Literaturverwaltung

### Use Case 2 Variante 1: Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank (semantisch)

Die neue Quelle mit Titel **Neu1** soll folgende Eigenschaften haben:

**Sprache:** Spanisch

**Zugänglichkeit:** Gedruckt

**Kosten:** Kostenpflichtig

**Erscheinungsjahr:** Nach 2000

**Fachgebiet:** Geschichte, Kultur und Kunst

**Typ:** Sachbuch, Lehrbuch

**Organisation:** Bibliothek

**Land:** De

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                      | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 0. Orientierung auf der Seite- was fällt auf?                                                | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart</a>                                     |                               |
| <b>1. Eingabe des Titels und Auswahl des korrekten Formulars im Drop-down-Menü</b>           | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:FormStart</a><br>Titel: Neu1<br>Formular: Quellen |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                    | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                     |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                     |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                     |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                     |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                    | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                     |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                     |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                     |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                     |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                           | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>2. korrektes Ausfüllen des Formulars</i>                                                  | Auf vorhergenannte folgend<br>Daten s.o. |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                         | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                          |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                          |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                          |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                          |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                         | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                          |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                          |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                          |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                          |                               |

Die Quelle wurde nun hinzugefügt.

## Use Case 2 Variante 2: Hinzufügen einer neuen Quelle in die Literaturdatenbank (konventionell)

Die neue Quelle mit dem Titel **Neu2** soll folgende Eigenschaften haben:

**Sprache:** Spanisch

**Zugänglichkeit:** Gedruckt

**Kosten:** Kostenpflichtig

**Erscheinungsjahr:** Nach 2000

**Fachgebiet:** Geschichte, Kultur und Kunst

**Typ:** Sachbuch, Lehrbuch

**Organisation:** Bibliothek

**Land:** De

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                      | Seite / Lösung                                                                                        | Kommentar                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>1. Herstellen der Möglichkeit zur Quelltexteingabe für die Seite durch Eingeben der korrekten Adresse in die Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“</i> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu2">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu2</a> |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                                                                                                   | <b>Ja / Nein</b>                                                                                      | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                       |                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                         |                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                             |                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                           |                                                                                                       |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                                                                                                   | <b>Ja / Nein</b>                                                                                      | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                       |                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                         |                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                             |                                                                                                       |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                           |                                                                                                       |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                    | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>2. die korrekte Vorlage mit korrekter Syntax einbinden</b>                                | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu2">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu2</a><br><br>{{Quellehinzufügen}} |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                  | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                   |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                  | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                   |                               |



| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                                             | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                              | Kommentar                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>3. Bei der Verwendung der Vorlage durch Übergabe von Werten an die Parameter die neue Quelle den entsprechenden Foci hinzufügen (Die Benennung der Parameter entspricht den Benennungen der Facetten).</i> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu2">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Neu2</a><br><br><pre> {{Quellehinzufügen  Titel = Neu2  Sprache = Spanisch  ...[weitere Parameter]... }}</pre> |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                            | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                            | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                             |                               |

Die Quelle wurde nun hinzugefügt.

### Use Case 3 Variante 1: Hinzufügen einer weiteren Klasse zur Klassifikation (semantisch)

In der Literaturverwaltung soll die Klasse **Anspruch** ergänzt werden, die Auskunft darüber gibt, ob ein Werk sich an ein wissenschaftliches oder ein populärwissenschaftliches Publikum richtet, also darüber, ob es sich um ein Fach- oder ein Sachbuch handelt. Die Literaturverwaltung soll soweit verändert werden, dass neue Quellen mit der neuen Klasse aufgenommen werden können.

Hinweis: Für jede Klasse wurde eine Kategorie angelegt. Die Foci, also die möglichen Werte der Klassen, wurden jeweils als Seiten in den entsprechenden Kategorien angelegt. Für die Quellen wurde eine weitere Kategorie angelegt. Um die Eigenschaft der Quellen abzubilden, dass sie einem bestimmten Sachgebiet zugeordnet werden können; in einem bestimmten Jahr erschienen sind, etc. wurden Attribute zur Verwendung auf Seiten der Kategorie Quelle definiert. Für diese Attribute wurde der Datentyp „Seite“ definiert, d.h. es wurde festgelegt, dass sie als Wert nur eine Wiki-Seite haben können.

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                                              | Kommentar              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>1. Attribut Hat_Anspruch hinzufügen</b>                                                   | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateProperty">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/<br/>Spezial:CreateProperty</a><br><br>Name: Hat Anspruch<br>Datentyp: Seite<br>genutztes Formular: Anspruch |                        |
| Success Story                                                                                | Ja / Nein                                                                                                                                                                                                                   | Kommentar / Begründung |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Failure Story                                                                                | Ja / Nein                                                                                                                                                                                                                   | Kommentar / Begründung |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                                             |                        |

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                         | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>2. Vorlage erstellen (1/3)</b>                                                            | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/<br/>Spezial:CreateTemplate</a><br><br>Name: Anspruch<br>definierte Kategorie: Anspruch |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                       | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                       | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                        |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                                                   | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>3. Vorlage erstellen (2/3)</b><br><br><b>Rahmen „Vorlagenfelder“</b>                      | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/<br/>Spezial:CreateTemplate</a><br><br>Feldname: Anspruch<br>Drop-down-Menü „semantisches Attribut“: Hat Anspruch |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                                                  |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                                                                               | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>4. Vorlage erstellen (3/3)</b><br><br><i>Rahmen „Zusammenfassung“</i>                     | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateTemplate</a><br><br>Drop-down-Menü „semantisches Attribut“: Hat Anspruch Titel für Liste „Alle Quellen mit diesem Zielpublikum“ |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                       | Kommentar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>5. Formular erstellen</i>                                                                 | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateForm">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Spezial:CreateForm</a><br><br>Formularname: Anspruch<br>Füge eine Vorlage hinzu: Anspruch |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                     | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                                                                                     | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                             |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?               |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?   |                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben? |                                                                                                                                                                                                      |                               |

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                                                                                            | Seite / Lösung                                                                                                                     | Kommentar                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <p><b>6. Integration der neuen Facette in bestehende Klassifikation (1/2)</b></p> <p><i>Anpassen der Vorlage „Quellen“ durch Veränderung des Quelltexts. Dazu Aufruf der korrekten Adresse in der Adresszeile des Browsers und Klick auf „Erstellen“</i></p> | <p><a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Vorlage:Quellen">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Vorlage:Quellen</a></p> |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                   | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                    |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                   | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                    |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                               |



| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                                                                                      | Seite / Lösung                                                                                                                                                                                                                            | Kommentar              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>7. Integration der neuen Facette in bestehende Klassifikation (2/2)</b><br><br><i>Anpassen der Vorlage „Quellen“ durch Veränderung des Quelltexts mit korrekter Syntax, Z.B. durch Kopieren &amp; Einfügen der Zeilen zu einem anderen Attribut</i> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php?title=Vorlage:Quellen&amp;action=edit">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php?title=Vorlage:Quellen&amp;action=edit</a><br><br>! Land<br>  {{{#arraymap:{{{Land }}} , x [[Hat Land::x]]}} |                        |
| Success Story                                                                                                                                                                                                                                          | Ja / Nein                                                                                                                                                                                                                                 | Kommentar / Begründung |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Failure Story                                                                                                                                                                                                                                          | Ja / Nein                                                                                                                                                                                                                                 | Kommentar / Begründung |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |

Zur kompletten Erstellung einer neuen Facette müssten noch die Klassen der Facette angelegt werden. Dies entspricht jedoch Use Case 1, weshalb der Vorgang hier nicht erneut aufgeführt wird. Damit die neue Facette von der Browsing-Seite der Extension Semantic Drilldown berücksichtigt wird, müssten weitere Anpassungen vorgenommen werden, auf die hier ebenfalls nicht eingegangen werden soll.

### Use Case 3 Variante 2: Hinzufügen einer weiteren Klasse zur Klassifikation (konventionell)

In der Literaturverwaltung soll die Klasse „Anspruch“ ergänzt werden, die Auskunft darüber gibt, ob ein Werk sich an ein wissenschaftliches oder ein populärwissenschaftliches Publikum richtet, also darüber, ob es sich um ein Fach- oder ein Sachbuch handelt. Die Literaturverwaltung soll soweit verändert werden, dass neue Quelle mit der neuen Klasse aufgenommen werden können.

Hinweis: Bei der nicht-semantischen Strukturierung der Daten wurden Kategorien als Ordnungselement verwendet. Die Facettenklassifikation wurde abgebildet, indem für jede Facette eine Kategorie angelegt wurde. Die Foci wurden im Wiki durch Unterkategorien dieser Kategorien gebildet.

| Schritt / Aufgabe                                                                                                                                                                     | Seite / Lösung                                                                                                                    | Kommentar                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>1. Erstellen der neuen Kategorie durch eingeben der korrekten Adresse in die Adresszeile des Browsers und Klick auf Erstellen, Eingabe eines Platzhalter-Textes und speichern.</i> | <a href="http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Kategorie:Anspruch">http://fdb.dbalzer.net/wiki1/index.php/Kategorie:Anspruch</a> |                               |
| <b>Success Story</b>                                                                                                                                                                  | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                  | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                        |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                            |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                          |                                                                                                                                   |                               |
| <b>Failure Story</b>                                                                                                                                                                  | <b>Ja / Nein</b>                                                                                                                  | <b>Kommentar / Begründung</b> |
| Werden die Nutzer versuchen, den gewünschten Effekt zu erzielen?                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung ausgeführt werden kann?                                                                                                        |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer erkennen, dass die korrekte Handlung zum gewünschten Effekt führen wird?                                                                                            |                                                                                                                                   |                               |
| Werden die Nutzer den Fortschritt erkennen, wenn sie die korrekte Handlung ausgeführt haben?                                                                                          |                                                                                                                                   |                               |

Zur kompletten Erstellung einer neuen Klasse müssten noch die Foci der Klasse angelegt werden. Dies entspricht jedoch Use Case 1, weshalb der Vorgang hier nicht erneut aufgeführt wird.

### 3. Vollständige Daten der SUS-Befragung

#### Multi-Category Search

|          |                               | Proband/in |           |           |             |             |             |             |             | Durchschnitt |
|----------|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|          |                               | 1          | 2         | 3         | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           |              |
| Frage 1  | Antwort                       | 2          | 4         | 3         | 5           | 1           | 2           | 4           | 5           | <b>3,25</b>  |
|          | Score                         | 1          | 3         | 2         | 4           | 0           | 1           | 3           | 4           | <b>2,25</b>  |
| Frage 2  | Antwort                       | 4          | 4         | 3         | 4           | 2           | 3           | 2           | 1           | <b>2,88</b>  |
|          | Score                         | 1          | 1         | 2         | 1           | 3           | 2           | 3           | 4           | <b>2,13</b>  |
| Frage 3  | Antwort                       | 4          | 4         | 4         | 4           | 5           | 4           | 4           | 5           | <b>4,25</b>  |
|          | Score                         | 3          | 3         | 3         | 3           | 4           | 3           | 3           | 4           | <b>3,25</b>  |
| Frage 4  | Antwort                       | 1          | 1         | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | <b>1,00</b>  |
|          | Score                         | 4          | 4         | 4         | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | <b>4,00</b>  |
| Frage 5  | Antwort                       | 3          | 3         | 4         | 5           | 3           | 3           | 3           | 4           | <b>3,50</b>  |
|          | Score                         | 2          | 2         | 3         | 4           | 2           | 2           | 2           | 3           | <b>2,50</b>  |
| Frage 6  | Antwort                       | 4          | 3         | 3         | 2           | 1           | 4           | 1           | 1           | <b>2,38</b>  |
|          | Score                         | 1          | 2         | 2         | 3           | 4           | 1           | 4           | 4           | <b>2,63</b>  |
| Frage 7  | Antwort                       | 4          | 5         | 4         | 5           | 5           | 4           | 4           | 4           | <b>4,38</b>  |
|          | Score                         | 3          | 4         | 3         | 4           | 4           | 3           | 3           | 3           | <b>3,38</b>  |
| Frage 8  | Antwort                       | 2          | 3         | 2         | 2           | 1           | 4           | 3           | 1           | <b>2,25</b>  |
|          | Score                         | 3          | 2         | 3         | 3           | 4           | 1           | 2           | 4           | <b>2,75</b>  |
| Frage 9  | Antwort                       | 4          | 4         | 3         | 3           | 3           | 4           | 2           | 4           | <b>3,38</b>  |
|          | Score                         | 3          | 3         | 2         | 2           | 2           | 3           | 1           | 3           | <b>2,38</b>  |
| Frage 10 | Antwort                       | 2          | 1         | 1         | 2           | 1           | 2           | 1           | 1           | <b>1,38</b>  |
|          | Score                         | 3          | 4         | 4         | 3           | 4           | 3           | 4           | 4           | <b>3,63</b>  |
|          | <b>System Usability Score</b> | <b>60</b>  | <b>70</b> | <b>70</b> | <b>77,5</b> | <b>77,5</b> | <b>57,5</b> | <b>72,5</b> | <b>92,5</b> |              |

## Semantic Drilldown

|          |                               | Proband/in |             |             |           |           |             |             |             |              |
|----------|-------------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|          |                               | 1          | 2           | 3           | 4         | 5         | 6           | 7           | 8           | Durchschnitt |
| Frage 1  | Antwort                       | 2          | 4           | 3           | 4         | 1         | 5           | 5           | 4           | <b>3,50</b>  |
|          | Score                         | 1          | 3           | 2           | 3         | 0         | 4           | 4           | 3           | <b>2,50</b>  |
| Frage 2  | Antwort                       | 4          | 2           | 2           | 2         | 1         | 1           | 1           | 2           | <b>1,88</b>  |
|          | Score                         | 1          | 3           | 3           | 3         | 4         | 4           | 4           | 3           | <b>3,13</b>  |
| Frage 3  | Antwort                       | 2          | 4           | 3           | 3         | 5         | 4           | 5           | 5           | <b>3,88</b>  |
|          | Score                         | 1          | 3           | 2           | 2         | 4         | 3           | 4           | 4           | <b>2,88</b>  |
| Frage 4  | Antwort                       | 1          | 1           | 1           | 3         | 1         | 1           | 1           | 1           | <b>1,25</b>  |
|          | Score                         | 4          | 4           | 4           | 2         | 4         | 4           | 4           | 4           | <b>3,75</b>  |
| Frage 5  | Antwort                       | 3          | 4           | 3           | 3         | 4         | 4           | 3           | 4           | <b>3,50</b>  |
|          | Score                         | 2          | 3           | 2           | 2         | 3         | 3           | 2           | 3           | <b>2,50</b>  |
| Frage 6  | Antwort                       | 2          | 2           | 2           | 3         | 1         | 1           | 1           | 1           | <b>1,63</b>  |
|          | Score                         | 3          | 3           | 3           | 2         | 4         | 4           | 4           | 4           | <b>3,38</b>  |
| Frage 7  | Antwort                       | 3          | 5           | 5           | 5         | 5         | 4           | 5           | 4           | <b>4,50</b>  |
|          | Score                         | 2          | 4           | 4           | 4         | 4         | 3           | 4           | 3           | <b>3,50</b>  |
| Frage 8  | Antwort                       | 4          | 2           | 2           | 3         | 1         | 1           | 1           | 1           | <b>1,88</b>  |
|          | Score                         | 1          | 3           | 3           | 2         | 4         | 4           | 4           | 4           | <b>3,13</b>  |
| Frage 9  | Antwort                       | 2          | 3           | 4           | 2         | 4         | 5           | 4           | 4           | <b>3,50</b>  |
|          | Score                         | 1          | 2           | 3           | 1         | 3         | 4           | 3           | 3           | <b>2,50</b>  |
| Frage 10 | Antwort                       | 5          | 2           | 2           | 4         | 1         | 1           | 1           | 1           | <b>2,13</b>  |
|          | Score                         | 0          | 3           | 3           | 1         | 4         | 4           | 4           | 4           | <b>2,88</b>  |
|          | <b>System Usability Score</b> | <b>40</b>  | <b>77,5</b> | <b>72,5</b> | <b>55</b> | <b>85</b> | <b>92,5</b> | <b>92,5</b> | <b>87,5</b> |              |

## 4. Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

---

Balder Thomsen, Hamburg, 1.7.2012