

Besser Finden und Verstehen

Das Semantische Web in Digitalen Bibliotheken

Benjamin Adrian¹, Michael Gillmann²

¹ Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH,
Knowledge Management, Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern, Germany
Benjamin.Adrian@dfki.de

² Insiders Technologies GmbH, Brüsseler Straße 1,
67657 Kaiserslautern, Germany
M.Gillmann@insiders-technologies.de

Abstract. Bibliotheken erlauben es Benutzern nach Informationen in Form von Dokumenten zu suchen. Im Zeitalter der digitalen Bibliotheken und Information Retrieval wurden Computer genutzt, um mehr Dokumente zu verwalten, diese besser zu indexieren und sie somit auch besser auffindbar zu machen. Das Semantische Web ist ein Ansatz Informationen im WWW miteinander zu verknüpfen und sie mit semantischen Auszeichnungen zu versehen. Dies ermöglicht völlig neuartige Möglichkeiten der Indexierung und Suche nach Informationen. In diesem Papier werden Möglichkeiten erörtert die erfolgreichen Konzepte des Semantischen Web auf die Anwendung in digitalen Bibliotheken zu übertragen um dem Benutzer das Finden relevanter Information erheblich zu vereinfachen.

Keywords: Digitale Bibliotheken, Semantisches Web, RDF, RDFa, Semantische Indexierung, Semantische Annotation, Facettierte Suche.

1 Motivation

Bibliotheken sind ein Wissensschatz und beherbergen die Erkenntnisse der Menschheit über hunderte von Jahren hinweg in Dokumenten unterschiedlichster Form und Struktur. Einzelseiten sind ebenso zu finden wie Sammlungen, Zeitschriften, gebundene Bücher bis hin zu Mikrofiche. Hinzu kommen vermehrt digitale Dokumente, die ausschließlich elektronisch publiziert oder nachträglich digitalisiert wurden. Methoden der automatischen Indexierung und manuellen Kategorisierung versuchen diese Wissensflut zugreifbar und überschaubar zu halten. Basierend auf solchen Strukturen zeigt Abbildung 1 eine typische Benutzeroberfläche zur Recherche, hier von der Universitätsbibliothek Kaiserslautern. Es zeigt, dass der Benutzer versucht, seinen Informationsbedarf in Stichworten auszudrücken in der Hoffnung, dass diese Stichworte im Index oder Kategoriensystems enthalten sind. Zwar gibt es Bestrebungen, die Indexierung von Dokumenten zumindest für bestimmte Gebiete zu vereinheitlichen; dennoch ist die Qualität von Suchergebnissen

unmittelbar davon abhängig, wie gut und mit welchem Verständnis die Indexierung und Kategorisierung durchgeführt wurde.

Universitätsbibliothek Kaiserslautern

Einfache Suche Komplexe Suche Experten-CCL Indexsuche Neuerwerbungen Anschaffungsvorschlag

Einfache Suche

im Bestand ohne Aufsätze

Geben Sie ein Wort oder eine Wortfolge ein

Suchkriterium

Exakte Wortfolge? Nein Ja

Datenbank gesamter Medienbestand nur elektronische Medien Zeitschriften Lehrbuchsammlung

* Hauptfelder enthält u. a. Person, Titel, Körperschaft, Schlagwort, Erscheinungsjahr

Für die ausführlichere und ergänzende Suche - auch nach Aufsätzen - klicken sie [hier](#).

Abbildung 1. Eine typische Suchoberfläche eines OPAC

In dieser Arbeit zeigen wir neue Möglichkeiten auf, wie man Technologien des „Semantic Web“ einsetzen kann, um Benutzer in ihrer Recherche zu unterstützen.

Diese Arbeit gliedert sich wie folgt: Kapitel 2 fasst grob die gängigen Methoden des „Information Retrieval“ zusammen. Kapitel 3 erklärt Verfahren und Methoden des „Semantic Web“, die heute bereits im Internet etabliert sind und das Finden von relevanten Informationen für den Nutzer effizient unterstützen und erleichtern. Kapitel 4 gibt aktuelle und existierende Anwendungsbeispiele aus Wirtschaft und Forschung. In Kapitel 5 zeigen wir anhand exemplarischer Anwendungsfälle auf, wie die gezeigten Methoden auch auf die Domäne der Digitalen Bibliotheken überführt werden können, um auch hier ihren Nutzen zu entfalten. Kapitel 6 schließt die Arbeit mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick auf zukünftige Arbeiten ab.

2 Traditionelle Lösungsansätze

Es gibt bereits zahlreiche Ansätze, um Diskrepanzen zwischen dem explizierten Informationsbedarf des Benutzers mit den existierenden Indexierungen zu verringern.

Sprachliches Hintergrundwissen wird verwendet um unterschiedliche Schreibweisen von Wörtern bedingt durch Deklinationsformen, Flexionsformen, Singular-Plural oder Synonymen zu vereinheitlichen.

Basierend auf Relevanzfeedback und/oder Statistiken innerhalb der Suchhistorie eines Benutzers oder einer ähnlichen Benutzergruppe können Benutzeranfragen automatisch angereichert werden, um bessere Suchresultate zu generieren. Dies geschieht oft durch eine erneute Sortierung der Suchergebnisliste für die ursprüngliche Suchanfrage.

Im Unterschied zu diesen Methoden, die auf Statistiken und vor allem auf Worthäufigkeiten aufbauen, stellen wir Methoden vor, wie man durch die Hinzunahmen von Semantik die Beschreibungen von Dokumenten und Suchanfragen sowohl für den Menschen als auch für die Maschine verständlicher gestaltet.

3 Das Semantische Web

Im Jahr 2002 beschreibt Tim Berners-Lee die Erweiterung des WWW, genannt das „Semantic Web“. Anstatt dass Webseiten ihre Daten in natürlicher Sprache, also nach dem aktuellen Stand der Technik lediglich für den Menschen verständlich darstellen, werden im „Semantic Web“ die Bedeutung der Daten explizit und für die Maschine verständlich ausgezeichnet. Dies geschieht mithilfe des „Resource Description Framework“ RDF.

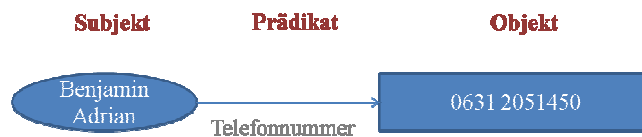


Abbildung 2. Ein einfacher Sachverhalt

Abbildung 2 zeigt, wie man in RDF den Sachverhalt von folgendem Text modelliert:

Benjamin Adrian
Tel.: 06312051450

Abbildung 3. Umgangssprachlicher Ausdruck dieses Sachverhalts

Das Wichtigste an RDF ist, dass all das was wir in unserer Welt erfassen können, in RDF Ressourcen sind. Ressourcen werden über „International Resource Identifier (IRI)“ (internationalisierte Form von URI) identifiziert. Alles kann somit durch eine IRI angesprochen werden. Der Person Benjamin Adrian wird von uns die IRI <http://www.dfki.uni-kl.de/~adrian#me> vergeben. Den Sachverhalt, dass etwas eine Telefonnummer hat, identifizieren wir mit der IRI <http://xmlns.com/foaf/0.1/phone>. Zusätzlich identifizieren wir Namen mit <http://xmlns.com/foaf/0.1/name>. RDF ermöglicht es uns nun Ausdrücke der Form Subjekt-Prädikat-Objekt aufzuschreiben:

```

<http://www.dfki.uni-kl.de/~adrian#me>
<http://xmlns.com/foaf/0.1/phone>      „06312051450“;
<http://xmlns.com/foaf/0.1/name>      „Benjamin Adrian“.

```

Abbildung 4. RDF Ausdruck des Sachverhalts (geschrieben in TURTLE-Syntax)

In Bezug auf die Beschreibung von Dokumentinhalten liegen die Vorteile dieser Repräsentation in der Entkopplung von sprachlichen Phrasen und der vom Autor gemeinten Bedeutung (Semantik). Zudem können Inhalte von Dokumenten, die RDF Metadaten bereitstellen, von Maschinen verstanden werden. RDF-Daten lassen sich in verschiedenen Formaten (RDF/XML, N3, NTriples, Turtle) speichern.

Es verbleibt das Problem, dass identische Dinge mit unterschiedlichen IRIs identifiziert werden. Durch die Verwendung von Ontologien als gemeinsames Verständnis einer Konzeption kann dem begegnet werden. Für die Repräsentation von Ontologien wurden die Sprachen RDF Schema und die „Web Ontology Language“ (OWL) entwickelt. In solchen Sprachen geschriebene Ontologien vereinheitlichen Konzepte wie „hat einen Namen“ oder „hat eine Telefonnummer“. Die „Friend-of-a-Friend“-Ontologie (FOAF) ist ein Beispiel hierfür. Doch Ontologien bieten noch mehr. Sie können Klassen beschreiben, die gemeinsame Eigenschaften von Ressourcen (man spricht in diesem Fall von Instanzen) zusammenfassen.

```

<http://www.dfki.uni-kl.de/~adrian#me>
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>
<http://xmlns.com/foaf/0.1/Person> .

```

Abbildung 5. Benjamin Adrian ist eine Person im Sinne der FOAF-Ontologie

Abbildung 5 definiert, dass die Ressource mit Namen Benjamin Adrian eine Person im Sinne der FOAF-Ontologie ist. Eine Maschine kann daraus Schlüsse ziehen, welche Attribute (z.B. Vorname, Nachname) oder Beziehungen zu weiteren Instanzen diese Person noch besitzen kann.

```

<http://www.dfki.uni-kl.de/~adrian#me>
<http://xmlns.com/foaf/0.1/knows>
<http://www.insiders.com/~gillmann#me>

```

Abbildung 6. Beziehungen zwischen Instanzen

Die FOAF Ontologie definiert, dass die Beziehungen „kennt“ lediglich zwischen Personen bestehen darf. Falls eine Maschine nun den Ausdruck in Abbildung 6 liest, kann sie daraus schließen, dass es sich bei beiden Instanzen um Personen der FOAF-Ontologie handelt. Darüber hinaus lassen sich in RDFS und OWL Hierarchien von Klassen und Eigenschaften modellieren. OWL bietet in Vergleich zu RDFS eine Vielzahl von Regeln und Restriktionen an, die von Maschinen beim Verarbeiten von RDF-Daten, berücksichtigt werden können.

Im Jahr 2006 schlug Tim Berners-Lee vor, die bestehenden „Semantic Web“ Techniken anzuwenden, um bereits existierende Daten im WWW als „Linked Data“

zu publizieren. Hierbei zeichnet sich „Linked Data“ dadurch aus, dass Ressourcen durch IRIs identifiziert werden die durch das HTTP-Protokoll als URLs interpretiert und de-referenziert werden können. Somit wird es ermöglicht mittels einer IRI Daten über diese Ressource zu bekommen. Diese Daten sollten in RDF vorliegen, die Ressource bestmöglich beschreiben und Verknüpfungen (engl. links) zu weiteren Ressourcen enthalten, die weitere Informationen darüber beinhalten oder in einer Beziehung zu dieser Ressource (z.B. kennt) stehen. Diese einfachen Richtlinien führten zu einer Welle von als „Linked Open Data“ publizierten Datensätze die von DBpedia, einer maschinenverständlichen Version von Wikipedia bis hin zu BBC Programms, Webseiten der BBC mit hinterlegten RDF-Daten über das Fernsehprogramm oder Musikinterpreten reicht.

Im Jahr 2009 wurde die RDFa Arbeitsgruppe im W3C gegründet. RDFa bietet Möglichkeiten RDF-Daten direkt in HTML-Seiten einzubetten. Mittlerweile beschäftigt sich bereits das „Open Document“-Gremium von OASIS mit der Nutzung von RDFa in diesem offenen Dokumentformat.

```
<div about=" http://www.dfki.uni-kl.de/~adrian#me">
  <span property="foaf:name">Benjamin Adrian</span>
  <span>Tel.:</span>
  <span property="foaf:phone">06312051450</span>
</div>
```

Abbildung 7. Bekannter Sachverhalt in RDFa und HTML

Im Folgenden wird anhand von Anwendungen beschrieben, wie die Nutzung von „Semantic Web“-Technologien Möglichkeiten bietet die Suche und das Finden von Informationen in Digitalen Bibliotheken zu unterstützen.

4 Anwendungen

Die folgenden Anwendungen nutzen existierende und für den Computer verständliche Informationen, um für den Benutzer die Informationsrecherche auf Basis von Textdokumenten zu erleichtern.

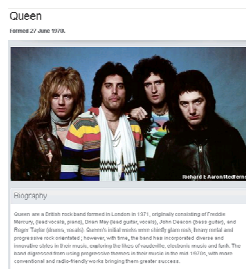
4.1 Semantische Indexierung

Im Bibliotheksbereich werden mit (inversen) Wortlisten Dokumente Begriffen und Begriffen Dokumente zugeordnet. Durch diese Indexierung wird es ermöglicht mit einfachen Suchbegriffen Dokumente zu finden, in denen diese Begriffe eine signifikante Rolle spielen. Falls die benutzten Begriffe im Index Teil eines kontrollierten Vokabulars sind, spricht man auch von Schlüsselwörtern oder Kategorien.

Bei der semantischen Indexierung werden anstatt von flachen Wörtern, semantische Konzepte als indexierende Begriffe verwendet. Zum Beispiel stellt die DBpedia eine in RDF formalisierte Konzeptionalisierung von Wikipedia-Inhalten zur

Verfügung. Hierbei wird zu jedem Wikipedia-Artikel eine Instanz angelegt, die mit den weiteren im Artikel vorkommenden Instanzen semantisch verknüpft werden. Der Wikipedia-Artikel über Angela Merkel enthält in der DBpedia somit eine Instanz über Angela Merkel und weitere Konzepte die im Artikel Erwähnung finden (CDU, Kanzler, Deutschland, etc.). Jede Instanz ist hierbei mit beschreibenden Klassen einer bestehenden Hierarchie (z.B. Person, Ort, Partei) typisiert. Verwendet man nun diese Instanzen in einem semantischen Index erhält man die Möglichkeit konkretere Informationsanfragen zu stellen: „Ich bin interessiert an Dokumenten in denen die Kanzler von Deutschland sich in den USA aufhielten.“

Im Fall von Wikipedia und DBpedia existiert dieser Index bereits. Für Dokumente außerhalb dieser beiden Systeme ist es dennoch möglich Konzepte der DBpedia als Indexierungsgrundlage zu verwenden. Eine Ontologiebasierte Informationsextraktion kann mit einem RDF Datensatz initialisiert werden und erkennt fortan, welche Instanzen und Beziehungen zwischen Instanzen innerhalb dieses Datensatzes in Textpassagen vorkommen. Das System SCOOBIE¹ (Service for Ontology-based Information Extraction) erstellt auf Basis von einem gegebenen RDF Datensatzes und einem Dokument einen neuen RDF-Graphen, in dem exakt die Instanzen, Klassen, und Beziehungen enthalten sind, die im Datensatz existieren und die im Dokument erwähnt wurden. Eben dieser RDF Graph kann als ein semantischer Index über das ursprüngliche Dokument betrachtet werden.



```
</music/artists/0380dadf-2a4c-4d10-a46a-c9e041da0cb3#artist>
  rdf:type mo:MusicGroup ;
  rdf:type mo:MusicArtist ;
  foaf:name „Queen“ .
```

Abbildung 8. Die BBC stellt eine semantische Indexierung von eigenen Webseiten über Musikgruppen zur Verfügung. (siehe <http://www.bbc.co.uk/music/artists/0383dadf-2a4e-4d10-a46a-e9e041da8eb3> und <http://www.bbc.co.uk/music/artists/0383dadf-2a4e-4d10-a46a-e9e041da8eb3.rdf>)

4.2 Semantische Annotationen

Die Semantische Indexierung bietet eine maschinenlesbare Beschreibung eines Dokumentes in der formalen RDF Beschreibungssprache an. Diese Informationen sind wertvolle Metadaten über den Dokumentinhalt und können als Grundlage dienen zu weiteren Dokumenten zu gelangen, in denen konkrete Instanzen ebenfalls erwähnt werden, oder weitere Informationen zu einer Instanz innerhalb einer Textpassage zu

¹ Unter <http://projects.dfki.uni-kl.de/scoobie/> werden in nächster Zeit SCOOBIE und seine Funktionalitäten erläutert werden.

erfragen. Hier bieten Semantische Annotationen die Möglichkeit maschinenlesbare Informationen zu Instanzen in Texte einzubetten. Im Fall von Dokumenten in einem XML oder HTML-Format und existierenden Informationen die in RDF repräsentiert sind, kann die Sprache RDFa verwendet werden um den DOM (das in HTML und XML verwendete Dokumentobjektmodell) mit RDF Daten anzureichern. Das System Epiphany² bietet hier die Funktionalität RDF Graphen über Dokumentinhalte dem Dokument in Form von RDFa Annotationen wieder zurückzuführen. Darüber hinaus erlaubt Epiphany für an Textpassagen annotierte Instanzen weitergehende Informationen anzufragen, sofern Informationen über diese Instanzen über „Linked Data Prinzipien“-publiziert wurden, so dass man mit HTTP-Anfragen an die URI der Instanz RDF Inhalte geliefert bekommt.

Tim Burton

Timothy „Tim“ Walter Burton (* 25. August) 1958 in Burbank, Kalifornien) ist ein US-amerikanischer Autor, Produzent und Filmregisseur .

Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

- 1 Leben
- 2 Privatleben
- 3 Betrachtung zum Werk
 - 3.1 Stil
 - 3.1.1 Wiederkehrende Motive
 - 3.1.2 Stammbesetzung
- 4 Filmografie
 - 4.1 Regisseur
 - 4.2 Produzent
 - 4.3 Schauspieler
 - 4.4 Auszeichnungen
- 5 Weiterführende Informationen
 - 5.1 Literatur
 - 5.2 Weblinks
- 6 Einzelnachweise



Tim Burton (2008)

Leben
[Bearbeiten]

The Island of Doctor Agor Disney-Studios studierte er drei Jahre Trickfilmkunst am California Institute of the Arts. *Der Herr der Ringe* mit. Dort wirkte er u. a. bei den Filmen *Cap und Capper* sowie *Taran und der Zauberkesel* und *Tron* Kurzfilm (Vincenz). Tim Burton entwickelte schon als Kind ein zeichnerisches Talent. Seinen ersten Film , , drehte er 1971 mit 13 Jahren. Mit einem Stipendium der und wurde anschließend bei Disney angestellt. Vorher arbeitete Tim Burton jedoch noch als Zeichner von Zwischenphasen beim 1978 erschienenen Fantasy-Zeichentrickfilm mit. 1982 drehte er als Autor und Regisseur in Disneys Auftrags einen ersten erfolgreichen und preisgekrönten

Abbildung 9. Visualisierung von Semantischen Annotationen in einem Wikipedia-Artikel über den Filmregisseur und Produzenten Tim Burton

² Siehe auch <http://projects.dfki.uni-kl.de/epiphany/> um weitere Informationen über Epiphany zu erhalten.

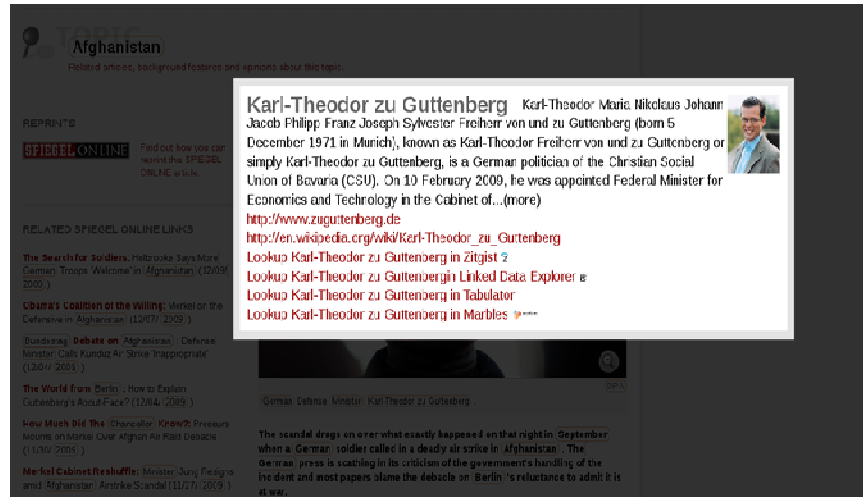


Abbildung 10. Zu einer in einem Dokument gefundenen und semantisch annotierten Instanz über Karl-Theodor zu Guttenberg werden weitere Informationen aus der DBpedia angeboten.

4.3 Facettierte Suche

Ausgehend von Funktionalitäten der Systeme SCOOBIE zur semantischen Indexierung von Dokumenten und Epiphany zur semantischen Annotation von Dokumenten kann man die allgemeine Dokumentsuche in Systemen Google oder aber auch Bibliotheksspezifischen OPAC-Systemen anreichern mit einer Perspektive, die sich auf einen verwendeten RDF-Datensatz begründet. Das am DFKI entwickelte System Sterntaler verwendet beispielsweise in RDF repräsentierte Daten vom Produktkatalog des Internetversandhändlers Amazon, um den Benutzer bei einer Produktsuche in der Suchmaschine Google auch innerhalb von Dokumenten zu unterstützen. Abbildung 11 zeigt hierbei die erweiterte Version der minimalistischen Suchmaske von Google durch das Sterntalersystem. Zu der gegebenen Suche mit den Begriffen „tim burton filme“ lieferte Google eine Liste von gefundenen Dokumenten. Die semantische Indexierung erkannte nun in jedem Dokument eine Reihe von Instanzen aus dem Amazon-Datensatz. Die gefundenen Instanzen haben hierbei eine Reihe von Facetten (hier Preis, Bewertung, Titel, Anzahl von Benutzerkommentaren), die genutzt werden um einen generischen Filter zu erstellen. Durch diesen Filter kann der Benutzer solche Dokumente suchen, in denen Instanzen bestimmte Attributwerte haben (z.B. den Titel „Alice im Wunderland“). Das Sterntalersystem reduziert entsprechend die Resultatliste. Entscheidet sich der Benutzer schließlich für ein Dokument, so wird dieses Dokument mit allen in ihm gefundenen Instanzen semantisch annotiert durch das Epiphany-System aufbereitet

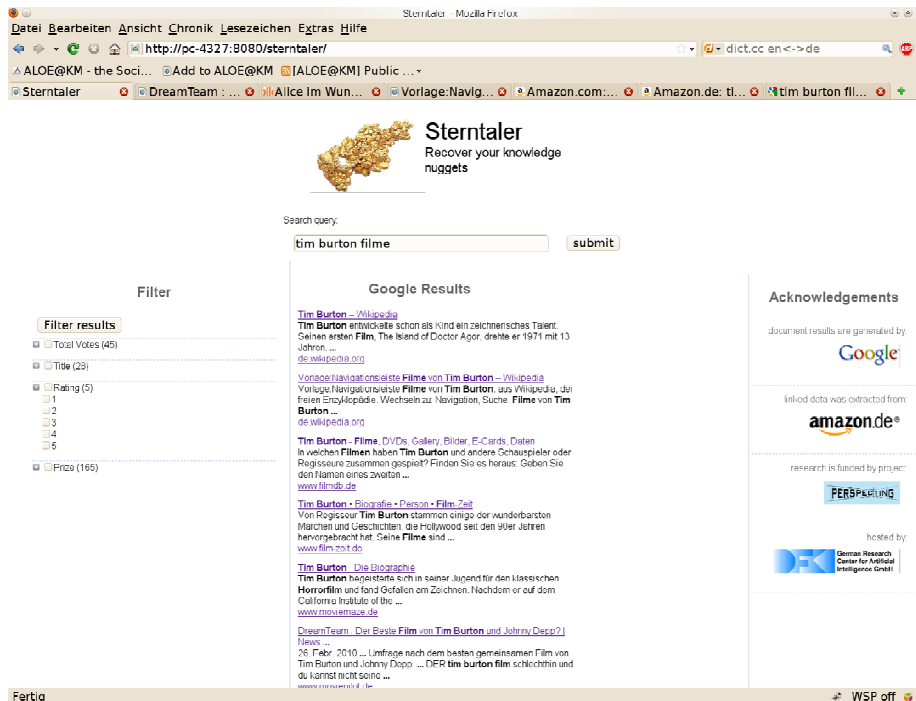


Abbildung 11. Die generische Facettierte Suche von Sterntaler

5 Semantik in Bibliotheken

Wie in den voran gegangenen Kapiteln gezeigt haben sich Ansätze und Techniken wie RDF in anderen Domänen, insbesondere dem Semantischen Web, über Jahre hinweg etabliert. Die Dokumente in digitalen Bibliotheken weisen vergleichbare Charakteristiken auf wie Web-Seiten im Internet:

- Sie enthalten interessante und potentiell relevante Informationen verschiedenster Art in verschiedensten Strukturen und Darstellungsformen.
- Sie wollen gesucht und gefunden werden.
- Sie sind leider nur manchmal explizit untereinander verlinkt (z.B. über Literaturangaben / Citations), obwohl sie oft miteinander „verwandt“ sind, da sie ein ähnliches oder das selbe Thema behandeln.
- Die verwendete Terminologie ist nicht immer einheitlich oder sie sind in unterschiedlichen Sprachen verfasst, wodurch die „Verwandtschaft“ oder Ähnlichkeit nicht ausschließlich über Thesauri oder andere konventionelle Methoden erkennbar ist.

Semantische Methoden lösen diese Probleme bereits für die „Dokumente im Internet“, der „größten Digitalen Bibliothek, die es gibt“. Entsprechend wird auch ihre Anwendung auf die in digitalen Bibliotheken abgelegten Dokumente Mehrwerte bieten.

Insbesondere bei der Online-Recherche versprechen sie Gewinn bringende Vorteile hinsichtlich der Bedienbarkeit und Kundenzufriedenheit durch schnelle und zielgerichtete Sucherfolge. Ein Nutzer der Online-Recherche kann unmöglich alle Eventualitäten und Rahmenbedingungen „erraten“, die zu der Auswahl von Index-Werten aller für ihn relevanten Dokumente geführt haben, insbesondere dann nicht, wenn diese Dokumente über mehrere Bibliotheken, eventuell sogar international verteilt vorliegen. Sind die Dokumente allerdings mit Methoden des Semantischen Web annotiert und miteinander verknüpft, ermöglichen ihm RDFa Annotationen in den Trefferlisten ein zielgerichtetes Hinsteuern zum gesuchten Dokument über Anwendungs- und damit Bibliotheksgrenzen hinweg.

Ein weiteres Problem heute ist, dass der Benutzer gegebenenfalls verwirrt wird, wenn ihm Treffer angeboten werden, die er selbst gar nicht erwartet hätte, oder die aus seiner Sicht nicht relevant sind. Dieses Verständnis ist aber unabdingbare Bedingung, wenn er seine Suche präzisieren oder korrigieren möchte. Nur wenn er versteht, warum aus seiner Sicht falsche Dokumente gefunden werden, kann er beim weiteren Suchen die Präzision erhöhen. Durch die semantische Facettierte Suche kann der Benutzer die Treffermenge zielgerichtet nach seinen Bedürfnissen und seinem Verständnis einschränken beziehungsweise Filtern, ohne dabei semantische Beziehungen zu verlieren.

Schließlich ist es sogar denkbar, dass sich ein Benutzer dank semantischer Verknüpfungen zwischen Dokumenten (oder sogar einzelnen Kapiteln der Dokumente) virtuelle Bücher „bindet“, indem er ein Thema vorgibt (= semantisch beschreibt) und ein System ihm die Dokumente (oder Kapitel), die zu dem Thema in semantischem Bezug stehen, zur Auswahl anbietet.

6 Schlussfolgerung und Ausblick

In dieser Arbeit präsentieren wir, wie im Internet etablierte und erfolgreiche Methoden und Konzepte des Semantischen Web auf die Anwendung in digitalen Bibliotheken übertragen werden können um dem Benutzer das Finden relevanter Information erheblich zu vereinfachen. Insbesondere nehmen wir dabei auch darauf Bezug, wie die Methoden dem Benutzer helfen zu verstehen, wieso die gefundenen Dokumente als relevant einzustufen sind. Dazu beschreiben wir die in Frage kommenden Methoden und Konzepte anhand von konkreten Beispielen, bei denen sie bereits heute im Internet zum Einsatz kommen. Abschließend zeigen wir beispielhaft Use Cases auf, in denen die Anwendung eben dieser Methoden und Konzepte auch in der Domäne der digitalen Bibliotheken Benutzern wie Betreibern einen Mehrwert insbesondere im Sinne einer effizienteren Suche von digitalisierten Dokumenten beschert. Effizienter wird das Arbeiten dadurch, dass es zum einen intellektuell vereinfacht wird und zugleich zum zweiten bessere Ergebnisse im Sinne von mehr und genaueren Treffern verspricht.

Zusammengefasst ist diese Arbeit ein Plädoyer, Methoden und Konzepte des Semantischen Webs in die Entwicklung von Werkzeugen für digitale Bibliotheken mit einzubeziehen. Forschungsunternehmungen, die sich dieser Sache bereits heute angenommen haben, finden sich bei der W3C Library Linked Data Incubator Group³ sowie der Deutschen Nationalbibliothek (DNB)⁴.

Die systematische Analyse von Anforderungen durch das Sammeln und Durchleuchten weiterer Use Cases sowie die darauf hin gerichtete Umsetzung von Werkzeugen auf Basis von Methoden und Konzepten des Semantischen Web bilden entsprechend die nächsten Schritte der zukünftigen Arbeit.

³ <http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/>

⁴ Linked Data Services der DNB: <https://wiki.d-nb.de/display/LDS/>