

# **Bibliotheksdaten im Semantic Web: ,Linked open data‘-Projekte im Vergleich**

## **Bachelorarbeit**

im Studiengang Bibliotheks- und Informationsmanagement  
an der Hochschule der Medien Stuttgart

**Rebecca Katharina Heintz**

Erstprüferin: Prof. Heidrun Wiesenmüller

Zweitprüfer: Dipl.-Inf. Kai Eckert

Bearbeitungszeitraum: 31. März 2011 bis 30. Juni 2011

Stuttgart, Juni 2011

Überarbeitete Fassung vom August 2011



Dieses Dokument wird unter folgender Creative Commons-Lizenz  
veröffentlicht: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/de/>

## **Kurzfassung**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit Technologien des Semantic Web und deren Anwendung in Linked Data-Projekten im Bibliotheksbereich. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Präsentation und Bewertung des aktuellen Entwicklungsstandes unterschiedlicher Projekte im Hinblick auf bereits vorhandene Anwendungsmöglichkeiten für Nutzer. Besondere berücksichtigt werden in diesem Zusammenhang Unterschiede und Gemeinsamkeiten bezüglich Herangehensweise, Angebotsformen und Zielvorstellungen.

Abschließend werden der Status Quo und erforderliche Maßnahmen beschrieben, indem Herausforderungen und Chancen für Bibliotheken durch Linked Data zusammengefasst werden. Die Arbeit soll als Informationsgrundlage für interessierte Bibliotheken und Institutionen dienen und Anregungen und Impulse liefern.

*Schlagwörter:* Bibliographische Daten, Library Linked Data, Linked Data, Open Data, Semantic Web, Web of Data

## **Abstract**

This thesis deals with technologies of the Semantic Web and their use in Linked Data projects in the library sector. The focus is on the presentation and evaluation of the state of development of different current projects with regard to practical applications for users that are already available. In this context, differences and similarities with regard to approach, offers and objectives are particularly considered.

Finally, the status quo and necessary steps are described by summarizing challenges and opportunities for libraries offering Linked Data. The thesis hopes to give basic information as well as suggestions and impulses for libraries and institutions interested in this field.

*Keywords:* Bibliographic Data, Library Linked Data, Linked Data, Open Data, Semantic Web, Web of Data

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Kurzfassung .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>Abstract .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>                               | <b>6</b>  |
| <b>Tabellenverzeichnis .....</b>                                 | <b>8</b>  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>Einleitung.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>1 Das Semantic Web und Linked Data .....</b>                  | <b>15</b> |
| 1.1 Die Vision des Semantic Web.....                             | 16        |
| 1.2 Das Potenzial des Semantic Web und Linked Data .....         | 18        |
| 1.2.1 Information Retrieval im WWW .....                         | 19        |
| 1.2.2 Die neuen Lösungsansätze des Semantic Web.....             | 23        |
| 1.3 Beschreibung von Linked Data und Open Data .....             | 25        |
| 1.3.1 Linked Data.....   | 26        |
| 1.3.2 Open Data.....   | 30        |
| <b>2 Basistechnologien des Semantic Web und Linked Data.....</b> | <b>33</b> |
| 2.1 Unicode, XML und HTTP .....                                  | 34        |
| 2.2 URIs als Fundament .....                                     | 36        |
| 2.3 RDF und RDFS .....   | 39        |
| 2.3.1 Datenmodell und Syntax .....                               | 40        |
| 2.3.2 RDF-Schema (RDFS) .....                                    | 45        |
| 2.4 Ontologien und bibliographische Vokabulare.....              | 49        |
| 2.4.1 Begriffserklärung Ontologie.....                           | 49        |
| 2.4.2 OWL.....   | 50        |
| 2.5 Die höheren Schichten des Semantic Web.....                  | 52        |
| <b>3 Bibliotheksdaten im Semantic Web.....</b>                   | <b>55</b> |
| 3.1 Gründe für Linked Library Data .....                         | 55        |
| 3.2 Bibliographische Vokabulare.....                             | 58        |
| 3.2.1 Bibliographic Ontology (BIBO) .....                        | 63        |

---

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 3.2.2    | Dublin Core (DC) .....   | 64         |
| 3.2.3    | Friend of a Friend (FOAF).....   | 65         |
| 3.2.4    | Simple Knowledge Organization System (SKOS).....                         | 68         |
| <b>4</b> | <b>Linked (Open) Data Projekte .....</b>                                 | <b>71</b>  |
| 4.1      | Bibliotheksarbeit im Linked Open Data-Bereich.....                       | 71         |
| 4.2      | Übersicht einiger Linked (Open) Data-Projekte.....                       | 73         |
| 4.3      | Ausgewählte Praxisbeispiele .....  | 93         |
| 4.3.1    | Der schwedische Verbundkatalog „LIBRIS“ .....                            | 93         |
| 4.3.2    | Der Linked Data Service der Universitätsbibliothek Mannheim.....         | 100        |
| 4.3.3    | Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek.....            | 109        |
| <b>5</b> | <b>Fazit: Chancen und Herausforderungen für Bibliotheken.....</b>        | <b>118</b> |
|          | <b>Literatur- und Quellenverzeichnis .....</b>                           | <b>127</b> |
|          | <b>Erklärung .....</b>   | <b>150</b> |
|          | <b>Anhang A: Übersicht zum Linked Data Service der DNB .....</b>         | <b>151</b> |
|          | <b>Anhang B: Übersicht zum Linked Data Service der UB Mannheim .....</b> | <b>153</b> |
|          | <b>Anhang C: Übersicht zu LIBRIS .....</b>                               | <b>156</b> |
|          | <b>Anhang D: Personendatensatz aus VIAF in RDF/XML .....</b>             | <b>158</b> |
|          | <b>Anhang E: Datensatz aus den LCSH als N-Triples.....</b>               | <b>159</b> |
|          | <b>Anhang F: Beziehungen zwischen den Entitäten aus FRBR.....</b>        | <b>160</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abb. 1: Precision und Recall.....  | 22 |
| Abb. 2: Semantische Erweiterung durch Synonymsuche .....                 | 23 |
| Abb. 3: The Linking Open Data cloud Diagram .....                        | 29 |
| Abb. 4: The Semantic Web Layer Cake.....                                 | 33 |
| Abb. 5: Grundfunktionen von Linked Data .....                            | 34 |
| Abb. 6: URI .....  | 37 |
| Abb. 7: URL .....  | 38 |
| Abb. 8: Beispiel eines Statements .....                                  | 42 |
| Abb. 9: RDF-Tripel.....  | 43 |
| Abb. 10: Tripel in der Graphendarstellung .....                          | 43 |
| Abb. 11: Beispiel-Tripel (URIs und Literal) .....                        | 44 |
| Abb. 12: Zwei RDF-Links aus DBpedia.....                                 | 44 |
| Abb. 13: Klassenhierarchien im RDF Schema .....                          | 46 |
| Abb. 14: Konkretes Beispiel des RDF Schemas .....                        | 47 |
| Abb. 15: FOAF-Beschreibung einer Person im RDF/XML-Format .....          | 66 |
| Abb. 16: RDF-Tripel in SKOS.....   | 69 |
| Abb. 17: Ausschnitt aus dem ‚Linking Open Data cloud Diagram‘ .....      | 72 |
| Abb. 18: Suchmaske des ‚Authorities and Vocabularies service‘ .....      | 76 |
| Abb. 19: Datensatz aus den LCSH in der Detailansicht .....               | 77 |
| Abb. 20: RDF/XML-Darstellung.....  | 78 |
| Abb. 21: Visualisierte Darstellungsform eines Datensatzes .....          | 79 |
| Abb. 22: Vocabulary Repository Concept Selector .....                    | 80 |
| Abb. 23: Datensatz aus RAMEAU.....                                       | 81 |
| Abb. 24: Vorläufiges Webinterface des Linked Data Dienstes der BNF ..... | 83 |
| Abb. 25: VIAF .....  | 84 |
| Abb. 26: Datensatz in VIAF zu Gloria von Thurn und Taxis .....           | 85 |

---

|  |     |
|--|-----|
| Abb. 27: Startseite Culturegraph .....                         | 90  |
| Abb. 28: Datensatz aus Culturegraph .....                      | 90  |
| Abb. 29: Suchmaske 'lobid-organisations' .....                 | 92  |
| Abb. 30: Ergebnis der Recherche in 'lobid-organisations' ..... | 92  |
| Abb. 31: Datenstruktur von LIBRIS .....                        | 95  |
| Abb. 32: Suchanfrage "Boolean-Search" .....                    | 96  |
| Abb. 33: Titeldatensatz aus LIBRIS in der Detailansicht .....  | 97  |
| Abb. 34: SPARQL-Formular der UB Mannheim .....                 | 103 |
| Abb. 35: OpenLink Virtuoso SPARQL Query .....                  | 104 |
| Abb. 36: Trefferliste der SPARQL-Anfrage (Formular) .....      | 104 |
| Abb. 37: Beispieldatensatz der UB Mannheim .....               | 105 |
| Abb. 38: Datensatz der UB Mannheim in RDF/XML .....            | 106 |
| Abb. 39: RVK-Systemaikstelle zu Heinrich Heine .....           | 107 |
| Abb. 40: Katalog der DNB .....                                 | 111 |
| Abb. 41: Titeldatensatz: Das Weltgeheimnis .....               | 112 |
| Abb. 42: Personendatensatz: Thomas de Padova .....             | 113 |
| Abb. 43: Personendatensatz im RDF/XML-Format .....             | 113 |
| Abb. 44: Schlagwortdatensatz der DNB in RDF/XML .....          | 115 |
| Abb. 45: Körperschaftsdatsatz: HdM Stuttgart .....             | 116 |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tab. 1: CC-Lizenzen .....   | 32 |
| Tab. 2: Elemente von RDF und RDFS .....                               | 46 |
| Tab. 3: Übersicht Vokabulare und Datensets.....                       | 62 |
| Tab. 4: Übersicht Metadaten-Elemente-Sets .....                       | 62 |
| Tab. 5: Die 15 Kernelemente („Simple Dublin Core“)......              | 64 |
| Tab. 6: SKOS-Vokabular.....   | 70 |
| Tab. 7: Beteiligte Institutionen an Linked (Open) Data-Projekten..... | 88 |



## Abkürzungsverzeichnis

|            |   |
|------------|---|
| AACR       | Anglo-American Cataloguing Rules  |
| ASCII      | American Standard Code for Information Interchange                                |
| ASFA       | Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts  |
| ASIN       | Amazon Standard Identification Number   |
| BBC        | British Broadcasting Corporation  |
| BIBO       | Bibliographic Ontology  |
| CATCH      | Continuous Access To Cultural Heritage  |
| CC         | Creative Commons  |
| CC REL     | Creative Commons Rights Expression Language                                       |
| CDNL       | Conference of Directors of National Libraries                                     |
| CDWA       | Categories for the Description of Works of Art                                    |
| CERN       | Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire                                      |
| CIDOC      | Conceptual Reference Model  |
| CiTO       | Citation Typing Ontology  |
| CKAN       | Comprehensive Knowledge Archive Network   |
| DAML       | DARPA Agent Markup Language   |
| DARPA      | Defense Advanced Research Projects Agency   |
| DC         | Dublin Core   |
| DCAM       | DCMI Abstract Model   |
| DCMI       | Dublin Core Metadata Initiative   |
| DCMI-Terms | DCMI Metadata Terms   |
| DDC        | Dewey Decimal Classification  |
| DFG        | Deutsche Forschungsgemeinschaft   |
| DGI        | Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und<br>Informationspraxis e.V. |
| DL         | Description Logics  |
| DNB        | Deutsche Nationalbibliothek   |
| EAD        | Encoded Archival Description  |
| FaBio      | FRBR-aligned Bibliographic Ontology   |
| FOAF       | Friend of a Friend  |

---

|          |   |
|----------|---|
| FRAD     | Functional Requirements for Authority Data                                |
| FRBR     | Functional Requirements for Bibliographic Records                         |
| FRSAD    | Functional Requirements for Subject Authority Data                        |
| FTP      | File Transfer Protocol  |
| GBI      | German Business Information   |
| GKD      | Gemeinsame Körperschaftsdatei   |
| GND      | Gemeinsame Normdatei  |
| Hbz      | Hochschulbibliothekszenrum  |
| HeBIS    | Hessisches Bibliotheksinformationssystem                                  |
| HTML     | Hypertext Markup Language   |
| HTTP     | Hypertext Transfer Protocol   |
| HTTPS    | HyperText Transfer Protocol Secure  |
| ICABS    | IFLA-CDNL Alliance for Bibliographic Standards                            |
| IEC      | International Electrotechnical Commission                                 |
| IETF     | The Internet Engineering Task Force                                       |
| IFLA     | International Federation of Library Associations                          |
| IR       | Information Retrieval   |
| IRI      | Internationalized Resource Identifier                                     |
| ISAD (G) | General International Standard Archival Description                       |
| ISBD     | International Standard Bibliographic Description                          |
| ISBN     | International Standard Book Number  |
| ISIL     | International Standard Identifier for Libraries and Related Organizations |
| ISO      | International Organization for Standardization                            |
| JSON     | JavaScript Object Notation  |
| KIM      | Kompetenzzentrum Interoperable Metadaten                                  |
| LBZ      | Landesbibliothekszenrum Rheinland-Pfalz                                   |
| LCCN     | Library of Congress Catalogue Number                                      |
| LCNAF    | Library of Congress Name Authority File                                   |
| LCSH     | Library of Congress Subject Headings                                      |
| LLD XG   | Library Linked Data Incubator Group                                       |
| LOBID    | Linking Open Bibliographic Data   |
| LoC      | Library of Congress   |
| LOD      | Linked Open Data  |

---

|         |  |
|---------|--|
| LODUM   | Linked Open Data University of Münster   |
| MAB     | Maschinelle Austauschformat für Bibliotheken   |
| MACS    | Multilingual Access to Subject Headings  |
| MADS    | Metadata Authority Description Schema  |
| MARC    | Machine-Readable Cataloging  |
| MarcOnt | MARC Ontology  |
| MEMEX   | Memory Expander  |
| MeSH    | Medical Subject Headings   |
| MODS    | Metadata Object Description Schema   |
| NASA    | National Aeronautics and Space Administration  |
| N3      | Notation3  |
| NLS     | OnLine System  |
| NOW     | Netherlands Organisation for Scientific Research (Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek) |
| NSZL    | Hungarian National Library   |
| OCLC    | Online Computer Library Center   |
| OIL     | Ontology Inference Layer   |
| OKD     | Open Knowledge Definition  |
| OPAC    | Online Public Access Catalogue   |
| OSSD    | Open Software Service Definition   |
| OWL     | Web Ontology Language  |
| PBCore  | Public Broadcasting Core   |
| PND     | Personennamendatei   |
| PPN     | PICA Produktionsnummer   |
| RAMEAU  | Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié  |
| RDA     | Resource Description and Access  |
| RDF     | Resource Description Framework   |
| RDFS    | Resource Description Framework Schema  |
| RERO    | Réseau Romand  |
| RFC     | Request for Comments   |
| RIF     | Rule Interchange Format  |
| RSS     | Really Simple Syndication  |
| RVK     | Regensburger Verbundklassifikation   |

---

|          |   |
|----------|---|
| SeCo     | Semantic Computing Research Group                     |
| SGML     | Standard Generalized Markup Language                  |
| SKOS     | Simple Knowledge Organisation System                  |
| SPARQL   | SPARQL Protocol And RDF Query Language                |
| STITCH   | Semantic Interoperability To access Cultural Heritage |
| STN      | The Scientific & Technical Information Network        |
| STW      | Standard-Thesaurus-Wirtschaft                         |
| SWB      | Südwestdeutscher Bibliotheksverbund                   |
| SWD      | Schlagwortnormdatei                                   |
| SWEO     | Semantic Web Education and Outreach                   |
| SWIB     | Semantic Web in Bibliotheken                          |
| TEI      | Text Encoding Initiative                              |
| Telnet   | Telecommunication Network                             |
| TGN      | The Getty Thesaurus of Geographic Names               |
| UDC      | Universal Decimal Classification                      |
| UMBEL    | Upper Mapping and Binding Exchange Layer              |
| UNIMARC  | Universal Machine Readable Cataloging                 |
| URI      | Uniform Resource Identifiers                          |
| URL      | Uniform Resource Locator                              |
| URN      | Uniform Resource Name                                 |
| USB      | Universitäts- und Stadtbibliothek                     |
| VIAF     | Virtual International Authority File                  |
| VRA      | Visual Resources Association                          |
| VRA core | Visual Resources Association Core Categories          |
| W3C      | World Wide Web Consortium                             |
| WissKI   | Wissenschaftliche Kommunikationsinfrastruktur         |
| WWW      | World Wide Web  |
| XML      | Extensible Markup Language                            |
| XSLT     | Extensible Stylesheet Language Transformation         |
| YAGO     | Yet Another Great Ontology                            |

## Einleitung

Bibliothekare<sup>1</sup> erfassen Daten bereits seit Jahrzehnten durch ihr Expertenwissen gemäß festgelegter Katalogisierungsregeln. Sie sammeln demnach wertvolle Informationen, die u.a. kulturelles Erbe beschreiben. Die Daten der Bestände einer Bibliothek werden der Öffentlichkeit in Form eigener Datenbankangebote zur Verfügung gestellt. Sie stellen somit abgegrenzte Dateneinheiten dar, die nicht durch Suchmaschinen indexiert werden können. Sie bleiben demnach in den Weiten des Deep Web verborgen und werden von vielen potenziellen Nutzern nicht wahrgenommen. Diesen Missstand möchten Bibliotheken nun entgegenwirken, indem sie das Potenzial der Technologien des Semantic Web für eigene Angebote nutzen und ihre Datenbestände durch Verwendung einheitlicher Standards öffnen. Ist dieser erste Schritt der Datenkonvertierung in das empfohlene Format getan, können einzelne Datenbestände untereinander verlinkt und ein Netzwerk aufgebaut werden. Es entsteht Linked Data. Mittlerweile haben sich einige Bibliotheken und kulturelle Institutionen der langsam einsetzenden Linked-Data-Bewegung angeschlossen. Bisher werden zwar vorrangig eigene Projekte entwickelt, deren Umsetzung erfolgt jedoch in nicht wenigen Fällen bereits in Kooperationsarbeit mit Partnerinstitutionen.

Die Arbeit gliedert sich in einen allgemeinen ersten und einen spezifischen zweiten Teil, wobei der Schwerpunkt der Arbeit auf letzterem liegt. Im ersten Kapitel werden die Entstehung der Vision eines „Netz von Daten“<sup>2</sup> und das Potenzial des Semantic Web und Linked Data beschrieben sowie eine Abgrenzung der beiden Begriffe Linked Data und Open Data vorgenommen. Anschließend folgt eine ausführliche Darstellung der einzelnen Schichten des Semantic Web und der enthaltenen Technologien im zweiten Kapitel. Der zweite Teil der Arbeit wird mit dem dritten Kapitel eingelei-

---

<sup>1</sup> Gemeint sind stets auch Bibliothekarinnen.

<sup>2</sup> Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen! S. 260

tet, das zunächst Gründe aufführt, die eine Beteiligung von Bibliotheken an Linked-Data-Projekten begründen. Im Anschluss werden bibliographische Vokabulare präsentiert, wobei auf vier besonders relevante Ontologien und Vokabulare ausführlich eingegangen wird. Im vierten Kapitel werden zunächst der Status Quo aktueller bibliothekarischer Projekte und derzeitige Entwicklungen vorgestellt und ihre aktuellen Anwendungsmöglichkeiten erläutert und bewertet. Das letzte Kapitel fasst Unterschiede und Gemeinsamkeiten abschließend zusammen und weist auf aktuelle Herausforderungen und Chancen für Bibliotheken hin. Zusätzlich werden konkrete Anwendungsbeispiele vorgestellt, die künftig realisiert werden könnten, sofern sich ausreichend viele Institutionen beteiligen und ihre Daten als Linked Data und Open Data zur Verfügung stellen.

## 1 Das Semantic Web und Linked Data

Die Differenzierung zwischen Linked Data und Semantic Web<sup>3</sup> wird zunehmend anspruchsvoller, da beide Begriffe im heutigen Sprachgebrauch immer häufiger gleichbedeutend verwendet werden.<sup>4</sup> Linked Data kann als Grundlage und somit als eine bzw. mehrere Komponenten des Semantic Web angesehen werden. Tom Heath beschreibt das Verhältnis zwischen Linked Data und Semantic Web wie folgt: „Opinions on this topic do differ somewhat, however a widely held view is that the Semantic Web is made up of Linked Data; i.e. the Semantic Web is the whole, while Linked Data is the parts.“<sup>5</sup> Der Schwerpunkt von Linked Data richtet sich „auf die ersten Schritte, auf das Veröffentlichen und Verlinken von Daten“, während sich das Semantic Web auf bereits deutlich höherer Ebene mit Anwendungen, „die auf maschinell durchführbaren logischen Schlussfolgerungen basieren“, auseinandersetzt.<sup>6</sup>

Im Folgenden wird unter anderem die Vision des Semantic Web näher erläutert, um einerseits dessen im Grundgedanken frühe Entwicklung darzustellen und andererseits erstes Verständnis für Linked Data zu schaffen. Anschließend wird das Potenzial von semantischen Technologien, insbesondere im Bezug auf den Vorgang des Information Retrieval erläutert. Eine Differenzierung der beiden Begriffe Linked Data und Open Data schließt das erste Kapitel ab.

---

<sup>3</sup> Das Semantic Web wird synonym auch als ‚Web of Data‘ bezeichnet.

<sup>4</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.3]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>5</sup> Heath (o.J.): Linked Data - Connect Distributed Data across the Web – FAQs: What is the relationship between Linked Data and the Semantic Web? URL: <http://linkeddata.org/faq>

<sup>6</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S. 3]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf) (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

## 1.1 Die Vision des Semantic Web

Die Idee der Entwicklung eines semantischen Web ist keineswegs neu: Tim Berners-Lee, „Erfinder“ des World Wide Web (WWW) und des Semantic Web,<sup>7</sup> erkannte bereits Ende der neunziger Jahre in der Weiterentwicklung des bestehenden Web unglaubliches Potenzial. Aus dieser Erkenntnis entstand in Kooperation mit James Hendler und Ora Lassila das Konzept des Semantic Web, welches im Jahr 2001 präsentiert wurde.<sup>8</sup> Dieses erweist sich als theoretisch simpel und leicht verständlich: In erster Linie soll es Maschinen ermöglicht werden, Informationen zu ‚verstehen‘ und folglich ohne umfangreichen Aufwand sinnvoll weiterverarbeiten zu können. Strategisches und langwieriges Ziel ist es demnach, aus dem bereits existierenden „Netz von Dokumenten“ ein „Netz von Daten“ aufzubauen, dessen Inhalte sich nicht mehr wie bisher vordergründig an Menschen, sondern an Maschinen richten.<sup>9</sup> „The Semantic Web will enable machines to COMPREHEND semantic documents and data, not human speech and writings.”<sup>10</sup> Durch die Verwirklichung des Semantic Web sollen Benutzerfreundlichkeit und Recherchemöglichkeiten optimiert werden. Durch den Einsatz standardisierter Richtlinien besteht die Möglichkeit, vorhandene Daten zu strukturieren und unterschiedliche Datenbasen untereinander zu verlinken, wodurch Inhalte angereichert werden können und ein Mehrwert entsteht.<sup>11</sup>

Die Grundidee des Semantic Web, alle vorhandenen Informationen miteinander zu verknüpfen, geht auf Tim Berners-Lee zurück.<sup>12</sup> Sie fand ihre Ursprünge aber bereits weit früher in den Ansätzen von Arbeiten zahlreicher Wissenschaftler wie beispielsweise Vannevar Bush, Ted Nelson und Doug Engelbart. Vannevar Bush entwickelte bereits im Jahr 1945 das

---

<sup>7</sup> Vgl. Czerwinski (2010): Bibliotheken als Akteure im Semantic Web, S. 91. URL: [http://www.bibliotheksmagazin.de/downloads/bis02\\_2010.pdf](http://www.bibliotheksmagazin.de/downloads/bis02_2010.pdf) (wörtliches Zitat bezieht sich auf die selbe Quelle und Seite)

<sup>8</sup> Der Artikel 'The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities'<sup>37</sup> von Berners-Lee; Hendler; Lassila erschien 2001 in der Zeitschrift 'Scientific American' 284, H. 5, auf den Seiten 28 – 37

<sup>9</sup> Vgl. Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen! S. 260 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>10</sup> Berners-Lee / Hendler / Lassila (2001): The Semantic Web, S. 34

<sup>11</sup> Vgl. The W3C (2011): W3C Semantic Web Activity. URL: <http://www.w3.org/2001/sw/>

<sup>12</sup> Vgl. Berners-Lee / Fischetti [Bearb.] (1999): Der Web-Report, S.11f.



Konzept der Maschine „Memex“ („Memory Expander“),<sup>13</sup> welche in der Lage sein sollte Mikrofilmdokumente miteinander zu verknüpfen und Beziehungen darzustellen. Zwanzig Jahre später prägte Ted Nelson bereits den Begriff „Hypertext“ in seinem visionären Projekt Xanadu. Seine Vorstellung war es, dem Leser Verknüpfungen zwischen Zitaten und Originaldokumenten anzubieten und dadurch umfangreiche Hintergrundinformationen, beispielsweise zum gelesenen Buch hinterlegen zu können, wodurch eine „universale Bibliothek“ entstehen sollte. „Er hegte den Traum einer utopischen Gesellschaft, in der Information von Menschen, die von gleich zu gleich kommunizieren, gemeinsam genutzt werden könnte.“<sup>14</sup> Ebenfalls in den 60er-Jahren richtete Doug Engelbart den Fokus seiner Arbeit auf den Entwurf eines virtuellen Arbeitsplatzes zur Erleichterung von Gruppenarbeiten durch die Verwendung von Hypertextelementen. Sein System nannte er „NLS“ („oN Line System“). Dieses zeichnete sich durch den ersten Entwurf einer Computermaus aus, die aus einem Holzblock mit unterlegtem Ball bestand.

Alle drei Konzepte waren zu ihrer Zeit geradezu revolutionär und dem Stand der Technik weit voraus. Aus diesem Grund konnte keines verwirklicht werden. Erst in den 70er-Jahren konnte sich die von Engelbart entworfene „Maus“ durch die Verbreitung des Personal Computers durchsetzen.<sup>15</sup> Demnach werden die Etablierung und Umsetzung von Linked Open Data höchstwahrscheinlich ebenfalls einige Zeit in Anspruch nehmen.

Die Weiterentwicklungen des Web ermöglicht gänzlich neue Formen der Zusammenarbeit und Vernetzung unter einem vorliegenden ‚Rahmen‘.<sup>16</sup> „The Semantic Web provides a common framework that allows data to be shared and reused across application, enterprise, and community boundaries.“<sup>17</sup> Das Semantic Web stellt folglich nicht eine neue Version des Web dar, sondern beschreibt lediglich dessen fortgeschrittenere und leistungs-

---

<sup>13</sup> Fugléwicz-Bren (2010): Der Zeit ihre Idee, der Idee ihre Umsetzung, S.30

<sup>14</sup> Berners-Lee / Fischetti [Bearb.] (1999): Der Web-Report, S.18

<sup>15</sup> Vgl. ebd., S. 17-19 ; ebenso Fugléwicz-Bren (2010): Der Zeit ihre Idee, der Idee ihre Umsetzung, S.30

<sup>16</sup> Vgl. The World Wide Web Consortium (2011): W3C Semantic Web Activity. URL: <http://www.w3.org/2001/sw/>

<sup>17</sup> The World Wide Web Consortium (2011): W3C Semantic Web Activity. URL: <http://www.w3.org/2001/sw/>

fähigere Form.<sup>18</sup> Häufig wird das Semantic Web als Teil des Web 3.0 verstanden.<sup>19</sup>

Die Realisierung des umfangreichen und langwierigen Projekts wird vorrangig vom World Wide Web Consortium (W3C) unter Mitarbeit von Tim Berners-Lee, einem der Gründer des Konsortiums, unterstützt.<sup>20</sup> Neben dem Ausbau des semantischen Web gehört unter anderem die Erhöhung der Zugänglichkeit des Web für alle Menschen, ungeachtet ihrer Herkunft und der vorhandenen technischen Ausstattung, zu den Zielen des Konsortiums, um den universalen „Wissensaustausch“ und die „zwischenmenschliche Kommunikation“ zu fördern.<sup>21</sup> Das übergreifende strategische Ziel des W3C zeichnet sich darin ab, das Potenzial des WWW so weit wie möglich durch die Ausarbeitung von Richtlinien und Entwicklung von Standards zu erschließen, um dessen kontinuierlichen Fortschritt zu gewährleisten.<sup>22</sup>

## 1.2 Das Potenzial des Semantic Web und Linked Data

Das WWW bietet eine riesige Menge an Informationen, die überwiegend mithilfe von Suchmaschinen, durch den Vorgang des Information Retrievals (IR) erschlossen und aufgefunden werden können. Ein großes Ziel der Bibliotheken stellt die Öffnung ihrer „Datensilos“<sup>23</sup> dar, um Teil des (Semantic) Web zu werden. Dies soll durch die Bereitstellung ihrer seit Jahrzehnten professionell aufbereiteten, inhaltlich und formal erschlossenen und somit äußerst wertvollen Daten als Linked Data und Open Data, realisiert werden.<sup>24</sup> Durch dieses Streben könnten der Wert und die Bedeutung der Daten gesteigert werden, wodurch wiederum das IR optimiert

---

<sup>18</sup> Vgl. Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen, S. 260

<sup>19</sup> Vgl. Bergmann / Danowski, Hrsg. (2010): Handbuch Bibliothek 2.0, S. 5

<sup>20</sup> Vgl. Jacobs (2007a): Über das World Wide Web Consortium (W3C). URL: <http://www.w3c.de/about/overview.html>; ebenso vgl. Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen, S. 260

<sup>21</sup> Vgl. Jacobs (2007b): Über das W3C: Ziele. URL: <http://www.w3c.de/about/mission.html> (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>22</sup> Vgl. Jacobs (2007a): Über das World Wide Web Consortium (W3C). URL: <http://www.w3c.de/about/overview.html>

<sup>23</sup> Borst ... (2010): Wie finden Bibliotheken den Weg in das Semantic Web? Bericht von der SWIB09 in Köln. URL: <http://www.b-i-t-online.de/heft/2010-01/reportage1>

<sup>24</sup> Vgl. Fußnote 160

werden würde, da die Informationen auf gänzlich neue Art und Weise von Maschinen erschlossen und verarbeitet werden könnten und somit für den Nutzer zufriedenstellendere Ergebnisse erzielt werden würden. Die folgenden beiden Unterkapitel setzen sich mit dieser Thematik ausführlich auseinander.

### 1.2.1 Information Retrieval im WWW

Das WWW wächst beständig in einer unglaublich hohen Geschwindigkeit durch die schnelle Zunahme der Masse an Informationen, die in das Web eingepflegt werden.<sup>25</sup> Sie wächst rapide, fast explosionsartig und kann demnach nicht mehr überblickt werden. Dies stellt mitunter das Hauptproblem des WWW dar. In erster Linie richtet sich das Angebot an Menschen, worin ein weiteres Problem ersichtlich wird. Das Erkennen bzw. die Interpretation von Zusammenhängen und Beziehungen zwischen einzelnen Informationen stellt für Menschen keine allzu große Herausforderung dar, während Maschinen daran scheitern und dazu (noch) nicht in der Lage sind. Dadurch wird das Auffinden von relevanten Informationen und Dokumenten erschwert. Angenommen, ein Interessierter recherchiert mit Hilfe von Suchmaschinen nach Informationen über das Turngerät ‚Pferd‘. Aller größter Wahrscheinlichkeit nach wird er ein Übermaß an Treffern zu dem Tier Pferd und nicht zu dem Turngerät erhalten. Es bedarf demnach einer exakteren Formulierung der Suchanfrage durch den Suchenden. Diese Problemstellung wird nachfolgend gezielt behandelt. Abhilfe könnten semantische Suchmöglichkeiten schaffen, die mehr auf inhaltliche Aspekte fokussiert sind als auf die überwiegende Suche nach Stichworten. Diese wären darüber hinaus fähig, dem „Problem der Informationsintegration“ entgegenzuwirken und eine Bündelung von durch „Heterogenität“ (differenzierte Dateiformate, Kodierungstechniken, Sprachen etc.) geprägte Informationen unterschiedlicher Quellen zu ermöglichen.<sup>26</sup> Man spricht in diesem Zusammenhang von „implizitem Wissen“. Darunter versteht

---

<sup>25</sup> Vgl. Sack (2010): Semantische Suche: Theorie und Praxis am Beispiel der Videosuchmaschine yovisto.com, S. 13f.

<sup>26</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 10 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

man die Möglichkeit, automatische Schlussfolgerungen durch „formallogische Methoden“ aus „der Kombination gegebener Daten“ zu ziehen, obwohl die Informationen nicht „explizit spezifiziert“ sind.<sup>27</sup>

### ***Aktueller Status des Information Retrieval***

Angesichts der aufgeführten Schwierigkeiten des WWW, insbesondere aufgrund der hohen Anzahl an Webinhalten und Informationen, sind Suchmaschinen heute wichtiger als jemals zuvor. Denn durch sie wird der Vorgang des IR und somit der Zugriff auf bedeutende Informationen für den normalen Nutzer, ohne spezielle Retrievalkenntnisse, ermöglicht.<sup>28</sup> Unter IR oder kurz Retrieval versteht man „den Arbeitsvorgang des gezielten Suchens bzw. Wiederfindens von relevanten Daten und Fakten in einer speziellen Fragestellung in gedruckten und elektronischen Informationsmitteln.“<sup>29</sup>

### ***Begrenzte Rechercheoptionen von Suchmaschinen***

Wie bereits erwähnt, besteht eine der größten Herausforderungen, mit der Suchmaschinen konfrontiert werden, in der „Mehrdeutigkeit natürlicher Sprache“ (s.o.).<sup>30</sup> Diese zeichnet sich durch eine Vielzahl an Synonymen, Homonymen, Umschreibungen und Konkretisierungen aus.<sup>31</sup> Deshalb ist die Erfassung der Bedeutung einer gestellten Suchanfrage durch Suchmaschinen oft kaum bzw. sehr schwierig möglich. Das Resultat sind bedingt zufriedenstellende Trefferlisten, die sich durch viele irrelevante Treffer auszeichnen. Zu diesen „Fehlinterpretationen“ trägt der Nutzer oftmals selbst bei, indem er aus Unwissenheit über seinen eigentlichen Informationsbedarf unkonkrete Suchanfragen stellt. Es könnte demnach sein, dass

---

<sup>27</sup> Vgl. Hitzler / Krötzsch / Rudolph (2008b): Semantic Web Technologies [Lehrveranstaltung vom 22.10.2008 am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) Karlsruhe]. URL: [http://semantic-web-grundlagen.de/w/images/8/80/WS0809-1-Einleitung\\_und\\_Ausblick.pdf](http://semantic-web-grundlagen.de/w/images/8/80/WS0809-1-Einleitung_und_Ausblick.pdf) ; ebenso vgl. Hitzler / Krötzsch / Rudolph: Semantic Web Grundlagen (2010): Lehre. URL: <http://semantic-web-grundlagen.de/wiki/Lehre>

<sup>28</sup> Vgl. Sack (2010): Semantische Suche: Theorie und Praxis am Beispiel der Videosuchmaschine yovisto.com, S. 13f.

<sup>29</sup> Kuhlen (2004): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Bd. 2: Glossar. S. 107

<sup>30</sup> Vgl. Reichenberger (2010): Kompendium semantische Netze: Konzepte, Technologie, Modellierung, S. 126f. (wörtliches Zitat in diesem Satz bezieht sich auf dieselbe Quellenangabe).

<sup>31</sup> Vgl. ebd., S. 125 / 133

es durchaus relevante Dokumente gibt, die jedoch nicht aufgefunden werden konnten, da die Anfrage nicht mit den notwendig beschreibenden Begriffen gestellt wurde.<sup>32</sup>

Durch Programme wie „Spider, Crawler oder Robot“ wird eine Indexierung von Websites sowie deren regelmäßige Überprüfung ermöglicht. Die entsprechenden „Web-Adressen“ werden in Listenform in Datenbanken aufgenommen. Durch diese vollautomatische Indexierung können Datenstrukturen angelegt und im Falle einer Suchanfrage über den erstellten Wortindex durchsucht werden.<sup>33</sup> Diese „indexbasierte Methode“ stellt eindeutig eine Schwäche von Suchmaschinen dar: Webcrawler sind nicht in der Lage, alle Daten in Gesamtheit zu erfassen und zugänglich zu machen.<sup>34</sup> Ein weiterer beachtlicher Aspekt stellt das „Deep Web“ dar. Darunter ist die Menge an Informationen zu verstehen, die nicht über die „gängigen allgemein verfügbaren WWW-Tools wie z. B. Suchmaschinen“ durchsuchbar und somit auch nicht aufzufinden sind.<sup>35</sup> Dazu gehören unter anderem Informationen kommerzieller Datenbankanbieter wie EBSCO, STN International, LexisNexis, GBI-Genios usw.<sup>36</sup>

Suchmaschinen liefern zwar schnell Ergebnisse, deren Auswahl bzw. Anordnung erfolgt jedoch häufig gemäß undurchsichtigen Kriterien und Ranking-Verfahren. Dazu zählen unter anderem Gesichtspunkte wie die Positionierung des Suchbegriffes innerhalb eines Dokuments sowie dessen Häufigkeit oder Abstand zu anderen Suchbegriffen. Aufgrund der hohen Trefferanzahl spielt das Ranking der Ergebnisse, das heißt die „Sortierung nach der Relevanz“ eine bedeutende Rolle.<sup>37</sup> Diese Relevanz („Menge der relevanten, gewünschten Dokumente“) wird als Precision bezeichnet, während unter Recall die gefundene Treffermenge („tatsächliches Ergeb-

---

<sup>32</sup> Vgl. ebd., S. 126 (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf diese Quelle).

<sup>33</sup> Vgl. Gantert / Hacker (2008): Bibliothekarisches Grundwissen, S. 363f. (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>34</sup> Vgl. Henkel (2009): Semantische Suchmaschinen: Ist Google & Co. veraltet? URL: <http://www.philognosie.net/index.php/article/articleview/831/>

<sup>35</sup> Vgl. Poetzsch (2006): Information Retrieval: Einführung in Grundlagen und Methode, S. 56 (Alle wörtlichen Zitate in diesem Abschnitt beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>36</sup> Vgl. ebd., 59

<sup>37</sup> Vgl. Gantert / Hacker (2008): Bibliothekarisches Grundwissen, S. 364 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

nis“) zu verstehen ist (s. Abb. 1)<sup>38</sup>. Herkömmliche Suchmaschinen erzielen in der Regel einen zu hohen Recall und einen zu niedrige Precision. Aus diesem Grund entsprechen die Ergebnisse oftmals nicht den Erwartungen des Nutzers, da zu viele irrelevante Treffer in der Ergebnisliste enthalten sind, wodurch es zu einer Verminderung der Qualität kommt.<sup>39</sup>

Das Suchen nach Wortfragmenten bzw. Zeichenketten stellt demnach eindeutig eine Schwäche von Volltextsuchen dar. Es wird nach Worten recherchiert, die zwar in einer gewissen Anzahl in einem bestimmten Text enthalten sind, ohne darauf einzugehen, ob sich das durchsuchte Dokument wirklich mit dem gesuchten Thema beschäftigt.<sup>40</sup>

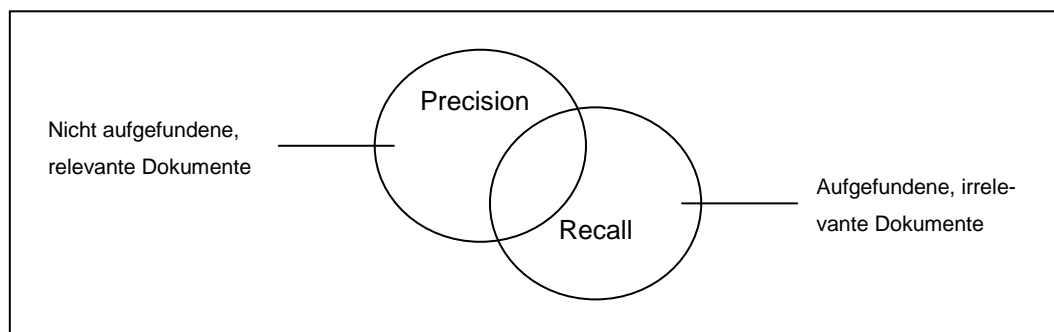


Abb. 1: Precision und Recall

### *Semantische Erweiterungen*

Im Gegensatz zum herkömmlichen IR mithilfe von Suchmaschinen, umschließt die semantische Volltextsuche nicht nur ausschließlich den Namen des Objektes mit ein, sondern zusätzlich alle mit ihm in Verbindung stehenden Daten und Informationen, wie beispielsweise „Synonyme, Materialnummern, Namen von benachbarten Objekten etc.“. Realisiert wird dies durch sogenannte „Textmining-Verfahren“ („speziell Verfahren zur automatischen Klassifikation“). Diese Erweiterung kann einerseits als Stärke, andererseits jedoch auch als Schwäche aufgefasst werden. Dadurch, dass diese „semantischen Erweiterungen“ nun in die Suche mit ein-

<sup>38</sup> Die Quellenangaben der Abbildungen befinden sich im Literatur – und Quellenverzeichnis unter ‚Abbildungen und Tabellen‘.

<sup>39</sup> Vgl. Reichenberger (2010): Kompendium semantische Netze: Konzepte, Technologie, Modellierung, S. 125 / 131 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf die S. 125).

<sup>40</sup> Vgl. ebd., S. 126f.

fließen, dehnt sich die Treffermenge relevanter Dokumente deutlich aus, wodurch ein „besserer Recall“ erzielt werden kann. Im Unterschied dazu kann es durch die Synonymsuche zu einer qualitativen Verminderung, das heißt, zu einer verschlechterten Precision kommen, als Folge der darüber hinaus aufgefundenen Dokumente ohne Relevanz (s. Abb. 2). Semantische Suchen bringen einen entscheidenden Gewinn im Vergleich zu ‚traditionellen Volltextsuchen‘ mit sich: Der ‚optimale Suchstring‘ wird vom System automatisch generiert. Für den Nutzer bedeutet dies eine enorme Vereinfachung, denn es ist nun nicht mehr notwendig, eigenständig einen Suchstring für mehrere Suchanfragen anzulegen.<sup>41</sup>

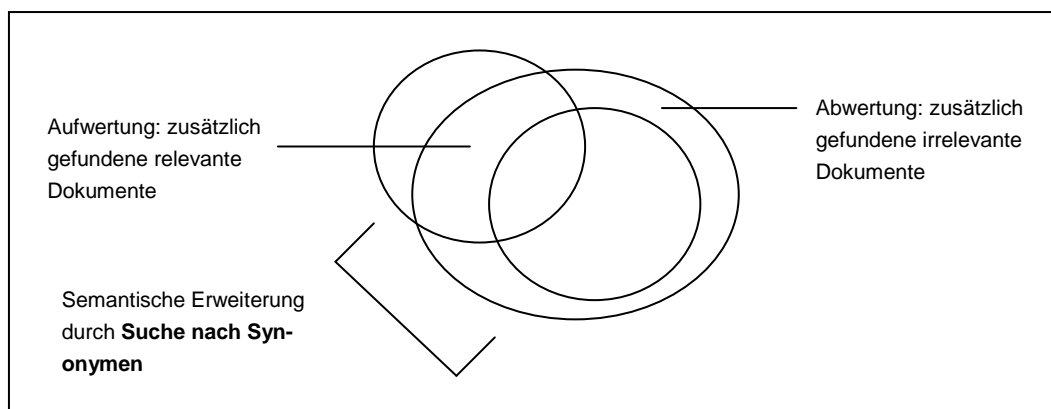


Abb. 2: Semantische Erweiterung durch Synonymsuche

Die Herausforderungen linguistischer Natur bestehen jedoch weiterhin und sind von Maschinen bisher nur sehr schwer bzw. noch nicht vollauf erschließbar.<sup>42</sup>

## 1.2.2 Die neuen Lösungsansätze des Semantic Web

Die Weiterentwicklung des WWW zum Semantic Web stellt einen überaus leistungsfähigen und vielversprechenden Ansatz zur Lösung gegenwärtiger (technischer) Probleme des WWW dar. In Kap. 1.1 wurden die ‚Vision‘ bzw. Grundideen des Semantic Web bereits ausführlich erläutert. Nun fol-

<sup>41</sup> Vgl. ebd., S. 131 - 133 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>42</sup> Vgl. ebd., S. 133

gen kurz zusammengefasst wesentliche Grundvoraussetzungen, die zur Verwirklichung dieser Ideen einen entscheidenden Beitrag leisten.

Das Grundgerüst des Semantic Web bilden „offene Standards“, welche eine einheitliche Darstellung und Bereitstellung von Daten bzw. Informationen gewährleisten, wodurch diese wiederum auf einem standardisierten Weg und auf vereinfachte Weise interoperabel werden. Wie bereits angemerkt, hat sich das W3C zur Aufgabe gemacht, die Entwicklung des Semantic Web zu unterstützen und zu intensivieren. Zahlreiche ‚Working Groups‘ erarbeiten kontinuierlich neue Standards und verbindliche Empfehlungen bzw. entwickeln bereits bestehende weiter, um sie an die hohen und sich stetig verändernden Anforderungen und technische Gegebenheiten anzupassen. Aufgrund dessen ist es von zwingender Notwendigkeit, dass die Standards die Eigenschaften „Flexibilität und Erweiterbarkeit“ erfüllen, damit sie im Laufe der Zeit nur angepasst und nicht komplett neu erstellt und definiert werden müssen. Auf der Grundlage dieser theoretischen Richtlinien und Normen entstanden bereits zahlreiche Technologien, wie beispielsweise das Resource Description Framework (RDF), das Resource Description Framework Schema (RDFS) und die Web Ontology Language (OWL), die aufeinander aufbauen und sich speziell für die Bedürfnisse eines semantischen Web eignen. Sie stellen somit das Essenzielle des Semantic Web dar. Zusätzlich finden aber auch Technologien wie die Extensible Markup Language (XML), die dem „(klassischen) Web“ zugeordnet werden können, praktische Verwendung. Von gleicher Bedeutsamkeit wie die Technologien an sich, sind „Methoden zur Schlussfolgerung“ aus dem „Fachgebiet der formalen Logik“, die es Maschinen erst möglich machen, Informationen sinnvoll zu verarbeiten.<sup>43</sup> Die einzelnen Technologien bzw. Schichten des Semantic Web werden im Folgenden Kapitel (Kap. 2) vorgestellt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass durch die Entwicklung eines Semantic Web Informationen in Form von Linked Data auf viel einfachere Weise von Suchmaschinen durchsucht, über herkömmliche Browser an-

---

<sup>43</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 11f.



gezeigt und untereinander verlinkt werden können, wodurch eine sinnvolle Strukturierung des Webinhalts hergestellt wird.<sup>44</sup> Zusätzlich kann dadurch „neues Wissen generiert werden“, was einen unglaublichen Mehrwert mit sich bringt.<sup>45</sup>

“The Semantic Web isn't just about putting data on the web. It is about making links, so that a person or machine can explore the web of data. With linked data, when you have some of it, you can find other, related, data.”<sup>46</sup>

Das Semantic Web verfolgt somit als grundsätzliches Ziel die Repräsentation von Informationen auf eine ‚maschinenfreundliche‘ und gleichzeitig für den Menschen sinnvolle Art und Weise.<sup>47</sup>

Das Potenzial von Linked Data im Allgemeinen wurden bereits im Kap. 1.2 beschrieben. Im Anschluss in Kap. 1.3 werden die beiden Begriffe Linked Data und Open Data voneinander abgegrenzt und ihre Eigenschaften herausgearbeitet. Auf aktuelle Herausforderungen bei der Realisierung und Umsetzung der Standards und Technologien in Projekten aus dem Bibliotheksbereich, wird im 4. Kapitel eingegangen.

### 1.3 Beschreibung von Linked Data und Open Data

Linked Data und Open Data beziehen sich auf zwei unterschiedliche Aspekte und sind nicht miteinander zu verwechseln. Hinter dem Begriff Linked Data verbirgt sich der technische Vorgang der Datenaufbereitung durch das „Datenmodell“ RDF, wodurch erst vereinfachte Möglichkeiten der Verlinkung („Linking“) entstehen können. Open Data hingegen befasst sich mit dem „lizenzrechtlichen Aspekt der Datennutzung“.<sup>48</sup> Mittlerweile findet im Sprachgebrauch zunehmend eine Verschmelzung beider Begriffe statt und es wird von „Linked Open Data“ gesprochen. In diesem Fall wird

---

<sup>44</sup> Vgl. Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwi.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>; ebenso vgl. Berners-Lee / Hendler / Lassila (2001): The Semantic Web, S. 30

<sup>45</sup> Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen! S. 260. (Das wörtliche Zitat wurde grammatikalisch verändert: eigentlich: „... soll aus diesen Daten zusätzliches Wissen generiert werden können.“)

<sup>46</sup> Berners-Lee (2009a): Linked Data. URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

<sup>47</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 12

<sup>48</sup> Vgl. Eckert (2011a): Neues aus der UB Mannheim: Linked Open Data an der UB Mannheim. URL: <http://blog.bib.uni-mannheim.de/Aktuelles/?p=3172>

davon ausgegangen, dass beide Aspekte bereits erfüllt werden: „Mit Linked Open Data werden zwei Standards bezeichnet, die die Funktionalität eines Netzes aus Daten sichern sollen, indem sie die rechtliche und technische Kompatibilität von Daten im Web garantieren.“<sup>49</sup>

### 1.3.1 Linked Data

Der Begriff Linked Data wurde durch Tim Berners-Lee geprägt.<sup>50</sup> Hinter seiner Idee verbirgt sich der Anspruch, möglichst viele Daten unterschiedlicher Quellen mit Hilfe von Links, definiert durch RDF, miteinander zu verknüpfen, um Synergien zu schaffen und somit den Mehrwert und den Nutzen der Daten zu erhöhen (RDF s. Kap. 2.3).

„Technically, Linked Data refers to data published on the Web in such a way that it is machine-readable, its meaning is explicitly defined, it is linked to other external data sets, and can in turn be linked to from external data sets.“<sup>51</sup>

Linked Data beruht auf den zwei Webtechnologien Uniform Resource Identifier (URI) und HyperText Transfer Protocol (HTTP) und stützt sich auf Dokumente, die Daten im RDF-Format enthalten.<sup>52</sup> Das RDF-Datenmodell dient zur strukturierten Veröffentlichung der Daten, wodurch sie in einem gemeinsamen ‚Raum‘ genutzt und geteilt werden können. Die Verknüpfung der Quellen durch RDF-Links ermöglicht eine Navigation in einem „potenziell unendlichen Web an Datenquellen“, wodurch sich die Stärke des Semantic Web, bzw. Linked Data als dessen Grundlage, herauskristallisiert: Durch die Abbildung von Beziehungen können verständliche Aussagen gemacht werden. Verknüpft man beispielsweise Informationen über eine Person mit Informationen eines Kunstwerkes, wird verdeutlicht, dass es sich bei der Person um den Künstler (Maler) handelt. Dieses Potenzial des Semantic Web lässt eine erweiterte Möglichkeit der Bereitstellung von relevanten Informationen passend zur Suchanfrage ei-

<sup>49</sup> Pohl (2010): Open Data im hbz-Verbund, S. 1. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2010\\_open-data.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2010_open-data.pdf)

<sup>50</sup> Vgl. Berners-Lee (2009a): Linked Data. URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

<sup>51</sup> Berners-Lee / Bizer / Heath (2009b): Linked Data – the story so far. URL: <http://tomheath.com/papers/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf>

<sup>52</sup> Vgl. ebd.

nes Nutzers zu. Über die eigentlichen Informationen hinaus können automatisch weiterführende Datenquellen zum Thema angeboten werden.<sup>53</sup>

### *Linked-Data-Prinzipien*

Um diese vorstellbare Leistung des Semantic Web bestmöglich ausschöpfen zu können, bedarf es der Einhaltung einiger Grundsätze. Deshalb definierte Tim Berners-Lee vier grundlegende Regeln zur Veröffentlichung von Linked Data im Web. Die sogenannten Linked data rules oder auch Linked-Data-Prinzipien erfahren breite Akzeptanz und Anwendung, sind jedoch nicht als Vorschriften, sondern als „expectations of behavior“<sup>54</sup> zu verstehen. Ihre Einhaltung ist nicht zwingend notwendig, sie trägt jedoch zu einer verbesserten Konnektivität der Daten bei.<sup>55</sup>

Die vier Regeln lauten wie folgt:

1. “Use URIs as names for things.”<sup>56</sup>  
Zur Benennung von ‘Dingen’ (Objekten) sollen URIs verwendet werden (um die Objekte dadurch eindeutig zu identifizieren).
2. “Use HTTP URIs so that people can look up those names.”  
URIs sollen in HTTP dargestellt werden, damit sie nachgeschlagen werden können und dadurch für Menschen verständlich werden.
3. “When someone looks up a URI, provide useful information, using the standards (RDF, SPARQL).“ Wenn jemand einem URI folgt und das entsprechende Objekt nachschlägt, sollen sinnvolle Informationen durch die Verwendung von Standards wie RDF und der SPARQL Protocol And RDF Query Language (SPARQL) angeboten werden.
4. “Include links to other URIs. so that they can discover more things.”  
Zusätzlich sollen Links zu anderen URIs erstellt werden, um weitere Dinge (Objekte) entdecken zu können

Eine hilfreiche Liste („Linked Data Publishing Checklist“) der zu beachtenden Fragen bei der Veröffentlichung von Linked Data wurde von Tom

---

<sup>53</sup> Vgl. Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

<sup>54</sup> Berners-Lee (2009a): Linked Data. URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

<sup>55</sup> Vgl. ebd. ; ebenso vgl. Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen, S. 262

<sup>56</sup> Alle wörtlichen Zitate in diesem Abschnitt (Aufzählung): Berners-Lee (2009a): Linked Data. URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

Heath und Christian Bizer in ihrem Werk ‚Linked data: evolving the web into a global data space‘ erarbeitet.<sup>57</sup>

### *The Linking Open Data cloud Diagram*

The Linking Open Data cloud Diagram (oder kurz: Linked Open Data cloud) stellt bereits veröffentlichte Datensätze als Linked Open Data und deren Beziehungen zueinander graphisch dar (s. Abb. 3). Die Präsentation ist übersichtlich gestaltet, indem jedes Set als Knoten dargestellt wird und Verknüpfungen und somit Beziehungen zwischen den Sets durch Kanten veranschaulicht werden. Zusätzlich erfolgt eine Kategorisierung der Datensätze nach Themen, die farblich differenziert sind. Bibliotheksdaten sind beispielsweise dem grün markierten Bereich „Publications“ zugeordnet. Des weiteren gibt es noch sechs andere Themenfelder:<sup>58</sup>

- „Media“:  
Informationen unter anderem von Zeitungen und Radiosendern, wie z.B. von der British Broadcasting Corporation (BBC) und The New York Times, die mit anderen Datensets wie MusicBrainz und DBpedia bzw. Freebase und DBpedia verknüpft sind.
- „Geographic“:  
Das bekannteste Datenset dieser Kategorie stellt die Datenbank GeoNames mit Informationen zu mehr als acht Mio. Orten dar.
- „User-generated content“:  
Nutzern bieten sich immer mehr Möglichkeiten, Metadaten als Linked Data über spezielle Dienste zu publizieren. Erwähnenswert wäre in diesem Zusammenhang Flickr wrappr.
- „Government“:  
Daten im Linked Data-Format von Regierungen und Verwaltungen sind in der Ruprik Government auffindbar, beispielsweise vom statistischen Amt der Europäischen Union (Eurostat), der National Aeronautics and Space Administration, (NASA) und der britischen Regierung.

---

<sup>57</sup> Vgl. Bizer / Heath (2011): Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. URL: <http://linkeddatabook.com/editions/1.0/#htoc30>

<sup>58</sup> Vgl. Cyganiak / Jentzsch (2010): The Linking Open Data cloud diagram. URL: <http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/>; ebenso vgl. Becker / Bizer (2010): Semantische Mashups auf Basis des Linked Data Web, S. 62-64 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf letztgenannte Quelle).

- „Cross-domain“:  
DBpedia ist eine „domänenübergreifende Datenquelle“, da durch sie Informationen aus Wikipedia-Artikeln gefiltert und als Linked Data zur Verfügung gestellt werden können. Durch die Abdeckung einer großen Themenvielfalt konnte DBpedia mittlerweile zu einem der „zentralen Link-Hubs des Linked Data Web“ werden, indem ihre Datensets sehr häufig mit anderen verknüpft werden. Nennenswert sind außerdem Freebase, Wordnet, OpenCyc, YAGO und UMBEL.
- „Life sciences“:  
Dieser Bereich bietet Daten von Anbietern aus dem Bereich der Biowissenschaften an, wie z.B. aus den Datenbankbeständen der PubMed und PubChem.

Das Diagramm wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert, wodurch neue Datensätze integriert werden und sich die Cloud kontinuierlich vergrößert.<sup>59</sup>

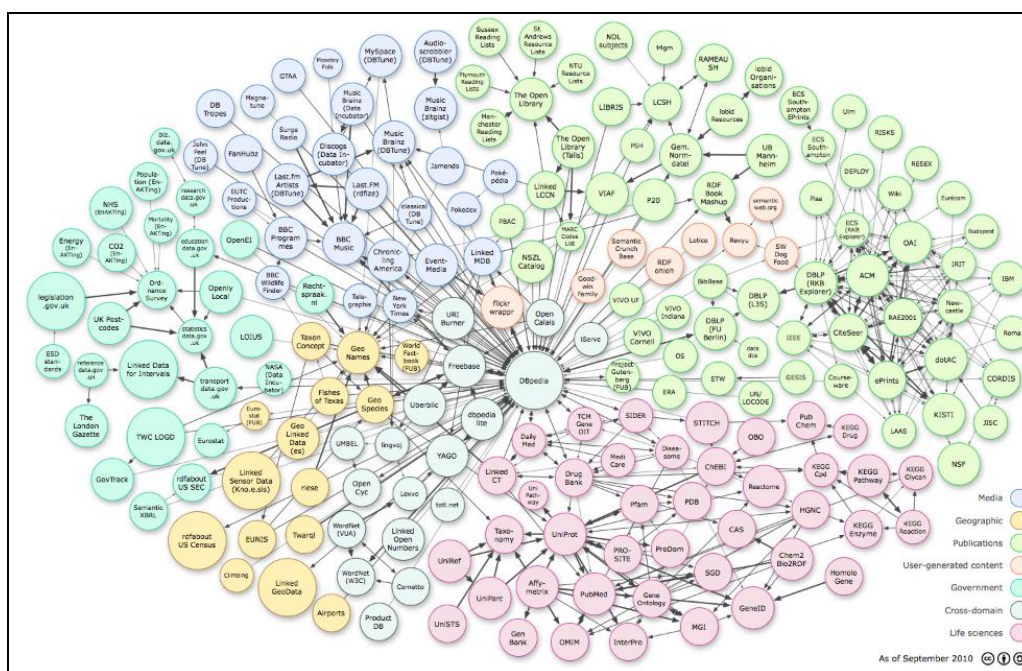


Abb. 3: The Linking Open Data cloud Diagram

<sup>59</sup> Vgl. Cyganiak / Jentsch (2010): The Linking Open Data cloud diagram. URL: <http://richard.cyganiak.de/2007/10/lo/> (Betrachtet wurde die Cloud an sich: URL: [http://richard.cyganiak.de/2007/10/lo/lo-datasets\\_2010-09-22\\_colored.html](http://richard.cyganiak.de/2007/10/lo/lo-datasets_2010-09-22_colored.html)); ebenso vgl. Becker / Bizer (2010): Semantische Mashups auf Basis des Linked Data Web, S. 62-64 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf letztgenannte Quelle).

### 1.3.2 Open Data

Die Open Knowledge Foundation legte zwei Definitionen namens Open Knowledge Definition (OKD) und Open Software Service Definition (OSSD) fest, um den Begriff Open Data zu beschreiben.<sup>60</sup> Die OKD beschreibt, dass man von offenen Daten sprechen kann, wenn sie von jedem frei genutzt, weiterverarbeitet und -verbreitet werden dürfen. „A piece of content or data is open if anyone is free to use, reuse, and redistribute it — subject only, at most, to the requirement to attribute and share-alike.“<sup>61</sup> Die OSSD definiert einen Dienst als offen, wenn auf dessen Quellcode frei zugegriffen werden kann und dieser veränderbar ist. „A service is open if its source code is Free (...).“<sup>62</sup>

Die sogenannten „Open-Data-Standards“ dienen zur Klärung rechtlicher Fragen bei der Veröffentlichung von Daten im Web und stellen somit eine „rechtliche Basis der Nutzung und Kombination verteilter Daten im Netz“ dar. Wenn grundsätzliche Fragen aus dem technischen, politischen und rechtlichen Bereich geklärt wurden, können Daten unter einer entsprechenden Lizenz veröffentlicht werden. Dann erst kann man von Open Data sprechen.<sup>63</sup>

#### *Open Data Bewegung*

Es existieren mehrere Bewegungen im Bereich der Open Data. Zum einen die „Open-Source-Bewegung für freie Software“, die ihre Anfänge vor ca. 25 Jahren nahm und zum anderen die „Open-Access-Bewegung“, die in den 1990er-Jahren entstand. Die Bezeichnung „Open Data“ an sich ist jedoch noch nicht sehr alt und entwickelte sich vor nicht allzu langer Zeit. Zielsetzung der Bewegungen ist die Konzeption und Umsetzung einer „Praxis der Offenheit und Freiheit (..) im Umgang mit Rohdaten.“ Erwähnenswert wären im Bereich der Open-Data-Bewegung Daten aus dem

---

<sup>60</sup> Vgl. Open Knowledge Foundation (o.J.): Open Definition. URL: <http://www.opendefinition.org/>

<sup>61</sup> Open Knowledge Foundation (o.J.): Open Knowledge Definition. URL: <http://www.opendefinition.org/>















<sup>62</sup> ebd.

<sup>63</sup> Vgl. Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen! S. 259

administrativen Bereich, die in immer größerem Umfang als „Open Government Data“ frei zur Verfügung gestellt werden. Aber auch im Wissenschaftsbereich finden stetig ähnliche Entwicklungen und zahlreiche Projekte wie beispielsweise „Science Commons“ statt.<sup>64</sup>




### *Lizenzierungsmöglichkeiten von Daten*

Für die Lizenzierung von Daten im Web stehen unterschiedliche Formen und Möglichkeiten zur Verfügung. Als „Meilenstein“ in diesem Bereich kann der Entwurf „Creative Commons“ (CC) des Professors Lawrence Lessig aus dem Jahr 2004 gelten. Seine Idee verfolgt die Differenzierung von künstlerischen Schöpfungen und überträgt den Urhebern selbst die Entscheidungsgewalt über kostenlose oder kostenpflichtige Nutzung.<sup>65</sup> Momentan werden sechs unterschiedliche Lizenzverträge (s. Tab. 1) angeboten. Alle Lizenzen beinhalten die verbindliche Nennung des Autorennamens, in der vom Urheber selbst vorgeschriebenen Form (CC BY).

| Name der Lizenz   | Lizenzbedingungen  |
|---|--|
| Attribution<br>(CC BY)  |   |
| Attribution-ShareAlike<br>(CC BY-SA)  |     |
| Attribution-NoDerivs<br>(CC BY-ND)  |     |
| Attribution-NonCommercial<br>(CC BY-NC)   |     |
| Attribution-NonCommercial-ShareAlike<br>(CC BY-NC-SA)                               |    |
| Attribution-NonCommercial-NoDerivs<br>(CC BY-NC-ND)                                 |    |
|   |  |
| <b>Legende</b>  |  |
|  | Der Name des Autors muss in der von ihm festgelegten Form angegeben werden.  |

<sup>64</sup> Vgl. Pohl (2010): Open Data im hbz-Verbund, S. 3  
Weitere Infos zum Projekt Science Commons: <http://creativecommons.org/science>

<sup>65</sup> Vgl. Bettel (2010): Welches Web wollen wir?, S. 39 (wörtliche Zitate in diesem Abschnitt beziehen sich auf die selbe Quelle)

|   |   |
|---|---|
|  | Wird das Werk bzw. dessen Inhalt verändert, darf diese neubearbeitete Fassung des Werks nur unter Lizenzbedingungen verbreitet werden, die mit den Creative Commons-Lizenzbestimmungen identisch sind oder ihnen entsprechen. |
|  | Es ist keinerlei Art der Bearbeitung des Werkes gestattet.  |
|  | Eine kommerzielle Nutzung des Werkes ist nicht gestattet.   |

Tab. 1: CC-Lizenzen<sup>66</sup>

Eine spezielle Möglichkeit bietet die Lizenz CC0, die seit März 2009 nutzbar ist. Der Urheber kann grundsätzlich soweit wie möglich auf alle ihm zustehenden Rechte verzichten. Das heißt, der „Zustand der Gemeinfreiheit“, der normalerweise „im Sinne des Urheberrechtsgesetzes“ erst 70 Jahre nach dem Tod des Urhebers eintritt, wird verfrüht herbeigeführt, wodurch Werke „gemeinfrei“ zur Verfügung gestellt werden und somit Teil der „Public Domain“ („Gesamtheit aller gemeinfreien Werke“) werden.<sup>67</sup> Erweiterte lizenzrechtliche Einschränkungen können durch die Ergänzung des Protokolls „CCPlus“ („CC+“), zusätzlich zu einer CC-Lizenz, gemacht werden.<sup>68</sup>

Die Anwendung der CC0-Lizenz war anfangs in Deutschland unter Beachtung rechtlicher Aspekte noch nicht eindeutig geklärt und die CC-Lizenzen werden bis heute zum Teil mit Vorbehalten betrachtet. Aus diesem Grund wird in diesem Jahr der Schwerpunkt der Arbeit der Organisation CC auf das Thema „Verwendbarkeit von CC-Lizenzen“ gelegt, um den Nutzen der Lizenzen angesichts der Bereitstellung von Daten und Metadaten herauszustellen.<sup>69</sup> Mittlerweile erfährt insbesondere die CC0-Lizenz, die genau genommen keine Lizenz ist, regen Zuspruch und wird zur Bereitstellung von Library Linked Data und Daten ähnlicher Institutionen überwiegend genutzt. Deshalb wird auf andere Lizenzmodelle nicht näher eingegangen.

<sup>66</sup> Die Quellenangaben der Tabellen befinden sich im Literatur – und Quellenverzeichnis unter ‚Abbildungen und Tabellen‘.

<sup>67</sup> Vgl. Weitzmann (2009): Neu im Programm: CC0. URL: <http://de.creativecommons.org/neu-im-programm-cc0/> (Alle wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>68</sup> Vgl. Creative Commons (2010): CCPlus. URL: <http://wiki.creativecommons.org/Ccplus>

<sup>69</sup> Vgl. Weitzmann (2009): Neu im Programm: CC0. URL: <http://de.creativecommons.org/neu-im-programm-cc0/>; ebenso vgl. Weitzmann (2011): Schwerpunkt 2011: CC und Open Data. URL: <http://de.creativecommons.org/schwerpunkt-2011-cc-und-open-data/> (Alle wörtlichen Zitate in diesem Abschnitt beziehen sich mit Ausnahme des letzten auf die erstgenannte Quelle)



## 2 Basistechnologien des Semantic Web und Linked Data

Das Semantic Web setzt sich aus verschiedenen ‚Schichten‘ zusammen. Jede einzelne Schicht beinhaltet verschiedene Technologien und Dienste und baut auf darunterliegenden Schichten auf:

„Das Semantic Web ist keine einzelne Technik, sondern basiert auf einer Menge verschiedener Einzeltechnologien wie XML, HTTP, URIs, RDF, RFD Schema und OWL, die man in Gesamtheit ‚Semantic Web‘, nennt. Oft spricht man auch von verschiedenen ‚Schichten‘ des Semantic Web, da diese Techniken aufeinander aufbauen: jede Technik nutzt die Dienste anderer, zugrunde liegender Techniken.“<sup>70</sup>

Das Schichtenmodell (s. Abb. 4) wurde vom W3C entwickelt und wird stetig angepasst und verändert. Weitere Bezeichnungen für das Modell sind unter anderem Semantic Web Layer Cake und Semantic Web Stack.<sup>71</sup>

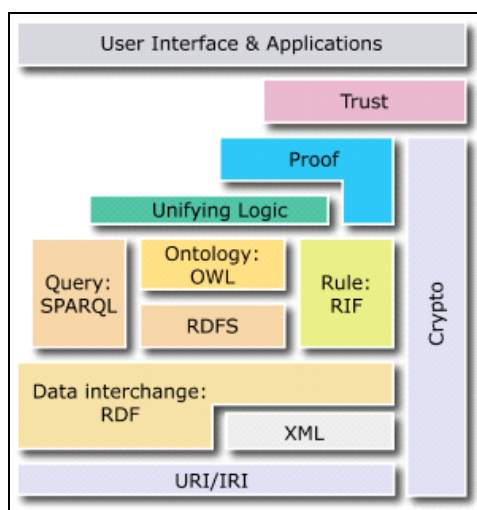


Abb. 4: The Semantic Web Layer Cake

Aktuell kommt nur ein Teil der Technologien des Semantic Web in bibliothekarischen Linked Data Projekten zum Einsatz, da man sich hauptsäch-

<sup>70</sup> Tolle / Wleklinski / (2006): Semantic Web. URL: [http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW\\_Interest.pdf](http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW_Interest.pdf)

<sup>71</sup> Vgl. Sasaki (2010): Wichtiger neuer Semantic Web Standard zum Regelaustausch vom W3C publiziert. URL: <http://www.w3c.de/Press/2010/rif-pressemitteilung.html> ; ebenso vgl. Herman (2007): Ontolog-forum: Current Semantic Web Layer Cake. URL: <http://ontolog.cim3.net/forum/ontolog-forum/2007-07/msg00256.html>

lich noch auf den unteren Ebenen (Datenmodellierung usw.) befindet. Erst langsam nähert man sich höheren Ebenen wie beispielsweise ‚Trust‘ und ‚Proof‘ an. Der Bereich Regeln (‚Rule Interchange Format: RIF‘) findet im Bibliothekswesen soweit bekannt noch keine Anwendung und wird deshalb nicht weiter berücksichtigt.<sup>72</sup> Die in Abb. 5 gezeigten Technologien des Semantic Web stellen „Standards und Grundfunktionen“ von Linked Data dar und werden im Verlauf der Arbeit im Großen und Ganzen näher erläutert.<sup>73</sup>

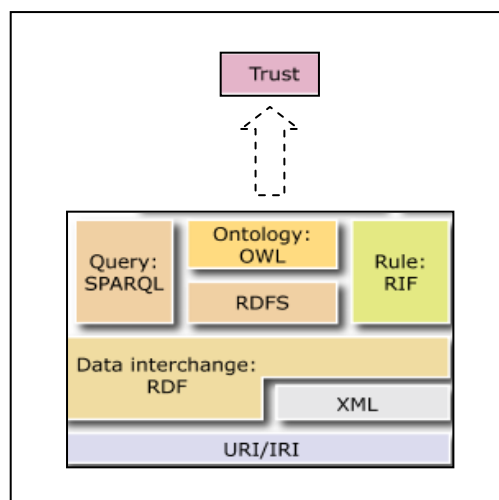


Abb. 5: Grundfunktionen von Linked Data

## 2.1 Unicode, XML und HTTP

Die Basis des Semantic Web und somit auch die Grundlage von Linked Data bilden das Kodierungssystem Unicode, HTTP „als Datenaustauschprotokoll“<sup>74</sup> sowie XML. Diese Technologien sind in der Grafik zwar nicht enthalten, sie sind jedoch für das Semantic Web essenziell wichtig. Im Folgenden wird auf sie relativ kurz eingegangen.

<sup>72</sup> Persönliches Gespräch mit Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011

<sup>73</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.7]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>74</sup> Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.7]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.p](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.p)

### Unicode

Die „Unicode-Norm“ wurde vom Unicode-Konsortium definiert und stellt ein universales „Kodierungssystem“ dar, das eine Zuordnung von Buchstaben und Zeichen zu den entsprechenden, maschinenlesbaren Zahlen ermöglicht und dadurch deren Speicherung erlaubt. „Unicode gibt jedem Zeichen seine eigene Nummer, systemunabhängig, programmunabhängig, sprachunabhängig.“<sup>75</sup> Durch den Unicode kann die Kodierung von Zeichen angesichts der Vielzahl an Sprachen vereinfacht und die Anzahl unterschiedlicher und ‚disparater‘ Systeme reduziert werden. Dieses Kodierungssystem gewinnt immer mehr an Akzeptanz, erfährt stetig wachsende Unterstützung und wird als Umsetzung der internationalen Norm ISO/IEC 10646 verstanden.<sup>76</sup>

### XML

XML wurde 1996 von der anfänglich als „SGML Editorial Review Board“ bezeichnete „XML-Arbeitsgruppe“ mit intensiver Unterstützung der „XML Special Interest Group“ ausgearbeitet. Die organisatorische Leitung der Arbeit wurde vom W3C übernommen.<sup>77</sup> Hinter der Auszeichnungssprache<sup>78</sup> XML verbirgt sich ein „Satz an Regeln“, der Aussagen über die „Erstellung von Textformaten“ macht. Durch diese definierten Richtlinien realisiert XML vereinfachte Generierungs- und Auslesemöglichkeiten von Daten, wodurch sie bedeutend zum Erhalt einer „eindeutigen Datenstruktur“ beiträgt. Außerdem weist XML entscheidende Stärken, beispielsweise im Vergleich zur Hypertext Markup Language (HTML), auf. Dazu zählen unter anderem Erweiterbarkeit, Unabhängigkeit bezüglich unterschiedlicher Plattformen, angestrebte „Internationalisierung“ sowie „Lokalisierung“ und Unterstützung von Unicode.<sup>79</sup> Sie hat jedoch auch eine Schwäche hinsichtlich des Semantic Web: „XML provides a surface syntax for structured

---

<sup>75</sup> Freytag [Übers.]; Scherer [Übers.] (2008): What is Unicode? URL: <http://www.unicode.org/standard/translations/german.html>

<sup>76</sup> Vgl. ebd. ; Übersicht verwendeter Zeichencodes: URL: <http://www.unicode.org/charts/>

<sup>77</sup> Vgl. Bray ... (2008): Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition). URL: <http://www.w3.org/TR/xml/>

<sup>78</sup> Auch als Dokumentbeschreibung- oder Metasprache bezeichnet

<sup>79</sup> Vgl. Fischer [Übers.] (2005): XML in 10 Punkten. URL: <http://www.w3c.de/Misc/XML-in-10-points.html>

documents, but imposes no semantic constraints on the meaning of these documents.”<sup>80</sup> „XML dient im Semantic Web primär zur Serialisierung der im Semantic Web Stack darüber liegenden Sprachen wie RDF, RDF Schema oder OWL.“<sup>81</sup>

## HTTP

HTTP wurde bereits 1991 von Tim Berners-Lee in einer sehr einfachen Struktur als „HTTP 0.9“ erstellt.<sup>82</sup> 1999 später erfolgte in Zusammenarbeit mit der „Internet Engineering Task Force (IETF)“ die Veröffentlichung der erweiterten Fassung in der Request for Comments (RFC) 2616 und wurde zudem zum bis heute gültigen „Draft Standard“.<sup>83</sup> HTTP fungiert als wichtigste Basistechnologie des WWW, da dieses durch das Protokoll implementiert ist. Im Semantic Web ist HTTP der Objektebene zugehörig, das heißt es trägt in erster Linie dazu bei, dass auf Webressourcen, die durch Uniform Resource Locators (URL) lokalisiert sind, zugegriffen werden kann.<sup>84</sup>

## 2.2 URIs als Fundament

Das eigentliche Fundament des Semantic Web stellen sogenannte URIs dar. Sie ermöglichen eine eindeutige Identifizierung von Ressourcen und Objekten sowie zugehöriger verwendeter Dienste und Protokolle im WWW (und im Semantic Web). Das bedeutet, es wird zur Beschreibung ein einmaliger und klar definierter URI zugewiesen, wodurch die Individualität einer Ressource bzw. eines Objektes gewährleistet wird.<sup>85</sup>

---

<sup>80</sup> Harmelen / McGuinness / (2009): OWL Web Ontology Language: Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

<sup>81</sup> Scheir (2008): Assoziative Suche für das Semantic Web, S. 20. URL: [http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation\\_Peter\\_Scheir.pdf](http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation_Peter_Scheir.pdf)

<sup>82</sup> Vgl. Berners-Lee (1991): The Original HTTP as defined in 1991. URL: <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/AsImplemented.html>

<sup>83</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 98

<sup>84</sup> Vgl. ebd., S. 97 ; ebenso vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 26

<sup>85</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.9]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

„Uniform Resource Identifiers (...) are short strings that identify resources in the web: documents, images, downloadable files, services, electronic mailboxes, and other resources. They make resources available under a variety of naming schemes and access methods such as HTTP, FTP, and Internet mail addressable in the same simple way.“<sup>86</sup>

URIs unterscheiden sich in ihrem Aufbau, abhängig vom Objekt, das definiert wird. Objekte können in „information resources“ und „non-information resources“ eingeteilt werden. Erst genannter Objekttyp beschreibt herkömmliche Ressourcen, die im Web zu finden sind, wie beispielsweise Bilder, Dokumente und Dateien. Unter „non-information resources“ (auch „other resources“ oder „real world objects“) versteht man „reale“ Personen, Körperschaften, Orte usw.<sup>87</sup> Diese Objektart kann nun durch HTTP-URIs ins Semantic Web eingebunden werden, da URIs nicht mehr nur „allein der Identifikation und Adressierung von abrufbaren Webressourcen“ dienen, sondern gleichermaßen „Nicht-Web-Ressourcen“ in Beziehung zueinander setzen können.<sup>88</sup> Ein URI, der eine Grafik kennzeichnet, gestaltet sich dementsprechend anders als ein URI, der einen Dateitransfer oder eine Person beschreibt.<sup>89</sup> Die zwei wesentlichen Bestandteile eines URI sind das Schema<sup>90</sup> und die darauffolgende Zeichenkette (s. Abb. 6).

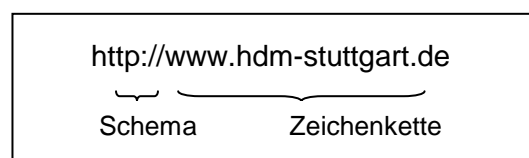


Abb. 6: URI

Bei einem URI handelt es sich entweder um einen URL oder einen Uniform Resource Name (URN) oder um beides.<sup>91</sup>

<sup>86</sup> Connolly (2006): Naming and Addressing: URIs, URLs, ... URL: <http://www.w3.org/Addressing/#background>

<sup>87</sup> Vgl. Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

<sup>88</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.8]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>89</sup> Vgl. IT-Wissen (2011): Lexikon, Stichwort: URI. URL: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/uniform-resource-identifier-URI.html>

<sup>90</sup> Liste der URI Schemes: URL: <http://www.iana.org/assignments/uri-schemes.html>

<sup>91</sup> Vgl. Berners-Lee ... (1998): Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax, S.2. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>

“The intent was to use the designation ‘URL’ (Uniform Resource Locator) for those identifiers that were locators and ‘URN’ (Uniform Resource Name) for those identifiers that were names. In practice, the line between ‘locator’ and ‘name’ has been difficult to draw: locators can be used as names, and names can be used as locators. As a result, recent documents have used the term ‘URI’ for all resource identifiers, avoiding the term ‘URL’ and reserving the term ‘URN’ explicitly for those URIs using the ‘urn’ scheme name (...).”<sup>92</sup>

Im gängigen Sprachgebrauch wird der URI aufgrund der oben beschriebenen Problematik häufig mit dem URL gleichgesetzt. Der URL stellt jedoch eine spezielle Unterform des URI dar und setzt sich aus folgenden Elementen, entweder in Gesamtheit oder nur teilweise, zusammen:<sup>93</sup>

- Schema („Internetprotokoll: http, https, mailto, telnet, ftp“)
- Userinfo („Benutzername und Passwort“)
- Host („Rechnername: Host- und Domainname“)
- Port (Portnummer)
- Pfad („Ort“ der Ressource)
- Suchbegriff

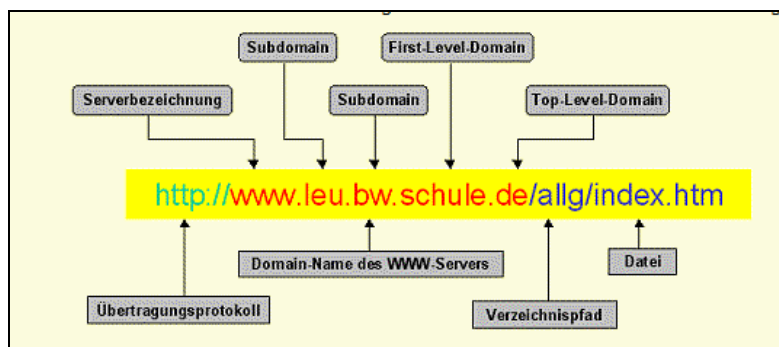


Abb. 7: URL

Die URI-Syntax beschränkt sich auf einen Teilbereich des US-ASCII-Zeichensatzes. Aus diesem Grund wurde als Erweiterung des URI der IRI (Internationalized Resource Identifier) als neues Element entwickelt und in der Request for Comments 3987 (“Proposed Standard”) definiert. “This document defines a new protocol element called Internationalized Re-

<sup>92</sup> Hansen / Hardie / Masinter (2006): Request for Comments 4395: Guidelines and Registration Procedures for New URI Schemes, S. 2. URL: <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4395.txt>

<sup>93</sup> Vgl. TEIA AG (2009): Web Site-Administration & Grundlagen Apache, Kap. 1.4.2. Uniform Resource Locator – URL. URL: <http://www.teialehrbuch.de/Kostenlose-Kurse/Apache/15369-Uniform-Resource-Locator-URL.html>

source Identifier (IRI) by extending the syntax of URIs to a much wider repertoire of characters.”<sup>94</sup>

Die kontinuierliche Weiterentwicklung und Arbeit an URIs und IRIs wird hauptsächlich vom W3C durch die “Nachfolgegruppen der aufgelösten URI-Arbeitsgruppe”, der URI-Interessengruppe, und durch IETF gefördert.<sup>95</sup>

Neben den URIs spielen im Bibliothekswesen weitere Identifikatoren eine wichtige Rolle, die sehr wahrscheinlich in naher Zukunft ebenfalls mit URIs verknüpft werden können. Dazu gehören beispielsweise die International Standard Book Number (ISBN), Library of Congress (LoC) Catalogue Number (LCCN), Nationalbibliographienummer und die Amazon Standard Identification Number (ASIN). Der Dienst Culturegraph (s. Kap 4.2) soll der Vermehrung der Identifikatoren entgegenwirken und zu einer einheitlicheren Nutzung beitragen. Als Grundlage werden exemplarische URIs erstellt, mit denen einzelne Identifikatoren verknüpft werden können.<sup>96</sup>

### 2.3 RDF und RDFS

RDF entstand bereits in den 1990er-Jahren und wurde 1999 erstmalig vom W3C publiziert.<sup>97</sup> 2004 wurde die bis heute gültige Version in Form einer Recommendation erarbeitet.<sup>98</sup>

Das RDF setzt sich insgesamt aus drei Bestandteilen zusammen:

- RDF-Datenmodell
- Syntax
- RDF-Schema

---

<sup>94</sup> Duerst / Suignard (2005): Request for Comments 3987: Internationalized Resource Identifiers (IRIs), Kap. 1.1. Overview and Motivation. URL: <http://tools.ietf.org/html/rfc3987#section-2>

<sup>95</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 104f. Mehr Informationen zur IETF: <http://www.ietf.org/>

<sup>96</sup> Vgl. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010a): Culturegraph.org - Basisinfrastruktur für Gedächtnisinstitutionen im Semantic Web. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph\\_de](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph_de) ; ebenso vgl. Seiler (2010a): Culturegraph.org . URL: <http://www.intelligent-information.de/2010/11/culturegraph-org/>

<sup>97</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 35

<sup>98</sup> <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>

Das Datenmodell stellt das Wesentliche von RDF dar. Die Syntax wird benötigt, um dieses mit Instanzen ausstatten zu können, das heißt um die Aussagen und Beschreibungen zu kodieren, damit sie von Maschinen verarbeitet werden können und es überhaupt zu einem Austausch von Metadaten kommen kann.<sup>99</sup> RDFS hat die Aufgabe, „Klassen von RDF-Objekten“ und deren Eigenschaften sowie Beziehungen zueinander zu bestimmen und evtl. notwendige „semantische Einschränkungen“ vorzunehmen.<sup>100</sup>

### 2.3.1 Datenmodell und Syntax

Wie der Name bereits erkennen lässt, stellt die auf XML basierte Sprache RDF einen ‚Rahmen‘ dar, um Informationen in einer genau vorgegebenen Struktur darzustellen, das heißt, es dient in erster Linie „zur inhaltsbasierten Klassifizierung von Webressourcen“.<sup>101</sup> „RDF is a datamodel for objects ("resources") and relations between them, provides a simple semantics for this datamodel, and these datamodels can be represented in an XML syntax.“<sup>102</sup>

Durch dieses einfache, auf Graphen basierte Modell, das in unterschiedlichen Applikationen verwendet werden kann, erhöht sich die Möglichkeit des Austausches und der gemeinsamen Nutzung von Daten, indem festgelegte Standards eingehalten werden. Die Daten können somit „frei miteinander kombiniert und verlinkt werden“, wodurch sich ihr Wert und ihre Nutzbarkeit steigern.<sup>103</sup> „The value of information thus increases as it becomes accessible to more applications across the entire Internet.“<sup>104</sup> Im

---

<sup>99</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 141

<sup>100</sup> Vgl. Mück / Widhalm (2002): Topic Maps, S. 18f. ; ebenso Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 142 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf erstgenannte Quelle).

<sup>101</sup> Vgl. Iordanidis (2008): XML Schema für Daten und Metadaten, S. 82 ; ebenso vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 35 ; ebenso vgl. Mück / Widhalm (2002): Topic Maps, S. 18

<sup>102</sup> Harmelen / McGuinness (2009): OWL Web Ontology Language: Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

<sup>103</sup> Vgl. Carroll [Ed.] ... (2004): Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/> ; ebenso vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S. 3]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf) (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf letztgenannte Quelle).

<sup>104</sup> Carroll [Ed.] ... (2004): Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>



Vergleich zu XML und HTML werden durch RDF nicht nur die „korrekte Darstellung von Dokumenten“, sondern zusätzlich auch noch die „Weiterverarbeitung“ und Vernetzung von Informationen durch Maschinen ermöglicht.<sup>105</sup> RDF bietet demnach die Grundlage zum ‚bestmöglichen‘ Umgang mit Daten, weshalb seine Bedeutung für Linked Data dem Wert von HTML für das „menschenslesbare World Wide Web“ durchaus entspricht.<sup>106</sup>

Die Gestaltung von RDF verfolgt die Erfüllung zahlreicher Zielsetzungen:

- Einfachheit des Datenmodells.
- Verwendung einfacher, auf XML aufbauender Syntax.
- Gebrauch von Vokabularen, die sich auf URIs stützen.
- Möglichkeit, Aussagen über jegliche Art von Ressourcen zu machen.<sup>107</sup>

Durch RDF können unterschiedliche „Objekttypen“ spezifiziert werden. Es kann sich um „Ressourcen“, die greifbar und erklärbar sind, wie beispielsweise „Dokumente“, die nicht zwingend in elektronischer Form vorliegen müssen, aber auch um abstrakte „Dinge“ handeln.<sup>108</sup> Diese Ressourcen, die durch „RDF-Ausdrücke“ bezeichnet werden können, heißen „Quellen“ und werden immer durch URIs ausgedrückt. Jeder Ressource können darüber hinaus spezielle Eigenschaften („Merkmale“) zugewiesen werden, die im Kontext zu anderen Eigenschaften stehen.<sup>109</sup>

Dieser Vorgang der „Zuweisung einer Eigenschaft (Prädikat) mit einem konkreten Wert (Objekt) zu einer bestimmten Ressource (Subjekt)“ geschieht in Form eines Statements, das auch als „Tripel“<sup>110</sup> bezeichnet wird, da es sich wie bereits erläutert jeweils aus einem Subjekt, Prädikat und Objekt zusammensetzt.<sup>111</sup> Die Eigenschaften werden auch als „Properties“

---

<sup>105</sup> Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 35 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>106</sup> Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S. 8]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf) (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf diese Quelle).

<sup>107</sup> Durch Autorin übersetzt:

- „having a simple data model“
- „using an XML-based syntax“
- „using an extensible URI-based vocabulary“
- „allowing anyone to make statements about any resource“

Carroll [Ed.] ... (2004): Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>

<sup>108</sup> Vgl. Mück / Widhalm (2002): Topic Maps, S. 19 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>109</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 142

<sup>110</sup> Auch RDF-Graph genannt.

<sup>111</sup> Vgl. Mück / Widhalm (2002): Topic Maps, S. 19

und die Werte als „Property Values“ bezeichnet. Das Objekt stellt entweder ein Literal dar, das heißt es besteht aus einer „Zeichenkette“ oder einem anderen „elementar typisierten Wert“ (Zahl, Name, Datum) oder es stellt einen URI einer anderen Ressource dar, der mit dem Subjekt in Verbindung steht. Das Prädikat wird immer als URI wiedergegeben, der durch ein Vokabular bzw. eine Ontologie definiert und einer exakten Domäne zugeordnet ist.<sup>112</sup> Zusammenfassend kann man sagen, dass RDF ein „Modell zur Repräsentation einzelner Aussagen“ ist.<sup>113</sup> Eine solche könnte sich beispielsweise auf diese Weise darstellen:

|                      |                                 |                             |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Rebecca<br>(Subjekt) | hat den Nachnamen<br>(Prädikat) | Heintz<br>(Objekt: Literal) |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|

Abb. 8: Beispiel eines Statements

Ein Tripel kann noch weiter differenziert werden, indem man zwischen „Literal Triples“ und „RDF Links“ unterscheidet. Der Begriffs des Literals wurde bereits erläutert. Die Funktion des „Literal Triples“ besteht darin, Eigenschaften von Ressourcen näher zu bestimmen, während RDF-Links, wie der Name bereits vermuten lässt, für die Verlinkung bzw. Repräsentation von Beziehungen innerhalb einer Datenstruktur bzw. zwischen mehreren Datenquellen verantwortlich sind. RDF-Links bestehen aus den URIs einer Aussage, das heißt, sie beinhalten beispielsweise einen Subjekt-URI der aus einer Datenbasis stammt, als auch einen Objekt-URI einer anderen. In diesem Fall würden dies der Funktion eines externen Links entsprechen. Die RDF-Links erfüllen demnach eine sehr große Aufgabe, indem sie einerseits die eigentliche Aussage darstellen und andererseits durch diese Art der Abbildung das Erfassen der Zusammenhänge und somit der dahinterstehenden Bedeutung des Statements ermöglichen.<sup>114</sup>

<sup>112</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 142 ; ebenso vgl. Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

<sup>113</sup> Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S. 9]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>114</sup> Vgl. Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

Es bestehen mehrere Möglichkeiten zur Darstellung von Statements. Zum einen kann dieses als Graph, zum anderen in der RDF/XML-kodierten Struktur umgesetzt werden. Normalerweise beinhaltet ein Graph mehrere Statements, das heißt er stellt bereits eine „vernetzte Datenstruktur“<sup>115</sup> dar. Von einem „gerichteten Graphen“ wird gesprochen, wenn dieser eine „Menge an Knoten, die durch gerichtete Kanten („Pfeile“) verbunden werden“ enthält.<sup>116</sup> Das bedeutet, die URIs des Subjekts und Objekts werden als Knoten (Ellipsen), das Literal als Rechteck und das Prädikat als Kante (Pfeil) symbolisiert (s. Abb. 9).<sup>117</sup>

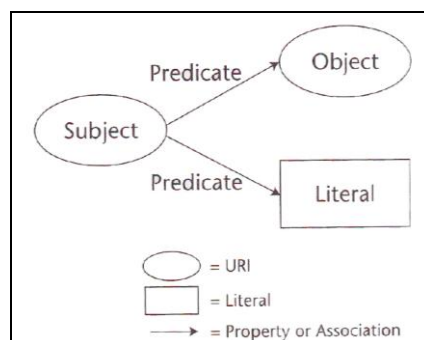


Abb. 9: RDF-Tripel

Das bereits verwendete Beispiel gestaltet sich demnach als Graph wie folgt:

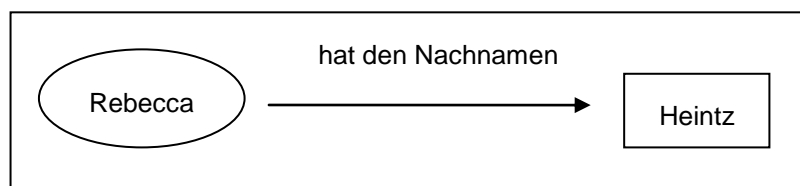


Abb. 10: Tripel in der Graphendarstellung

Damit der Graph letztendlich ausgedrückt werden kann, bedarf es entsprechender Sprachen zur „Serialisierung von RDF“ wie beispielsweise der weit verbreiteten und empfohlenen Form RDF/XML (s. Abb. 11 und

<sup>115</sup> Scheir (2008): Assoziative Suche für das Semantic Web, S. 21. URL: [http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation\\_Peter\\_Scheir.pdf](http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation_Peter_Scheir.pdf)

<sup>116</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 36

<sup>117</sup> Vgl. Severiens [Hrsg.] (2006): Einführung in RDF: RDF in wissenschaftlichen Bibliotheken, S. 13. URL: <http://www.iwi-iuk.org/seminarNotes/2/rdf-reader-v2.pdf>

Abb. 12).<sup>118</sup> Weitere Möglichkeiten zur Realisierung von RDF sind beispielsweise N-Triples als Teil von Turtle und Notation3 (N3), Jena, Extensible Stylesheet Language Transformation (XSLT) oder die für die Formate Maschinelle Austauschformat für Bibliotheken (MAB) und Machine-Readable Cataloging (MARC) spezifische RDF/ISO2709.<sup>119</sup>

Stellt man das verwendete Beispiel noch einmal als Tripel in dieser Form dar, wird es wie folgt abgebildet:

```
<http://example.org/Rebecca> <http://example.org/hatDenNachnamen> "Heintz".
```

Abb. 11: Beispiel-Tripel (URIs und Literal)

URIs stehen immer zwischen spitzen Klammern, während Literale ( in diesem Fall der Name „Heintz“) in Anführungszeichen gesetzt werden. Eine Aussage wird immer durch einen Punkt beendet.<sup>120</sup>

```
<http://dbpedia.org/resource/Berlin>
    owl:sameAs <http://sws.geonames.org/2950159/> .

<http://dbpedia.org/resource/Tim_Berners-Lee>
    owl:sameAs <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/dblp/resource/person/100007> .
```

Abb. 12: Zwei RDF-Links aus DBpedia

Durch das Element ‚owl:sameAs‘ wird verdeutlicht, dass sich beide URIs, trotz sich unterscheidender inhaltlicher Struktur auf dieselbe ‚Ressource‘ (in diesem Fall auf den Ort Berlin) bzw. auf dieselbe Person (Tim Berners-Lee) beziehen.

<sup>118</sup> Scheir (2008): Assoziative Suche für das Semantic Web, S. 21. URL: [http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation\\_Peter\\_Scheir.pdf](http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation_Peter_Scheir.pdf)

<sup>119</sup> N-Triples: <http://rdf.rubyforge.org/RDF/NTriples.html>  
 Jena: <http://jena.sourceforge.net/index.html>  
 XSLT: <http://www.gac-grid.org/project-products/Software/XML2RDF.html>  
 RDF/ISO2709: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=41319](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=41319)

<sup>120</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 41

### 2.3.2 RDF-Schema (RDFS)

Die dritte Komponente von RDF ist RDFS und ist wie RDF ein Standard des W3C.<sup>121</sup> RDFS fungiert als Erweiterung von RDF, das als Grundlage lediglich das „Datenmodell“ bereitstellt und nicht in der Lage ist Klassenhierarchien abzubilden, da es über keinen Klassenbegriff verfügt. Diese Aufgabe wird durch RDFS erfüllt.<sup>122</sup> “RDF however, provides no mechanisms for describing these properties, nor does it provide any mechanisms for describing the relationships between these properties and other resources.”<sup>123</sup>

Im Grunde genommen ist RDFS ein “spezielles Vokabular“, das den Namensraum ‚<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>‘ (abgekürzt: rdfs) umfasst und dazu dient, „terminologisches Wissen“ über, in einem Vokabular enthaltene Begriffe zu „spezifizieren“, um es somit ‚maschinenverständlich‘ aufzubereiten. Es ist jedoch nicht mit anderen „thematischen Vokabularen“ gleichzusetzen, die lediglich „Termini“ bereitstellen. Vielmehr erfüllt es die Aufgabe „universelle Ausdrucksmittel“ bereitzustellen, wodurch die „semantischen Beziehungen der Termini“ „innerhalb eines RDFS-Dokuments, definiert werden können. Der Vorteil besteht darin, dass die Termini aus einem, nach Belieben festgelegten Vokabular entstammen und doch relativ einfach in RDFS einbezogen werden können, ohne dass eine Änderung der Software auf der Ebene der „Programmlogik“ erfolgen muss.<sup>124</sup>

“RDF Schema is a vocabulary for describing properties and classes of RDF resources, with a semantics for generalization-hierarchies of such properties and classes.”<sup>125</sup> Einzelne Objekte können Klassen zugeordnet werden, die wiederum selbst eine Ressource darstellen. Einer Klasse zugehörige Objekte (ausgedrückt durch ‚`rdf:type`‘) werden als Instanzen be-

---

<sup>121</sup> Vgl. Brickley / Guha (2004): RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema-20040210/>

<sup>122</sup> Vgl. Fürste (2011): Innovationspreis 2011 - Linked Open Library Data : bibliographische Daten und ihre Zugänglichkeit im Web der Daten, S. 49 (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf diese Quelle).

<sup>123</sup> Brickley / Guha (2004): RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema-20040210/>

<sup>124</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 67 (Wörtliche Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>125</sup> Harmelen / McGuinness (2009): OWL Web Ontology Language: Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>



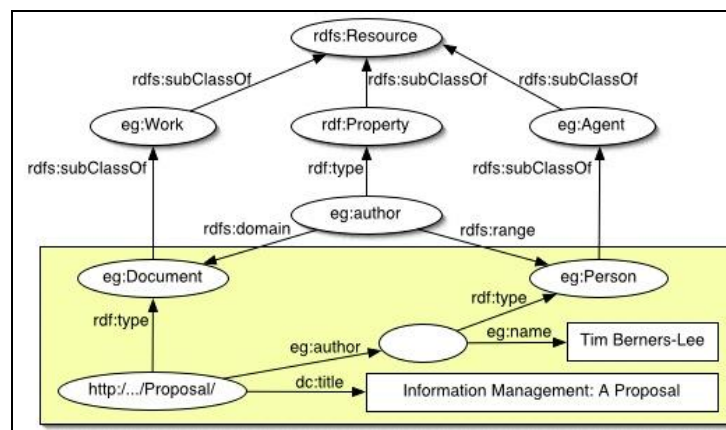


Abb. 14: Konkretes Beispiel des RDF Schemas

Um Daten in RDF-Format möglichst problemlos auslesen zu können, wurde eigens eine Abfragesprache entwickelt: SPARQL ist die vom W3C als eine der aktuellsten Empfehlungen aus dem Jahr 2008 für spezifizierte Daten in RDF entwickelte „Anfragesprache“. Als Grundlage dienen einfache „RDF-Anfragen“, es können jedoch auch sehr komplexe Anfragesachverhalte verarbeitet werden.<sup>127</sup> Eine solche Anfrage könnte beispielsweise wie folgt lauten: Nenne alle Sängerinnen, die während des Zeitraums 1933 – 1945 in Stuttgart geboren wurden.

Es werden einige Tutorials bzw. Einführungsprogramme angeboten, die den Einstieg in SPARQL und die Anwendung der Sprache erleichtern sollen, unter anderem:

- Jena/ARQ SPARQL tutorial
- Leigh Dodds' "Introducing SPARQL" article
- Philip McCarthy's "Search RDF data with SPARQL" article
- SPARQL By Example<sup>128</sup>

Einige der Bibliotheken, die bereits Linked Data zur Verfügung stellen, bieten einen SPARQL-Endpoint an, um Experten aus dem Anwenderbereich komplexe Abfragen zu erleichtern.

<sup>127</sup> Vgl. Hitzler ... (2008a): Semantic Web: Grundlagen, S. 202ff. ; ebenso vgl. Prud'hommeaux [Ed.] ... (2008): SPARQL Query Language for RDF. URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/#sparqlDefinition>

<sup>128</sup> Vgl. Feigenbaum (o.J.): SPARQL FAQ. URL: <http://www.thefigtrees.net/lee/sw/sparql-faq#tutorials>

### *Stärken und Ziele von RDF*

RDF weist viele Stärken auf. Eine davon ist die problemlose Möglichkeit der Weiterentwicklung und Anpassung von RDF an eigene Bedürfnisse. Diese Flexibilität entsteht dadurch, dass es nicht von einer bestimmten Anordnung der Syntax abhängt und Vokabulare in vollem Umfang erweiterbar sind.<sup>129</sup> Obwohl RDF eine relativ einfache Struktur und eine hohe Flexibilität<sup>130</sup> aufweist, ist es doch in hohem Maße an die Gegebenheiten des Web angepasst und erfüllt Anforderungen in großem Umfang. „RDF provides a data model that is extremely simple on the one hand but strictly tailored towards Web architecture on the other hand.“<sup>131</sup> Zudem bietet es die Möglichkeit unterschiedliche Schemata zur Informationsbeschreibung in nur einem Modell zu nutzen oder den Grad der Strukturtiefe durch die Verbindung mit Sprachen wie RDFS oder OWL je nach Notwendigkeit zu verändern. Wie bereits mehrmals ausgeführt, zeichnet sich die wahre Stärke bereits in der Ausrichtung von RDF aus. Es wurde gezielt für den Anwendungsbereich „semantischer Suchmaschinen“ entwickelt, um diese konzipieren und nach und nach optimieren zu können. Durch diese semantischen Suchmaschinen verändert sich das IR bedeutsam, denn dem Suchenden erschließen sich automatisch auf sehr einfache Art und Weise Informationen miteinander verknüpfter Datenbasen unterschiedlicher Anbieter.<sup>132</sup>

RDF verfolgt das Ziel, ...

- ... maschinenlesbare und -verarbeitbare Daten („application data“) bereitzustellen, um diese auch außerhalb ihrer ursprünglichen Datenbasis nutzen zu können.
- ... diese Daten mithilfe unterschiedlicher Anwendungen verknüpfen, kombinieren und miteinander teilen zu können, um zu neuen Informationen zu gelangen.
- ... Metadaten über Webressourcen und deren Anwendungen und Systeme zur Verfügung zu stellen.

---

<sup>129</sup> Vgl. Carroll [Ed.] ... (2004): Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>

<sup>130</sup> Vgl. Mück / Wildham (2002): Topic Maps, S. 19

<sup>131</sup> Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

<sup>132</sup> Vgl. ebd. ; ebenso vgl. Mück / Wildham (2002): Topic Maps, S. 18



- ... Applikationen, die offene und erweiterte Informationsmodelle benötigen, zu unterstützen.
- ... das Web durch automatische Informationsaufbereitung mithilfe von Softwareagenten in (naher?) Zukunft zu einem „world-wide network of cooperating processes“ auszubauen.<sup>133</sup>

“The goal of Linked Data is to enable people to share structured data on the Web as easily as they can share documents today.”<sup>134</sup>

## 2.4 Ontologien und bibliographische Vokabulare

### 2.4.1 Begriffserklärung Ontologie

Ursprünglich stammt der Begriff ‚Ontologie‘ aus der Metaphysik, einem Teilgebiet der Philosophie, und beschreibt die „Lehre vom Sein, von den Ordnungs-, Begriffs- und Wesensbestimmungen des Seienden“.<sup>135</sup> Mittlerweile wurde er im Bereich der Informatik adaptiert und bezeichnet ein „Werkzeug zur Wissensrepräsentation“.<sup>136</sup>

„In philosophy, an ontology is a theory about the nature of existence, of what types of things exist; ontology as a discipline studies such theories. Artificial-intelligence and Web researchers have co-opted the term for their own jargon, and for them an ontology is a document or file that formally defines the relations among terms. The most typical kind of ontology for the Web has a taxonomy and a set of inference rules.“<sup>137</sup>

Demzufolge beinhaltet eine Ontologie Objektklassen und -unterklassen, sowie deren Beziehungen zueinander, in den häufigsten Fällen in Form einer Taxonomie. Genauer ausgedrückt bedeutet dies, dass eine Ontologie „Klassen, Relationen, Funktionen und Axiome“ enthält und somit eine Menge spezifizierter Terme zur Repräsentation eines „Wissensbereiches“

<sup>133</sup> Vgl. Carroll [Ed.] ... (2004): Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/> (Die wörtlichen Zitate in diesem Abschnitt beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>134</sup> Bizer / Cyganiak / Heath (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwi.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

<sup>135</sup> Kraif ... (2011): Duden: Das Fremdwörterbuch. Band 5, S. 738 ; ebenso vgl. Schönbein (2006): Agenten- und ontologiebasierte Software-Architektur zur interaktiven Bildauswertung, S. 66. URL: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/1000003908>

<sup>136</sup> Scheir (2008): Assoziative Suche für das Semantic Web, S. 27. URL: [http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation\\_Peter\\_Scheir.pdf](http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation_Peter_Scheir.pdf)

<sup>137</sup> Berners-Lee / Hendler / Lassila (2001): The Semantic Web, S. 34

darstellt.<sup>138</sup> Sie ist demzufolge „ein formal definiertes System von Konzepten und Beziehungen mit zusätzlichen Inferenz- und Integritätsregeln.“<sup>139</sup>

Thomas Gruber beschreibt diese Aussagen mit seinem sehr bekannten Ansatz wie folgt: „An *ontology* is an explicit specification of a conceptualization.“<sup>140</sup>

Ontologien nehmen demnach eine überaus wichtige Stellung für das Semantic Web ein, indem sie für „die Darstellung und Formalisierung von Wissen“ zuständig sind.<sup>141</sup> Sie ermöglichen nicht nur die Repräsentation von Wissen und dessen Relationen, sondern tragen zusätzlich zur Realisierung der ursprünglichen Vision des Semantic Web bei: Maschinen wird es durch den Einsatz von Ontologien ermöglicht, Zusammenhänge zu verstehen und aus den Informationen „Schlüsse zu ziehen“.<sup>142</sup>

## 2.4.2 OWL

Als allgemein anerkannte Auszeichnungssprache für das Semantic Web dient OWL, die am 10. Februar 2004 als offizielle Empfehlung des W3C publiziert wurde. Der Einsatz von OWL ermöglicht Anwendungen, Informationen leichter zu interpretieren und anschließend zu verarbeiten, anstatt diese „nur zu repräsentieren“, wodurch die ‚Interpretationsfähigkeit‘ von Webinhalten durch Maschinen gesteigert werden kann.<sup>143</sup>

„The OWL Web Ontology Language is designed for use by applications that need to process the content of information instead of just presenting information to humans. OWL facilitates greater machine interpretability of Web con-

---

<sup>138</sup> Vgl. Hesse (2005): Informatiklexikon: Suchwort: Ontologie. URL: [http://www.gi.de/no\\_cache/service/informatiklexikon/informatiklexikon-detailansicht/meldung/ontologien-57/](http://www.gi.de/no_cache/service/informatiklexikon/informatiklexikon-detailansicht/meldung/ontologien-57/)

<sup>139</sup> Tolle / Wleklinski (2006): Semantic Web, S. 2. URL: [http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW\\_Interest.pdf](http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW_Interest.pdf)

<sup>140</sup> Gruber (1993): A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, [S. 2]. URL: <http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>

<sup>141</sup> Vgl. Schönbein (2006): Agenten- und ontologiebasierte Software-Architektur zur interaktiven Bildauswertung, S. 66. URL: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/1000003908>

<sup>142</sup> Vgl. Scheir (2008): Assoziative Suche für das Semantic Web, S. 5. URL: [http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation\\_Peter\\_Scheir.pdf](http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation_Peter_Scheir.pdf)

<sup>143</sup> Vgl. Harmelen / Köstlbacher [Übers.] / McGuinness (2004): OWL Web Ontology Language: Overview. Deutsche Übers. URL: <http://www.semaweb.org/dokumente/w3/TR/2004/REC-owl-features-20040210-DE.html>

tent than that supported by XML, RDF, and RDF Schema (RDF-S) by providing additional vocabulary along with a formal semantics.“<sup>144</sup>

OWL ist eine Überarbeitung der DAML+OIL web ontology language und baut auf RDFS auf. OWL erweitert dieses durch „zusätzliches Vokabular in Verbindung mit formaler Semantik“. OWL dient der Darstellung von Klassen und deren Eigenschaften und ist in der Lage „logische Axiome“ zu definieren. Dazu zählen beispielsweise „die Transitivität von Eigenschaften oder Mengenbeziehungen zwischen Klassen“.<sup>145</sup>

OWL setzt sich aus drei ‚Untersprachen‘ (‚sublanguages‘) zusammen, die jeweils eine ‚Erweiterung des einfacheren Vorgängers‘ sind. Aufgrund ihres zunehmenden Komplexitätsgrades und dementsprechend ihrer steigenden ‚Ausdrucksfähigkeit‘ richten sie sich an unterschiedliche Anwendergruppen.<sup>146</sup>

- OWL Lite: OWL Lite ist die am wenigsten komplexe Untersprache und dient der hierarchischen Anordnung von Klassifikationen und der Bildung einfacher „Restriktionen“, sowie der „Migration von Thesauri und anderen Taxonomien“, d.h. der vorrangigen Nutzung „bereits existierender Klassifikationssysteme“.<sup>147</sup>
- OWL DL: OWL DL erfüllt Ansprüche der Description Logics (DL) und bietet bereits ein hohes Maß an „Ausdrucksstärke“, dadurch dass die OWL-Sprachausdrücke in Gesamtheit einbezogen werden. Diese können jedoch nur gemäß einiger Einschränkungen und Regeln verwendet werden, was negative Auswirkungen auf die „Kompatibilität mit RDF und RDFS“ mit sich bringt. Für diese Untersprache spricht die gewährleistete „vollständige Verarbeitbarkeit“ und „Entscheidbarkeit“.<sup>148</sup>

<sup>144</sup> Harmelen / McGuinness (2009): OWL Web Ontology Language: Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

<sup>145</sup> Vgl. Harmelen / Köstlbacher [Übers.] / McGuinness (2004): OWL Web Ontology Language: Overview. Deutsche Übers. URL: <http://www.semaweb.org/dokumente/w3/TR/2004/REC-owl-features-20040210-DE.html> ; ebenso vgl. Tolle / Wleklinski (2006): Semantic Web, S. 2. URL: [http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW\\_Interest.pdf](http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW_Interest.pdf) (Das erste wörtliche Zitat bezieht sich auf erstgenannte Quelle, die beiden folgenden auf letztgenannte Quelle).

<sup>146</sup> Vgl. Harmelen / McGuinness (2009): OWL Web Ontology Language: Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

<sup>147</sup> Vgl. Harmelen / Köstlbacher [Übers.] / McGuinness (2004): OWL Web Ontology Language: Overview. Deutsche Übers. URL: <http://www.semaweb.org/dokumente/w3/TR/2004/REC-owl-features-20040210-DE.html> ; ebenso vgl. Sistig (2008c): Ontology Web Language. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/ontology-web-language-owl/> (Die ersten beiden Zitate beziehen sich auf erstgenannte Quelle, das letzte auf letztgenannte Quelle).

<sup>148</sup> Vgl. ebd. (erstgenannte Quelle). ; ebenso vgl. Sistig (2008c): Ontology Web Language. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/ontology-web-language-owl/> (Das erste und dritte Zitat beziehen sich auf erstgenannte, das zweite auf letztgenannte Quelle).

- **OWL Full:** OWL Full gebraucht alle Ausdrucksmöglichkeiten und stellt demnach die umfangreichste aller Sprachen dar, wodurch sich in gewisser Weise jedoch gleichzeitig Einschränkungen ergeben. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass keine Software in der Lage sein wird, alle Schlussfolgerungen der einzelnen Features von OWL zu unterstützen. Allerdings ist OWL Full in ganzem Umfang „aufwärtskompatibel zu RDF“, verliert jedoch im Vergleich zu OWL DL die „Garantie der Verarbeitbarkeit.“<sup>149</sup>

Für die bibliothekarischen Linked Data-Projekte spielt neben den „RDF Schema Merkmalen“, wie beispielsweise „`rdfs:subClassOf`“, „`rdf:Property`“, „`rdfs:subPropertyOf`“ und „`rdfs:seeAlso`“ nach Ansicht der Autorin bisher nur einer der „Sprachausdrücke“ der Untersprache OWL Lite eine Rolle und wird bereits aktiv zur Darstellung von „Äquivalenzen“ genutzt: Durch „`owl:sameAs`“ können einem Individuum beispielsweise mehrere unterschiedliche Namen, in Form von unterschiedlichen URIs, zugewiesen werden. Trotz der Mehrzahl verschiedener Namensformen kann verständlich ausgedrückt werden, dass es sich um die ein und dieselbe Person handelt.<sup>150</sup>

## 2.5 Die höheren Schichten des Semantic Web

Die höheren Schichten des Semantic Web, Trust (Vertrauen), Proof (Beweise) und Logic (Logik), stellen Wissenschaftler und Entwickler vor die wahrscheinlich größte Herausforderung. Die unteren Schichten bestehen größtenteils aus Technologien, zu denen in großem Umfang bereits Empfehlungen und somit verbindliche Standards vorliegen. Die höheren Schichten sind weiter gefasst und beziehen sich nicht explizit auf die „Metabeschreibung“ von Daten und deren Interpretation. Vielmehr geht es um

---

<sup>149</sup> Vgl. Harmelen / Köstlbacher [Übers.] / McGuinness (2004): OWL Web Ontology Language: Overview. Deutsche Übers. URL: <http://www.semaweb.org/dokumente/w3/TR/2004/REC-owl-features-20040210-DE.html> ; ebenso vgl. Sistig (2008c): Ontology Web Language. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/ontology-web-language-owl/> (Das erste Zitat bezieht sich auf zweitgenannte Quelle, während sich das zweite Zitat auf erstgenannte Quelle bezieht).

<sup>150</sup> Vgl. ebd. (erstgenannte Quelle). ; ebenso persönliches Gespräch mit Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) am 06. Mai 2011

ein „Regelwerk automatisierter Schlussfolgerungen“ und die „Glaubwürdigkeit verschiedener Ressourcen“.<sup>151</sup>

Durch die Logik-Schicht soll es Software-Agenten ermöglicht werden, die in Ontologien enthaltenen Statements zu verarbeiten und anschließend automatisiert „neues Wissen“<sup>152</sup> zu generieren. Dies geschieht „mithilfe von Folgerungsregeln (Inference Rules)“ und mit „bekannten Wahrheitswerten (wahr oder falsch)“.<sup>153</sup> „For the Semantic Web to function, computers must have access to structured collections of information and sets of inference rules that they can use to conduct automated reasoning.“<sup>154</sup> Es gibt unterschiedliche Konzepte der Logik. Die Beschreibungslogik (Description Logic) dient beispielsweise als Basis für OWL, für die bereits eine Recommendation erarbeitet wurde. Weitere Konzeptformen sind die Aussage-, Horn-, und Prädikatenlogik erster Stufe.<sup>155</sup>

Die beiden höheren Schichten Proof und Trust stützen sich gemäß des Prinzips des Schichtenmodells auf die untere Schicht, das heißt, die Logik-Schicht. Auch sie zeichnet bisher ein Konzeptcharakter aus.<sup>156</sup> Beweise ermöglichen die Sicherstellung des „Wahrheitsgehalts“ durch den Nutzer. Dies ist jedoch nur erreichbar, wenn Agenten die für sie verständlichen „gezogenen Schlüsse“ für Menschen in eine „lingua franca des Semantic Web“ umwandeln.<sup>157</sup>

„An important facet of agents' functioning will be the exchange of 'proofs' written in the Semantic Web's unifying language (the language that expresses logical inferences made using rules and information such as those specified by ontologies).“<sup>158</sup>

<sup>151</sup> Vgl. Sistig (o.J.): Logik und Schlussfolgerungen. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/logik-und-schlussfolgerungen/> (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>152</sup> Sistig (o.J.): Logik und Schlussfolgerungen. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/logik-und-schlussfolgerungen/>

<sup>153</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 120 (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>154</sup> Berners-Lee / Hendler / Lassila (2001): The Semantic Web, S. 31 (Das wörtliche Zitat wurde angepasst: eigentlich: „FOR THE SEMANTIC WEB to function...“).

<sup>155</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 120 / 129; ebenso vgl. Sistig (o.J.): Logik und Schlussfolgerungen. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/logik-und-schlussfolgerungen/> (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf erstgenannte Quelle, S. 120).

<sup>156</sup> Vgl. Sistig (2008a): Beweise, Vertrauen, digitale Signaturen. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/beweise-vertrauen-digitale-signaturen/>

<sup>157</sup> Vgl. Grütter (2008): Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften, S. 135

<sup>158</sup> Berners-Lee / Hendler / Lassila (2001): The Semantic Web, S. 36

Die Verifizierung von Quellen, die bestimmte Informationen bereitstellen, erfolgt über digitale Signaturen (Crypto).

Trust spielt insbesondere hinsichtlich Linked Data eine wichtige Rolle. Je stärker ein Vernetzung von Daten stattfindet, umso schwieriger wird die Identifizierung des Urhebers bzw. der verantwortlichen Institution. Aus diesem Grund ist es umso wichtiger Werkzeuge zu entwickeln, die auf die Herkunft der Daten schließen können. Das W3C hat sich innerhalb einer Arbeitsgruppe mit dem Namen POWDER Working Group mit diesem Thema befasst. Diese wurde mittlerweile jedoch aufgelöst.<sup>159</sup> Welchen Anteil Bibliotheken hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit von Daten leisten können wird im Kap. 5 erläutert.

---

<sup>159</sup> Vgl. Bermès (2009): Linking Open Data: a case for releasing library data on the Semantic Web. URL: <http://www.ifla2009satelliteflorence.it/meeting3/program/assets/EmmanuelleBermes.pdf>

## 3 Bibliotheksdaten im Semantic Web

### 3.1 Gründe für Linked Library Data

Eine der Kernaufgaben von Bibliotheken ist das Beschreiben und somit die Erschließung von Medien, in Form von Katalogisaten. Der Tätigkeit des Katalogisierens gehen Bibliothekare nachweisbar bereits seit den 1830er-Jahren nach (im Grunde genommen bereits früher).<sup>160</sup> In diesem Zusammenhang fanden bereits in Zeiten des konventionellen Katalogs erste ‚Verlinkungsansätze‘ durch Verweise zwischen bibliographischen Daten statt. Man kann im Prinzip bereits zu diesem Zeitpunkt von „verlinkten Daten“ sprechen.<sup>161</sup>

Unter bibliographischen Daten werden in der Regel sowohl Titeldaten als auch Normdaten für Personen, Körperschaften und Schlagwörter verstanden. Außerdem gehören dazu alle kontrollierten Vokabulare – neben Thesauri auch Klassifikationen und Taxonomien, die der Festlegung der „Systematik von Themenkomplexen“<sup>162</sup> dienen. Titeldaten beinhalten ‚bibliographische Beschreibungen ebenso wie Eintragungen bzw. Zugangspunkte, d.h. Beziehungen zu Normdatensätzen‘.<sup>163</sup> Die bibliographische Beschreibung enthält Informationen, die für „alle Exemplare einer Ausgabe“ identisch sind. Dazu gehören unter anderem Sachtitel, Name des Verfassers, Seitenumfang, Art der Illustration, Erscheinungsort, -jahr und der Verlagsname.<sup>164</sup> Explizite Vorgaben über Inhalt, Anordnung der einzelnen Elemente und deren Trennung durch „Deskriptionszeichen“ macht der weltweit anerkannte Standard „International standard bibliographic desc-

---

<sup>160</sup> Vgl. Coyle (2010): Library Data in a modern context. URL: <http://alatechsource.metapress.com/content/p3022442071g7655/fulltext.pdf>

<sup>161</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.3]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>162</sup> Fürste (2011): Innovationspreis 2011 - Linked Open Library Data : bibliographische Daten und ihre Zugänglichkeit im Web der Daten, S. 17

<sup>163</sup> Vgl. Pohl (2011c): Open bibliography and Open Bibliographic Data: Prinzipien zu offenen bibliographischen Daten. URL: <http://openbiblio.net/principles/de/>

<sup>164</sup> Vgl. Gantert / Hacker (2008): Bibliothekarische Grundwissen, S. 167 / 169

ription“ (ISBD).<sup>165</sup> Die Identifizierung von bibliographischen Daten im Web wird durch die Verwendung von URIs realisiert. Demnach könnte jeder URI, der eine bibliographische Ressource beschreibt, zu den bibliographischen Daten gezählt werden. Zusätzlich finden weitere bibliographische Daten, sogenannte „Nicht-Web-Identifikatoren“, wie ISBN und LCCN Anwendung.<sup>166</sup>

Bibliotheken verfügen folglich im Gegensatz zu „anderen Datenanbietern“ über „zuverlässige Metadaten und Kontextualisierungsdaten“ und haben als einzige Institution „Kontrolle“ über Namensformen, indem sie diese in normierter Form anlegen und Personen gegebenenfalls entsprechend zugehörige verschiedene Namensformen zuweisen. Ihre Daten sind demnach für Verknüpfungen mit externen Datensets von besonderer Attraktivität und großem Interesse. Bibliotheksdaten könnten als „bibliographische Zugangspunkte“ im Web fungieren und dadurch das Web anreichern.<sup>167</sup> In vielen Fällen beschäftigen sich Bibliotheken bereits mit der Bereitstellung von Informationsressourcen als „Open-Access-Angebote“, indem sie beispielsweise Hochschulschriftenserver aufbauen und pflegen oder Zeitschriften in dieser Form anbieten. Dadurch können sie auf Erfahrungswerte ‚in puncto‘ Lizenzierungsfragen usw. zurückgreifen, wodurch sie nicht selten als Berater und Mittler agieren können. Dieses Wissen könnte auch in Linked-Open-Data-Projekte mit einfließen.<sup>168</sup>

Einer der wichtigsten Gründe, der Bibliotheken die Rolle als Akteur im Semantic zuspricht, ist ihre Funktion als seriöse, vertrauenswürdige Institution. Dieses Ansehen geht auf die lange, traditionsreiche Geschichte des Bibliothekswesen zurück: Die erste Bibliothek, die man als solche be-

---

<sup>165</sup> Vgl. Payer (2011): Grundlagen der Formalerschließung: Bibliographische Beschreibung [Skript]. URL: <http://www.payer.de/grundlagenfe/fegscr02.htm>

<sup>166</sup> Vgl. Pohl (2011c): Open bibliography and Open Bibliographic Data: Prinzipien zu offenen bibliographischen Daten. URL: <http://openbiblio.net/principles/de/>

<sup>167</sup> Vgl. Borst ... (2010): Wie finden Bibliotheken den Weg in das Semantic Web? Bericht von der SWIB09 in Köln. URL: <http://www.b-i-t-online.de/heft/2010-01/reportage1> ; ebenso vgl. Coyle (2010): Library Data in a modern context. URL: <http://alatechsource.metapress.com/content/p3022442071g7655/fulltext.pdf> (Die ersten beiden wörtlichen Zitate beziehen sich auf erstgenannte Quelle. Die beiden nachfolgenden Zitate wurden von der Autorin frei übersetzt: eigentlich „control over names“ und „bibliographic entries“. Diese beziehen sich auf zweitgenannte Quelle).

<sup>168</sup> Vgl. Bargheer (2010): Open Access: Der freie Zugang zu wissenschaftlicher Information: Wissenswertes für Bibliotheken. URL: [http://open-access.net/de/wissenswertes\\_fuer/bibliotheken/](http://open-access.net/de/wissenswertes_fuer/bibliotheken/)



zeichnen und nachweisen kann wurde von Assurbanipal (668 – 627 v.Chr.) in dessen Residenz Ninive gegründet.<sup>169</sup> Im Laufe der Jahrtausende erlebte das Bibliothekswesen Höhen und auch Tiefen und blieb dennoch stetig mit der Gesellschaft und Kultur verwurzelt. Bibliotheken sind öffentlich zugängliche Einrichtungen und werden als ‚Vertrauensträger‘ angesehen. Diese Funktion stellt einerseits eine sehr bedeutende und andererseits auch zunehmend wichtiger werdende Eigenschaft hinsichtlich Linked Data dar. Je mehr Vernetzung zwischen Informationen stattfindet, umso wichtiger wird es, den Urheber bzw. die verantwortliche Instanz sichtbar zu machen. Bibliotheken ist es demnach in gewisser Hinsicht vorbestimmt, sich aktiv an der Aufbereitung, Bereitstellung und Pflege von Linked Data zu beteiligen.<sup>170</sup> „Bibliotheken sind (..) geradezu prädestiniert dazu, das Linked-Data-Netz mit aufzubauen, zu pflegen und seine Vertrauenswürdigkeit und Stabilität zu sichern.“<sup>171</sup> Zudem besteht eine Notwendigkeit, sich dem veränderten Mediennutzungsverhalten bzw. Umgang mit (wissenschaftlicher) Literatur anzupassen. Gerade im wissenschaftlichen Bereich werden Publikationen zunehmend auf elektronischem Wege veröffentlicht und verbreitet. Deshalb wird der Aspekt der Vernetzung zunehmend wichtiger. Das Verhalten der Bibliotheksnutzer bezüglich der Mediennutzung bzw. Informationsbeschaffung passt sich dieser Entwicklung an, indem immer mehr auf elektronische Angebote der Bibliothek zurückgegriffen wird, wodurch die Bibliothek als physischer Ort an Bedeutung verliert. Aus diesen Gründen ist es umso wichtiger, dass Bibliotheken ihre „abgegrenzten Datenbanken öffnen, damit sie mit anderen Informationsressourcen des WWW interagieren können“.<sup>172</sup> Es sollte demnach zukünftig möglich sein, nicht nur den Katalog selbst über Suchmaschinen wie Google zu finden, sondern direkt auf die Bibliotheksdaten zugreifen zu

---

<sup>169</sup> Vgl. Jochum (2007): Kleine Bibliotheksgeschichte, S. 14

<sup>170</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.1]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>171</sup> Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.1]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>172</sup> Vgl. Coyle (2010): Library Data in a modern context. URL: <http://alatechsource.metapress.com/content/p3022442071g7655/fulltext.pdf> ; ebenso vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.1]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf) ; Wörtliches Zitat durch Autorin frei übersetzt: „... to a highly hyperlinked data set that can interact with information resources on the World Wide Web.“: Coyle (2010): Library Data in a modern context. URL: <http://alatechsource.metapress.com/content/p3022442071g7655/fulltext.pdf>

können.<sup>173</sup> „The change we must address is that the Web is increasingly the source of information for searchers, and that the library needs to be interconnected with that web of data.“<sup>174</sup> Weitere Gründe für Linked Library Data werden im Kapitel ‚Fazit: Chancen und Herausforderungen für Bibliotheken‘ (Kap. 5) angesprochen.

### 3.2 Bibliographische Vokabulare

Die Wahl eines geeigneten Vokabulars zur Repräsentation der Daten in einer für das Semantic Web geeigneten Form spielt eine der entscheidenden Rollen auf dem Weg, Teil dieses Web zu werden. In der Gesamtsumme existiert gegenwärtig eine kaum mehr überschaubare Menge an Ontologien und Vokabularen. Umso schwieriger gestaltet sich die Entscheidung im Bezug auf die optimale Lösung. Praxiserfahrungen haben gezeigt, dass trotz der Vielzahl an angebotenen Möglichkeiten in häufigen Fällen noch bibliotheksspezifische Anpassungen und eigene Elemente definiert werden müssen, um den Datenbestand komplett in RDF darstellen zu können. Der Schwerpunkt dieses Unterkapitels liegt auf den bibliographischen Vokabularen und Ontologien, die bereits aktiv in aktuellen Projekten zum Einsatz kommen. Zusätzlich werden weitere, für den Bibliotheksbereich relevante Vokabulare aus ursprünglich anderen Themenbereichen kurz angesprochen.

Anette Seiler (Hbz) hat im Jahr 2010, zu Beginn der Linked Open Data-Bewegung deutscher bibliothekarischer Einrichtungen, eine grobe Ein-  
gruppierung vorgenommen. Demnach eignen sich folgende Ontologien und Vokabulare zur Beschreibung bibliographischer Daten:

- “Simple Dublin Core und Qualified Dublin Core
- Bibliographic Ontology (BiBO)
- MARC Ontology (MarcOnt)
- MODS Ontology
- RDA Vocabulary

---

<sup>173</sup> Vgl. Fürste (2011): Innovationspreis 2011 - Linked Open Library Data : bibliographische Daten und ihre Zugänglichkeit im Web der Daten, S. 74

<sup>174</sup> Vgl. Coyle (2010): Library Data in a modern context. URL:  
<http://alatechsource.metapress.com/content/p3022442071g7655/fulltext.pdf>

- FRBR
- ISBD<sup>175</sup>

Laut Karen Coyle, Bibliothekarin und Expertin im Semantic-Web-Bereich, eignen sich außerdem auch noch nachfolgende Vokabulare zur Beschreibung bibliographischer Metadaten („bibliographic Metadata“) und sind demzufolge der Gruppe der bibliothekarischen Vokabulare („library vocabularies“) zuzuordnen:

- Citation Typing Ontology (CiTO)
- FRBR-Aligned Bibliographic Ontology (FABiO)
- Library of Congress Vocabularies
- FRAD
- Dewey Summaries

Zur Beschreibung weiterer Metadaten („general Metadata“) können beispielsweise Geonames, BIO, DBpedia Ontology und Friend of a Friend (FOAF) genutzt werden.<sup>176</sup> Von Bedeutung ist außerdem auch noch das Simple Knowledge Organisation System (SKOS).

Zurzeit wird an der Weiterentwicklung bibliothekarischer Standards und Formate gearbeitet, damit sie in Linked-Data-Projekte miteinbezogen werden können. Für die ISBD wird beispielsweise ein XML Schema erstellt, das durch semantische Technologien genutzt werden kann. Einige Klasse und Konzepte sind bereits in RDF/XML als Entwurf erarbeitet worden. Mittlerweile wurde die Arbeit auf die „FR (Functional Requirements) family“, die sich aus den Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR), den Functional Requirements for Authority Data (FRAD) und den Functional Requirements for Subject Authority Data (FRSAD) zusammensetzt, ausgeweitet. Bereits 2005 veröffentlichten Ian Davis und Richard Newman „an expression of core FRBR concepts in RDF.“ Dieser Entwurf widersprach jedoch dem Ergebnis der FRBR Review Group und wurde von ihr nicht anerkannt. In der Zwischenzeit haben sich mehrere Gruppen mit FRBR beschäftigt. Nach einigen weiteren Vorschlägen konnte als Er-

---

<sup>175</sup> Seiler (2010b): Konvertierung bibliographischer Daten in RDF-Tripel. URL: <http://www.intelligent-information.de/?s=konvertierung>

<sup>176</sup> Vgl. Coyle (2011): The Way to Linked Data: Part II: Tools and Techniques [Vortrag gehalten am 15. März 2001 beim ASIST webinar]. URL: <http://www.kcoyle.net/presentations/asistii.html#> (Alle Wörtlichen Zitate in diesem Abschnitt beziehen sich auf diese Quelle).

gebnis das „FRBRer model element set, das die Basisklassen und Eigenschaften enthält, publiziert werden. Als Erweiterungen von FRBR stehen bereits das „FRAD model element set“ und das „FRSAD model element set“ in RDF/XML als vorläufiges Konzept zur Verfügung.<sup>177</sup>

Aktuell wurde der Entschluss gefasst, RDA als neuen Erschließungsstandard einzuführen und damit die Anglo-American Cataloging Rules (AACR) abzulösen. Zuvor müssen jedoch noch einige Veränderungen vorgenommen werden. Aus diesem Grund wurde der Beginn der Umsetzung auf frühestens Januar 2013 angesetzt. RDA stützt sich auf FRBR, FRAD, FRSAD und das Statement of International Cataloguing Principles (ICP).<sup>178</sup> Einige der Elemente-Sets bzw. Wertevokabulare aus RDA werden bereits in RDF repräsentiert.<sup>179</sup>

Es existieren noch zahlreiche andere Vokabulare, die eine Veröffentlichung der Daten im RDF-Format ermöglichen. Eine erste Übersicht ermöglicht der Einblick in das Werk *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space* von Tom Heath und Christian Bizer.<sup>180</sup> Außerdem sei an dieser Stelle auf die vom W3C erstellten, sehr ausführlichen Listen mit zugeordneten ‚Use Cases‘ sowie auf die Liste des ‚Semantic Web Education and Outreach (SWEO) Interest Group Community Project‘ hingewiesen.<sup>181</sup>

Eine dieser Listen macht eine sehr sinnvolle Unterteilung der Vokabulare in ‚Datensets und Wertevokabulare‘ („Datasets and Value Vocabularies“) und in Metadaten-Elemente-Sets („Metadata Element Sets“). Metadaten-Sets stellen Elemente zur Beschreibung von Entitäten und deren Attribute bereit, ohne bibliographische Entitäten konkret zu beschreiben. Dublin

---

<sup>177</sup> Vgl. Library Linked Data Incubator Group (2011): Library Data Resources. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Library\\_Data\\_Resources#RDA](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Library_Data_Resources#RDA) (Diese Website enthält Links zu den einzelnen Elemente-Sets.)

<sup>178</sup> Frodl (2011): Einführung von RDA in den USA endgültig beschlossen. URL: <http://metadaten-twr.org/2011/06/21/einfuehrung-von-rda-in-den-usa-endgueltig-beschlossen/>

<sup>179</sup> <http://metadatareregistry.org/rdabrowse.htm>

<sup>180</sup> Vgl. Bizer / Heath (2011): *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space*. URL: <http://linkeddatabook.com/editions/1.0/#htoc30>

<sup>181</sup> SWEO Community Project: <http://www.w3.org/wiki/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/CommonVocabularies>  
W3C: LLD Vocabularies and Datasets: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary\\_and\\_Dataset](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary_and_Dataset)  
W3C: Vocabularies: <http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabularies>

Core bietet beispielsweise Elemente wie Urheber oder Thema an, ohne sich bereits auf eine bestimmte bibliographische Aufnahme zu beziehen. Wertevokabulare hingegen definieren genaue Werte zur Auszeichnung von Elementen. Sie erfüllen somit die Aufgabe, Ressourcen, die als Werte von Elementen eingesetzt werden, festzulegen. Darunter sind beschreibende Bezeichnungen wie beispielsweise Funktionsbezeichnungen (Autor) oder bestimmte Themen zu verstehen. Die in der Schlagwortnormdatei (SWD) enthaltenen Schlagwörter dienen beispielsweise der Beschreibung eines Buchinhalts, während durch GeoNames geographische Angaben zu Städten angegeben werden können. Ressourcen, die unter anderem Thesauri, Listen von Termen oder Schlagwörter bzw. Taxonomien oder ähnliches enthalten, eignen sich als Wertevokabular. Diese Vokabulare dienen somit als Bausteine für Aufnahmen von Metadaten. Datensets vereinen Eigenschaften der Wertevokabulare und Metadaten-Sets, indem sie auf Elemente der Metadaten-Sets als auch auf die beschreibenden Werte aus Wertevokabularen zurückgreifen, wodurch sie konkrete Aussagen über ‚Dinge‘ machen können: „A dataset is a collection of structured metadata (...).<sup>182</sup>

Die folgende tabellarische Übersicht (s. Tab. 3 und Tab. 4) fasst die Informationen der „LLD Vocabularies and Datasets“-Liste des W3C in Auszügen zusammen. Unterschieden wird der aktuelle Status, das heißt ob die Vokabulare bzw. Metadaten-Sets bereits publiziert wurden oder sich noch in Bearbeitung befinden und ob ein ‚Use case‘ vorliegt. Es sind jedoch nicht nur bibliotheksspezifische Datensets, Vokabulare und Metadaten-Elemente-Sets enthalten.<sup>183</sup>

---

<sup>182</sup> Vgl. Isaac [Ed.]... (2011): LLD Vocabularies and Datasets. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary\\_and\\_Dataset](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary_and_Dataset) (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf diese Quelle).

<sup>183</sup> Vgl. ebd.

| <b>Vokabulare und Datensets</b>             |   |  |
|---|---|--|
| <b>Bereits publiziert</b>                   | <b>In Bearbeitung</b>                                     | <b>Relevant, aber nicht als 'Use case' verfügbar</b> |
| Dewey Decimal Classification (DDC)          | Agriculture Thesaurus and Glossary                        | MARC Countries list                                  |
| Library of Congress Subject Headings (LCSH) | Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) Thesaurus | MARC List for Languages                              |
| MARC Relators                               | Art and Architecture Thesaurus (AAT)                      | New York Times subject headings                      |
| Rameau                                      | Fisheries Reference Metadata                              |  |
| Schlagwortnormdatei (SWD)                   | Medical Subject Headings (MeSH)                           |  |
| Standard Thesaurus Wirtschaft (STW)         | The Getty Thesaurus of Geographic Names (TGN)             |  |
| Universal Decimal Classification (UDC)      |   |  |
| Virtual International Authority File (VIAF) |   |  |

Tab. 3: Übersicht Vokabulare und Datensets

| <b>Metadaten-Elemente-Sets</b>                           |  |  |
|--|--|--|
| <b>Bereits publiziert</b>                                | <b>In Bearbeitung</b>  | <b>Relevant, aber nicht als 'Use case' oder in RDF verfügbar</b> |
| Dublin Core (DC)   | Metadata Authority Description Schema in RDF (MADS)            | Categories for the Description of Works of Art (CDWA)            |
| Dublin Core Collection Description vocabularies          | General International Standard Archival Description (ISAD (G)) | SPECTRUM   |
| Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) Type Vocabulary   | W3C Ontology for Media Resources                               | Metadata Object Description Schema (MODS)                        |
| Functional Requirements for bibliographic records (FRBR) | International Standard Bibliographic Description (ISBD)        | Text Encoding Initiative (TEI) Guidelines                        |
| Friend of a Friend (FOAF)                                | MARC   | Visual Resources Association (VRA) Core Categories (VRA Core)    |
| SKOS   | Encoded Archival Description (EAD)                             | Public Broadcasting Core (PBCore)                                |
| BIBO   |  |  |
| MARC Code List of Relators                               | Resource Description and Access (RDA) -Element-Set             |  |
| CiTO (a citation Type Ontology)                          |  |  |
| Creative Commons Rights Expression Language (CC REL)     |  |  |

Tab. 4: Übersicht Metadaten-Elemente-Sets

In den ausgewählten Praxisbeispielen wurden bereits zahlreiche Ontologien und Modelle verwendet und nach eigenen Ansprüchen angepasst. Von ihnen werden nun die Wichtigsten vorgestellt.

### 3.2.1 Bibliographic Ontology (BIBO)

BIBO entstand im Jahr 2007 aus dem Gedanken heraus, wie das Literaturverwaltungsprogramm „Zotero“<sup>184</sup> an semantische Anforderungen angepasst werden könnte. Aus diesen Überlegungen entstand schließlich die Idee, eine neue Ontologie als Instrument zur Beschreibung von Literatur- und Zitatnachweisen zu entwickeln. Als Basis sollte das „Citation Oriented Bibliographic Vocabulary“ dienen. Es war bereits zu diesem Zeitpunkt angedacht, vorhandene Ontologien wie FOAF, FRBR, DC usw. zu nutzen. Als Ziel wurde die Entwicklung einer Ontologie angestrebt, die Anforderungen unterschiedlichster Nutzer entspricht, das heißt die eine breit gefächerte Nutzergruppe anspricht.<sup>185</sup>

BIBO hat sich zu einer vielfältig einsetzbaren Ontologie entwickelt:

“This ontology can be used as a citation ontology, as a document classification ontology, or simply as a way to describe any kind of document in RDF. It has been inspired by many existing document description metadata formats, and can be used as a common ground for converting other bibliographic data sources.”<sup>186</sup>

BIBO ist der Namensraum ‘<http://purl.org/ontology/bibo/>’ zugeordnet. Sie stellt eine sehr flexible Anwendungsmöglichkeit zur Verfügung, indem Elemente anderer Vokabulare und Ontologien mit ihr vermischt werden können. Außerdem wird sie keineswegs als vollendet betrachtet. Eine Erweiterung wird ganz deutlich angestrebt.<sup>187</sup> BIBO umfasst aktuell 189 Terme zur Beschreibung von Dokumenten. Eine Übersicht über den Status Quo und die aktuell verfügbaren Elemente gibt die Dokumentation zum Projekt.<sup>188</sup> Inzwischen wird BIBO von vielen Institutionen genutzt, unter anderem von der Library of Congress im Zuge ihres „LCCN permalink service“ und von der British Library als Teil ihres „Data & Metadata Service“.<sup>189</sup> Das Hbz hat seine Daten mithilfe der BIBO dargestellt.<sup>190</sup>

---

<sup>184</sup> <http://www.zotero.org/>

<sup>185</sup> Vgl. Giasson (2007): The Bibliographic Ontology. URL: <http://fgiasson.com/blog/index.php/2007/04/15/the-bibliographic-ontology/>

<sup>186</sup> D’Arcus / Giasson (2009): Bibliographic Ontology Specification. URL: <http://bibliontology.com/specification>

<sup>187</sup> Vgl. ebd.

<sup>188</sup> <http://bibotools.googlecode.com/svn/bibo-ontology/trunk/doc/index.html>

<sup>189</sup> Vgl. D’Arcus / Giasson (2011): Projects. URL: <http://bibliontology.com/projects> (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle). Informationen zu den Services der Bibliotheken: Library of Congress (LC):

### 3.2.2 Dublin Core (DC)

Das Dublin-Core-Metadaten-Elemente-Set (Dublin Core Metadata Element Set) stellt 15 „Kernfelder“ zur „Beschreibung unterschiedlicher Objekte“ zur Verfügung und fungiert somit als Basis zur Charakterisierung von Internetdokumenten. Der anerkannte Standard wurde von der Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) erarbeitet und besteht aus einer umfangreicheren (DCMI Metadata Terms [DCMI-TERMS] oder auch Qualified Dublin Core) und einer kurzen Fassung (Simple Dublin Core).<sup>191</sup>

| Bezeichnung des Elements | Deutsche Übersetzung       |
|--------------------------|----------------------------|
| contributor              | Mitwirkende / Mitwirkender |
| coverage                 | Geltungsbereich            |
| creator                  | Urheberin / Urheber        |
| Date                     | Zeitangabe                 |
| description              | Beschreibung               |
| format                   | Format                     |
| identifier               | Identifikator              |
| language                 | Sprache                    |
| publisher                | Verlegerin / Verleger      |
| relation                 | Beziehung                  |
| rights                   | Rechte                     |
| source                   | Quelle                     |
| subject                  | Thema                      |
| Title                    | Titel                      |
| type                     | Typ                        |

Tab. 5: Die 15 Kernelemente („Simple Dublin Core“)

Einige der Elemente machen Aussagen über die Publikation selbst, wie beispielsweise „Rechte“ oder „Quelle“, andere wiederum kommen „traditionellen bibliothekarischen Beschreibungskriterien“,<sup>192</sup> wie Urheber, Titel oder Verleger gleich. Jedes Element kann optional verwendet und wieder-

<http://lccn.lcssubjects.org/05039587#i> (Beispiel) ; <http://lccn.loc.gov/lccnperm-faq.html> (FAQs) ; British Library (BL): <http://www.bl.uk/bibliographic/datasamples.html>

<sup>190</sup> Vgl. Christoph / Ostrowski (2010): Converting the Open Data from the hbz to BIBO. URL: <https://wiki1.hbz-nrw.de/display/SEM/Converting+the+Open+Data+from+the+hbz+to+BIBO>

<sup>191</sup> Vgl. Gantert / Hacker (2008): Bibliothekarisches Grundwissen, S. 176 ; ebenso vgl. Baker ... (2007): Deutsche Übersetzung des Dublin-Core-Metadaten-Elemente-Sets: Version 1.1. URL: [http://www.kim-forum.org/material/pdf/uebersetzung\\_dcmes\\_20070822.pdf](http://www.kim-forum.org/material/pdf/uebersetzung_dcmes_20070822.pdf) ; ebenso vgl. Mitchell / Surratt (2005): Cataloging and organizing digital resources, S. 34 (Das erste Zitat bezieht sich auf erstgenannte Quelle, das zweite auf zweitgenannte Quelle).

<sup>192</sup> Vgl. Dublin Core Metadata Initiative (2011): Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. URL: <http://dublincore.org/documents/dces/>



holt eingesetzt werden. Eine DC-Aufnahme ist weitaus weniger komplex als eine AACR/MARC-Aufnahme.<sup>193</sup>

Durch die Verwendung des DC-Metadaten-Elemente-Sets, das seit 2008 im RDF-Format zur Verfügung steht, wird es Suchmaschinen prinzipiell ermöglicht, elektronische Dokumente gezielt auffinden und auf sie zugreifen zu können. Dies wird jedoch noch nicht umgesetzt. DC begünstigt darüber hinaus die gleichzeitige Nutzung anderer, kompatibler Vokabulare basierend auf dem DCMI Abstract Model (DCAM), was sich als Stärke auszeichnet.<sup>194</sup>

### 3.2.3 Friend of a Friend (FOAF)

Die Idee, eine Technologie zur Bereitstellung von Informationen über Personen sowie deren Aktivitäten im Web (Fotos, Termine, Blogbeiträge usw.) und deren Interessen zu entwickeln, stammt von Dan Brickley. Sie wurde 1998 in Form einer einfachen Website erstmalig realisiert. Bereits in dieser frühen Anfangsphase stellte der Autor über die Homepage eine Eigenbeschreibung im RDF-Format als Grundlage zur Verfügung, zu einer Zeit, als sich die Technologie RDF noch im Anfangsstadium befand. Aus diesen ersten Ansätzen entwickelten Dan Brickley und Libby Miller zunächst auf experimenteller Basis seit dem Jahr 2000 das Projekt FOAF. Der Grundgedanke von FOAF besteht darin, eine Plattform bereitzustellen, um Informationen mit anderen austauschen und teilen zu können.<sup>195</sup>

„FOAF is about your place in the Web, and the Web's place in our world. FOAF is a simple technology that makes it easier to share and use information about people and their activities (eg. photos, calendars, weblogs), to transfer information between Web sites, and to automatically extend, merge and re-use it online.“<sup>196</sup>

---

<sup>193</sup> Vgl. Mitchell / Surratt (2005): Cataloging and organizing digital resources. S. 34

<sup>194</sup> Vgl. Gantert / Hacker (2008): Bibliothekarisches Grundwissen, S. 176 ; ebenso vgl. Dublin Core Metadata Initiative (2011): Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. URL: <http://dublincore.org/documents/dces/>

<sup>195</sup> Vgl. FOAF Community (2007): FoafHistory. URL: <http://wiki.foaf-project.org/z/index.php?title=FoafHistory&oldid=87> ; ebenso vgl. Brickley (o.J.): About FOAF. URL: <http://www.foaf-project.org/about>

<sup>196</sup> Brickley (o.J.): About FOAF. URL: <http://www.foaf-project.org/about>

FOAF könnte demnach als „dezentrales soziales Netzwerk (social network)“<sup>197</sup> bezeichnet werden, das drei Arten von Netzwerken unterscheidet:

- “social networks of human collaboration, friendship and association;
- representational networks that describe a simplified view of a cartoon universe in factual terms, and
- *information networks* that use Web-based linking to share independently published descriptions of this inter-connected world.”<sup>198</sup>

FOAF nutzt viele Technologien des Semantic Web und fungiert deshalb selbst als „linked information system“. Durch die Bereitstellung einer Auswahl an Termen im RDF/XML-Format zur Verwendung in „machine readable Web homepages“ wurde beispielsweise eine wichtige Grundlage geschaffen, um Daten mithilfe unterschiedlichster Anwendungen und Services in FOAF integrieren und austauschen zu können. Das angestrebte Ziel besteht darin, ein „Netzwerk von Dokumenten, das ein Netzwerk von Menschen (und anderes) beschreibt“<sup>199</sup> aufzubauen.

```
<foaf:Person rdf:about="#danbri" xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
  <foaf:name>Dan Brickley</foaf:name>
  <foaf:homepage rdf:resource="http://danbri.org/" />
  <foaf:openid rdf:resource="http://danbri.org/" />
  <foaf:img rdf:resource="/images/me.jpg" />
</foaf:Person>
```

Abb. 15: FOAF-Beschreibung einer Person im RDF/XML-Format

Im Gegensatz zum Projekt FOAF, das sich stark an den Arbeiten und Standards des W3C orientiert und diese beispielsweise in Form der Dokumentbeschreibungen im RDF-Format anwendet, wird das Vokabular als Teil von FOAF eher als Open Source bzw. freie Software charakterisiert, das keine offizielle Standardisierung anstrebt.

<sup>197</sup> Sistig (2008b): FOAF: FOAF – Friend of a Friend. URL: <http://semantisches-web.net/beispiele/beispiele-fur-den-privaten-bereich/foaf/>

<sup>198</sup> Brickley / Miller (2010): FOAF Vocabulary Specification 0.98: Namespace Document 9 August 2010 - Marco Polo Edition. URL: <http://xmlns.com/foaf/spec/> (Die Formatierung wurde verändert. Im Original sind manche Begriffe kursiv abgebildet.) Die restlichen Abschnitte dieses Unterkapitels einschließlich Zitate beziehen sich auf diese Quelle.

<sup>199</sup> Durch Autorin übersetzt: „The result of the FOAF project is a network of documents describing a network of people (and other stuff).“ Quelle: ebd.

Mittlerweile besteht innerhalb des Vokabulars ein fest definierter Kern an Klassen und Eigenschaften, der in naher Zukunft nicht mehr geändert werden soll. Die Erstellung des gesamten Vokabulars wurde durch andere Vokabulare bzw. Technologien wie RDFS, OWL, SKOS und DC beeinflusst und letztlich wurden einige Elemente in FOAF integriert. Diese gegebene Erweiterbarkeit der Terme, die durch Eigenschaften der ‚SemWeb Vocab Status Ontology‘ ausgezeichnet werden, stellt eine positive Eigenschaft dar. Im Gegensatz dazu ist der Namensraum des ‚FOAF-URI‘ (`'http://xmlns.com/foaf/0.1/'`) unveränderbar.

Das Vokabular setzt sich aus der Beschreibung von Links und ‚Dingen‘ (Objekten), das heißt ‚Eigenschaften‘ („properties“) und verschiedenen Arten von ‚Dingen‘, sogenannten ‚Klassen‘ („classes“) zusammen und kann zusätzlich Beziehungen (z.B. `foaf:depiction`) ausdrücken. Ein Term entspricht entweder einer Eigenschaft oder einer Klasse und beschreibt entweder eine Person, eine Gruppe oder ein Dokument.

Die wichtigsten Terme („Main FOAF terms“) wurden in Kategorien eingeteilt:

- „Core“: Die Kernelemente werden zur Beschreibung charakteristischer Merkmale von Personen und sozialer Gruppen eingesetzt und liefern somit grundlegende Informationen.
- „Social Web“: Diese, zu den Kernelementen als Ergänzung gedachten Informationen beziehen sich unter anderem auf Adressen, Webaktivitäten der Personen sowie auf Benutzerkonten.
- „Linked Data utilities“: Diese Kategorie umfasst als einen Teil einige technische Terme zur Unterstützung weiterer Verlinkungen, sowie Terme, wie der „Geek Code“<sup>200</sup>, die einen informativen Zweck verfolgen.

Bisher finden in bibliothekarischen Projekten hauptsächlich einige Kernelemente Verwendung. In LIBRIS, dem schwedischen Verbundkatalog, werden beispielsweise Personen und Organisationen durch die entsprechende Klassen (`foaf:Person`, `foaf:Organization`) und deren Eigenschaften

---

<sup>200</sup> <http://www.geekcode.com/geek.html>

(z.B. `familyName`, `firstName`) aus dem FOAF-Vokabular beschrieben. Aus diesem Grund werden im Folgenden nur die Kernelemente aufgelistet.<sup>201</sup>

- `agent`
- `person`
- `name`
- `title`
- `img`
- `depiction` (`depicts`)
- `familyName`
- `givenName`
- `knows`
- `based near`
- `made` (`maker`)
- `primaryTopic` (`primaryTopicOf`)
- `project`
- `organization`
- `group`
- `member`
- `document`
- `Image`
- `age`

### 3.2.4 Simple Knowledge Organization System (SKOS)

Das Modell SKOS ermöglicht eine Darstellung ‚kontrollierter Vokabulare‘ wie zum Beispiel Thesauri, Klassifikationen und Taxonomien in RDF und unterstützt somit den Austausch von Daten zwischen unterschiedlichen Informationssystemen.<sup>202</sup> „The Simple Knowledge Organization System (SKOS) is a common data model for sharing and linking knowledge organization systems via the Semantic Web.“<sup>203</sup> Dieses Modell ist ein kostengünstiges Werkzeug, das eigenständig oder in Kombination mit anderen Sprachen u.a. OWL genutzt werden kann. Normalerweise wird das SKOS-Datenmodell als OWL Full-Ontologie abgebildet und die SKOS-Daten als RDF-Tripel dargestellt (Beispiel s. **Abb. 16**).<sup>204</sup>

<sup>201</sup> Eine Übersicht der Terme aus der Kategorie ‚Social Web‘ bzw. aller Terme, unterteilt in Klassen und Eigenschaften, findet man unter folgendem URL: [http://xmlns.com/foaf/spec/#term\\_Person](http://xmlns.com/foaf/spec/#term_Person)

<sup>202</sup> Vgl. Bechhofer / Miles (2009b): SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. URL: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>

<sup>203</sup> Bechhofer / Miles (2009a): SKOS Simple Knowledge Organization System Namespace Document - HTML Variant. URL: <http://www.w3.org/TR/skos-reference/skos.html#ConceptScheme>

<sup>204</sup> Durch Autorin frei übersetzt: „The SKOS data model is formally defined in this specification as an OWL Full ontology (...) SKOS data are expressed as RDF triples (...)“ Bechhofer / Miles (2009b): SKOS Simple

```

<A> rdf:type skos:Concept ;
skos:prefLabel "love"@en ;
skos:altLabel "adoration"@en ;
skos:broader <B> ;
skos:inScheme <S> .

<B> rdf:type skos:Concept ;
skos:prefLabel "emotion"@en ;
skos:altLabel "feeling"@en ;
skos:topConceptOf <S> .

<S> rdf:type skos:ConceptScheme ;
dct:title "My First Thesaurus" ;
skos:hasTopConcept <B> .

```

Abb. 16: RDF-Tripel in SKOS

Dem Anwender stehen einige Elemente zur Datenmodellierung zur Verfügung. Im Zentrum steht das Konzept („concept“), das durch einen URI explizit ausgezeichnet wird und durch verschiedene Möglichkeiten weiter spezifiziert werden kann. Es kann beispielsweise durch den Ausdruck „inScheme“ einem Schema („conceptscheme“) zugeordnet und durch die Zuweisung von Sprachen oder Zeichenfolgen weiter ausgezeichnet werden. Eines der Labels wird entsprechend höher eingeordnet als das andere, das heißt man spricht von „preferred label“ (preflabel) bzw. „alternative label“ (altlabel). Einzelne SKOS-Konzepte können miteinander verknüpft werden. Um Beziehungen zwischen den Schemata ausdrücken und somit eine Hierarchie darstellen zu können, bedarf es der Bezeichnungen „broader“, „narrower“ und „related“. Als zusätzliche Funktion kann durch SKOS eine Dokumentation anhand von definierten Eigenschaften bzw. Prädikaten wie beispielsweise „notation“ und „scopeNote“ erstellt werden. Die gesamten SKOS-Elemente werden in **Tab. 6** aufgelistet. Der Namensraum der URIs wird wie folgt definiert: „<http://www.w3.org/2004/02/skos/core>“<sup>205</sup>

Knowledge Organization System Reference. URL: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>

<sup>205</sup> Vgl. Eckert (2011b): SKOS: eine Sprache für die Übertragung von Thesauri ins Semantic Web. URL: <http://metadaten-twr.org/2011/01/19/skos-simple-knowledge-organisation-system/>; ebenso vgl. Bechhofer Miles (2009b): SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. URL: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>

Die einfache Struktur von SKOS erleichtert die Nutzung bestehender Thesauri und trägt somit zu deren Kompatibilität bei. Die Verwendung ist besonders für Bibliotheken bzw. ähnliche Einrichtungen von Vorteil, denn SKOS ermöglicht auf einem relativ einfachen Weg eine Zusammenführung ihrer, durch die Heterogenität der Bestände geprägten Erfassungssysteme und Vorgehensweisen. Vom W3C wurde eine Recommendation erarbeitet, die im August 2009 publiziert wurde. SKOS soll jedoch unter Mitarbeit der Anwender weiterentwickelt und optimiert werden.<sup>206</sup>

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Skos:Concept       | Skos:broader            |
| Skos:ConceptScheme | Skos:broaderTransitive  |
| Skos:inScheme      | Skos:narrower           |
| Skos:hasTopConcept | Skos:narrowerTransitive |
| Skos:topConceptOf  | Skos:related            |
| Skos:altLabel      | Skos:semanticRelation   |
| Skos:hiddenLabel   | Skos:Collection         |
| Skos:prefLabel     | Skos:OrderedCollection  |
| Skos:notation      | Skos:member             |
| Skos:changeNote    | Skos:memberList         |
| Skos:definition    | Skos:broadMatch         |
| Skos:editorialNote | Skos:closeMatch         |
| Skos:example       | Skos:exactMatch         |
| Skos:historyNote   | skos:mappingRelation    |
| Skos:note          | skos:narrowMatch        |
| Skos:scopeNote     | skos:relatedMatch       |

Tab. 6: SKOS-Vokabular

<sup>206</sup> Vgl. Eckert (2011b): SKOS: eine Sprache für die Übertragung von Thesauri ins Semantic Web. URL: <http://metadaten-twr.org/2011/01/19/skos-simple-knowledge-organisation-system/>

## 4 Linked (Open) Data Projekte

### 4.1 Bibliotheksarbeit im Linked Open Data-Bereich

#### *Engagement der Bibliotheken*

Erstmalig wurde das Thema Semantic Web (nach Ansicht der Autorin) im Jahr 2006 auf dem Bibliothekartag in Dresden von Jakob Voß in seinem Vortrag „Wikipedia als Bestandteil digitaler Bibliotheken“ thematisiert.<sup>207</sup> Seither engagieren sich Bibliotheken mit zunehmendem Einsatz im Linked Data Bereich, indem sie ihre bibliographischen Daten im RDF-Format bereitstellen, um sie auf diesem Weg interoperabel und verlinkbar zu machen. Außerdem leisten Bibliotheken durch ihre aus Projekten gewonnenen Erfahrungswerte und aktive Mitarbeit in Arbeitsgruppen einen erheblichen Beitrag an der Fortentwicklung und Anpassung semantischer Technologien und Standards. Diese fließen wiederum in neu konzipierte Dienste und Anwendungen im Informationsbereich mit ein, wodurch Synergien entstehen. Mittlerweile finden regelmäßig bedeutende Tagungen und Treffen statt, die einen regen Austausch über nationale Grenzen hinaus ermöglichen und die Bedeutung des Semantic Web als bibliothekarisches Thema in das Bewusstsein der Öffentlichkeit rücken. Beispielhaft wären die seit 2009 jährlich stattfindende Tagung ‚Semantic Web in Bibliotheken‘ (SWIB) oder auch die im Oktober 2010 abgehaltene 1. Konferenz der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis e.V. (DGI) zum Thema „Semantic Web & Linked Data“ zu nennen.<sup>208</sup> Bibliotheken werden zunehmend Teil der Linked Data Community, indem sie ihre Daten in die ‚Linked Open Data Cloud‘ (s. Abb.17). bzw. in

---

<sup>207</sup> Vortrag „Wikipedia als Bestandteil digitaler Bibliotheken“ von Jakob Voss s. URL: [http://jakobvoss.de/epub/bibliothekartag2006\\_wikipedia.pdf](http://jakobvoss.de/epub/bibliothekartag2006_wikipedia.pdf)

<sup>208</sup> SWIB 2009: <http://www.swib09.de/>  
SWIB 2010: <http://swib.org/swib10/>  
1. DGI-Konferenz: ‚Semantic Web in Bibliotheken‘: [http://www.dgi-konferenz.de/pages/konferenzprogramm\\_online.html](http://www.dgi-konferenz.de/pages/konferenzprogramm_online.html)

den ‚Linked Open Data Graph‘ vom Comprehensive Knowledge Archive Network CKAN integrieren.<sup>209</sup>

Nachfolgend wird zunächst auf die aktuelle Projektsituation eingegangen. Anschließend folgt der Versuch, gegenwärtige Projekte zu kategorisieren und einen Überblick über einige deutsche und internationale Projekte zu verschaffen. Anschließend werden drei Bibliotheksprojekte detaillierter präsentiert und ihre speziellen Eigenschaften herausgearbeitet (s. Markierung in Abb.17).

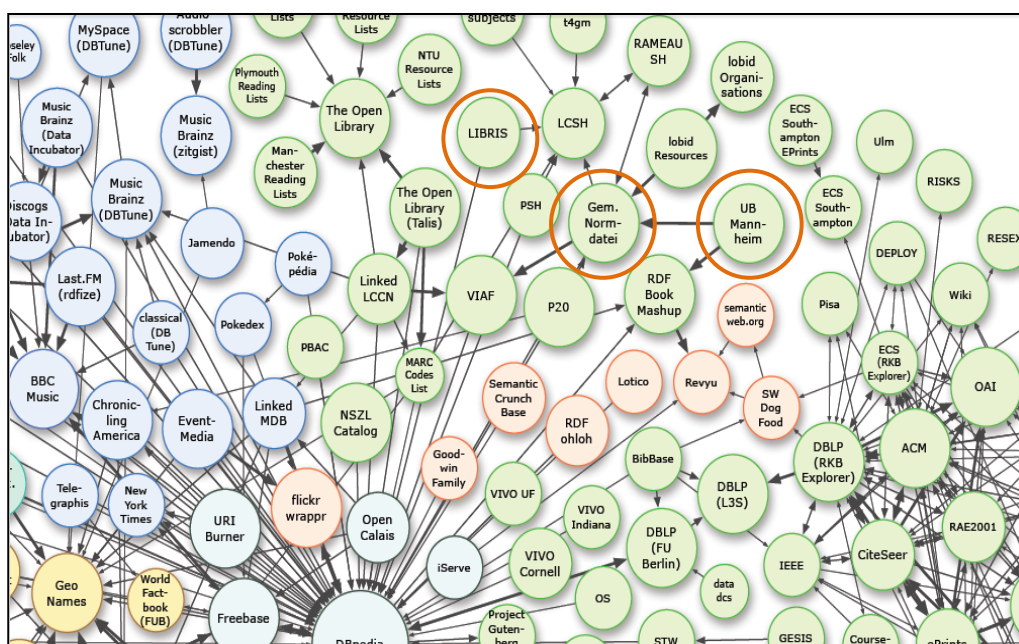


Abb. 17: Ausschnitt aus dem ‚Linking Open Data cloud Diagram‘

### Beurteilung der aktuellen Projektsituation

Eine Kategorisierung einzelner Projekte fällt sichtlich schwer, da die meisten Entwicklungen und Projekte im Bibliotheksbereich noch am Anfang in der ‚Experimentierphase‘ stehen und es in erster Linie um das Sammeln von Erfahrungen geht. Die Mehrheit der Institutionen beschäftigt sich zurzeit noch mit den unteren Schichten des Semantic Web, das heißt, mit der

<sup>209</sup> CKAN: <http://ckan.org/about/> ; Linked Open Data Graph: <http://inkdroid.org/lod-graph/> ; Library Linked Data: <http://ckan.net/group/llid>  
The Linking Open Data cloud diagram: <http://richard.cyaniak.de/2007/10/lod/>



Bereitstellung ihrer bibliographischen Daten durch Semantic Web Technologien. ‚Prioritär‘ liegt der Schwerpunkt der aktuellen Arbeit demzufolge auf der Modellierung und -bereitstellung eigener Daten. Das angestrebte strategische Ziel ist, die Daten durch Verwendung des RDF-Formats interoperabel und somit austauschbar zu machen, wodurch ihre Nachnutzbarkeit für die nahe Zukunft erhöht und ein „Netz von Daten“<sup>210</sup> aufgebaut werden soll.<sup>211</sup>

Inzwischen ist ein deutlicher Trend erkennbar, der sich in einer zunehmenden Anzahl einzelner Projekten und Unternehmungen seitens Bibliotheken und kultureller Einrichtungen widerspiegelt. Vom Grundgedanken her streben sie zunächst noch in die gleiche Richtung. Dieser äußert sich im Streben, Daten durch standardisierte Formate und Lizenzen offen bereitzustellen und sie dadurch mit anderen teilen zu können. Besonders wichtig ist der Aspekt, sie sichtbar und zukünftig nachnutzbar zu machen. Es sind jedoch einige Unterschiede bezüglich einzelner Projekte erkennbar. Diese Differenzen zeichnen sich u.a. bereits in der Herangehensweise an das komplexe Thema ‚Linked Data und Semantic Web‘, in diversen Realisierungsansätzen ebenso wie in ‚divergenten‘ Zielvorstellungen aus. Diese Aspekte werden hinsichtlich der Projektbeispiele im abschließenden Vergleichsteil gegeneinander abgewogen.

## 4.2 Übersicht einiger Linked (Open) Data-Projekte

Unternimmt man den Versuch einer Einteilung einzelner Projekte, kann man auf die Ebene der Daten eingehen, indem man beleuchtet, welche Daten bzw. von wem die Daten bereitgestellt werden. Man kann demnach zwischen Titeldaten und Normdaten bzw. zwischen heterogenen Datenbeständen unterscheiden. Außerdem kann der ‚Grad der Verlinkung‘ beleuchtet werden, das heißt, ob bereits externe RDF-Links realisiert wurden oder sich die Datenmodellierung und -verknüpfung bisher nur auf den ei-

---

<sup>210</sup> Ostrowski / Pohl (2010b): Linked Data – und warum wir uns im hbz-Verbund damit beschäftigen! S. 260

<sup>211</sup> Einschätzung der Autorin ; Persönliches Gespräch mit Herrn Kai Eckert am 06. Mai 2011 in der UB Mannheim

genen Bestand bezieht. Differenzieren kann man des Weiteren zwischen der Art der Bereitstellung. Damit ist gemeint, ob ein spezieller Linked Data Dienst angeboten wird, ob die Daten im RDF-Format lediglich in das eigene Web-Interface des Katalogs integriert wurden oder ob diese eventuell bisher nur aufbereitet und ansonsten noch nicht weitergenutzt werden. Die nachfolgende Einteilung orientiert sich hauptsächlich am ersten Aspekt, das heißt, es wird vorrangig zwischen Norm- und Titeldaten unterschieden.

Eine erste Übersicht über aktuelle Linked Open Data-Projekte von Bibliotheken verschafft der Blick auf die in CKAN integrierten Datensets.<sup>212</sup> Sehr hilfreich sind außerdem die von der Library Linked Data Incubator Group (LLD XG) entwickelten Use Cases, die einerseits bereits existierende Projekte und andererseits auch Ideen für zukünftige Entwicklungen beinhalten.<sup>213</sup>

### ***Kontrollierte Vokabulare***

Im Bereich der Normdaten ist unter anderem die engagierte Arbeit der DNB zu nennen, die aktuell insgesamt ca. 3,3 Mio. Daten ihrer drei äußerst wichtigen Datenbanken Personennamendatei (PND), SWD und Gemeinsame Körperschaftsdatei (GKD) sowie 51.748 Klassen und Sachgruppen der Deutschen Dewey Decimal Classification (DDC) in RDF/XML über ihren Linked Data Dienst zur Verfügung stellt.<sup>214</sup> Dieses Projekt wird im Kap. 4.3.3 ausführlich beschrieben. Auf internationaler Ebene arbeitet die DNB mit zahlreichen Partnern zusammen. Als ein Ergebnis dieser Kooperationsarbeit mit der Fachhochschule Köln konnte beispielsweise das Projekt „CrissCross“ umgesetzt werden, das die Verknüpfung von normierten Sachschlagwörtern der DNB mit der Dewey-Dezimalklassifikation realisierte.<sup>215</sup> Als Vorläufer diente das Projekt MACS (Multilingual Access to Subject Headings), das als Ziel eine internationale Verknüpfung der

---

<sup>212</sup> Library Linked Data (CKAN): <http://ckan.net/group/llid>

<sup>213</sup> LLD XG (2011): Use Cases / Case studies. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/llid/wiki/Use\\_Cases](http://www.w3.org/2005/Incubator/llid/wiki/Use_Cases)

<sup>214</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 3. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

<sup>215</sup> Vgl. Karg (2010): CrissCross. URL: <http://www.d-nb.de/wir/projekte/crisscross.htm>

Schlagwörter aus der SWD mit den entsprechenden Gegenparts, das heißt den Termen in französischer und englischer Sprache, der Vokabulare „Library of Congress Subject Headings (LCSH) und RAMEAU (Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié) mithilfe eines „Link-Management-Systems sowie eines Retrievalsystems“ verfolgte. Beide Projekte hatten (anfangs) nichts mit Linked Data zu tun.<sup>216</sup> Erst durch die Erstellung geeigneter Mappings im Rahmen des CrissCross-Projektes wurde als Ergebnis ein „thesaurusbasiertes, benutzergerechtes Recherchevokabular“ als Linked Data erarbeitet, das nicht nur die Recherche in „heterogen erschlossenen Beständen“ erleichtert, sondern auch eine wertvolle Grundlage für weitere Forschungsarbeiten darstellt. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Projekt wurde nach einer vierjährigen Laufzeit im Jahr 2010 beendet.<sup>217</sup> Weitere Projekte unter der Leitung bzw. Mitarbeit der DNB im Bereich Linked Data und Semantic Web sind unter anderem „Alexandria“ (in enger Zusammenarbeit mit dem Projekt „Contentus“) sowie der Aufbau des „Kompetenzzentrum Interoperable Metadaten (KIM)“.<sup>218</sup>

### *Library of Congress Subject Headings (LCSH)*

Die Library of Congress erstellt bereits seit 1898 ihren Schlagwortthesaurus und bietet mittlerweile einen elektronischen Service („The Authorities and Vocabularies service“) an, der einen Zugriff auf diverse Standards sowie Vokabulare ermöglicht (s. **Abb. 18**).<sup>219</sup>

---

<sup>216</sup> Vgl. Karg (2010): MACS. URL: <http://www.d-nb.de/wir/projekte/macs.htm>

<sup>217</sup> Vgl. Karg (2010): CrissCross. URL: <http://www.d-nb.de/wir/projekte/crisscross.htm>

<sup>218</sup> Übersicht über laufende Projekte vgl. [http://www.d-nb.de/wir/projekte/laufende\\_projekte.htm](http://www.d-nb.de/wir/projekte/laufende_projekte.htm)

<sup>219</sup> Vgl. Library of Congress (o.J.c): Vocabulary Descriptions: Available Authorities & Vocabularies. URL: <http://id.loc.gov/descriptions/>

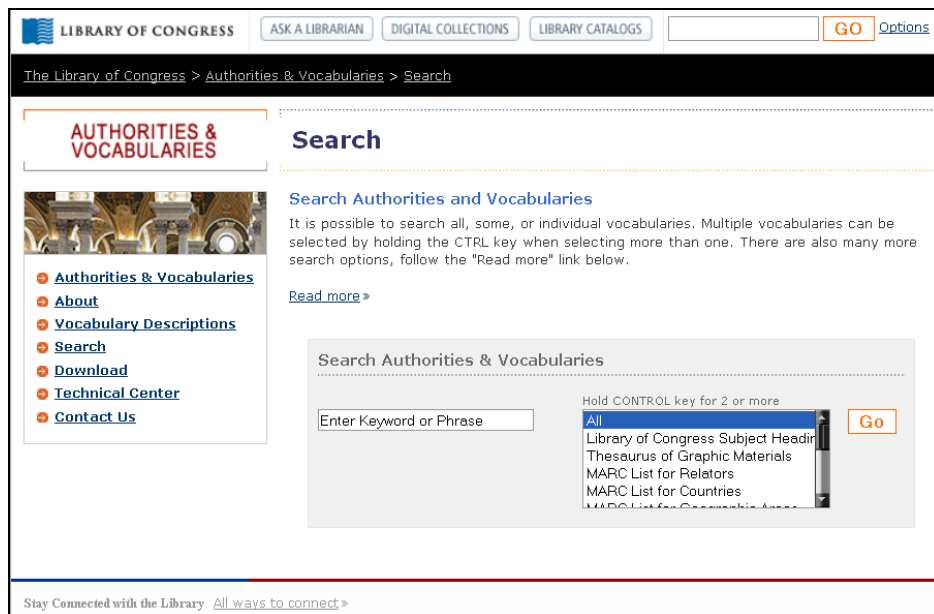


Abb. 18: Suchmaske des 'Authorities and Vocabularies service'

Als Bestandteil des Angebots besteht Zugang zu folgenden Vokabularen:

- "Library of Congress Subject Headings
- MARC List for Relators
- MARC List for Geographic Areas
- ISO 639-2 Languages
- MARC List for Languages
- Cryptographic Hash Functions
- Thesaurus of Graphic Materials
- MARC List for Countries
- ISO 639-1 Languages
- ISO 639-5 Languages
- Preservation Events
- Preservation Level Role<sup>220</sup>

Seit 2009 werden die LCSH, als einer der „der bislang größten Linked Data-Bestände aus Bibliotheken“<sup>221</sup> erneut als Linked Data angeboten, nachdem der Dienst zunächst eingestellt werden musste. Als Grundlage zur Bereitstellung der Daten unter der Domäne ‚id.loc.gov‘ (ehemals

<sup>220</sup> Library of Congress (o.J.a): Authorities and Vocabularies. URL: <http://id.loc.gov/>

<sup>221</sup> Borst ... (2010): Wie finden Bibliotheken den Weg in das Semantic Web? Bericht von der SWIB09 in Köln. URL: <http://www.b-i-t-online.de/heft/2010-01/reportage1>

,lcsch.info‘) diene SKOS.<sup>222</sup> Alle Vokabulare sind als RDF/XML-Format bzw. als N3-Tripels herunterladbar.<sup>223</sup>

The screenshot shows a web interface with three tabs: 'Details' (selected), 'Visualization', and 'Suggest Terminology'. The main content area displays the following information:

- New York Opera House (New York, N.Y.)**
- URI**: <http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept>
- Type**: Corporate Name
- Alternate Labels**:
  - Italian Opera House (New York, N.Y.)
  - Richmond Hill Theatre (New York, N.Y.)
- Broader Terms**:
  - [Theaters--New York \(State\)](#)
- Sources**:
  - Mrs. Hamblin's theatre corner of Varick ... 1836 (name not given)
  - MWA/NAIP files (hdg.: Richmond Hill Theatre (New York, N.Y.); note: in N.Y.C. directory, 1836, list of theaters at end as Richmond Hill with manager as (---Hamblin))
  - Internet Broadway database, April 21, 2009 (New York Opera House; Varick St., New York, NY; built 1831; demolished 1849; names: Richmond Hill Theatre (1831); Italian Opera House (1832); New York Opera House (1834))
- Created**: 2009-05-07
- Modified**: 2009-05-07 09:21:45
- Instance Of**:
  - [SKOS Concept](#)
- Alternate Formats**:
  - [RDF/XML](#)
  - [N-Triples](#)
  - [JSON](#)

Abb. 19: Datensatz aus den LCSH in der Detailansicht

Der „menschenslesbare“ Titeldatensatz ist sehr übersichtlich strukturiert und gibt zahlreiche Informationen (s. Abb.19). Recherchiert wurde nach dem New York Opera House. Es handelt sich um eine Körperschaft (corporate name), die auch unter den Namen ‚Italian Opera House‘ und ‚Richmond Hill Theatre‘ bekannt wurde. Interessierten Nutzern werden Oberbegriffe (broader terms), in diesem Fall der Oberbegriff ‚Theater im Staat New York‘ und wenn vorhanden auch Unterbegriffe (narrower terms) angeboten, sodass die Suche direkt über die entsprechende Verknüpfung fortgeführt werden kann. Man erhält genaue Auskunft über das Datum der Erstellung bzw. Änderung des Datensatzes. Hinsichtlich Linked Data, kann der Datensatz in den drei Formaten RDF/XML (s. Abb. 20), N-Triples

<sup>222</sup> Vgl. Morris (2009): Library of Congress Subject Headings for Ontology - a review. URL: <http://blog.tommorris.org/post/1230873828/library-of-congress-subject-headings-for-ontology-a-linked-data-service> (Suchmaske und SPARQL-Endpoint): <http://lcssubjects.org/>

<sup>223</sup> Vgl. Library of Congress (o.J.b): Download. URL: <http://id.loc.gov/download/>

(s. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) bzw. JavaScript Object Notation (JSON) angezeigt werden.

```

<rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://id.loc.gov/authorities/sh85134598#concept">
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Theaters--New York (State)</skos:prefLabel>
- </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept">
  <dcterms:modified rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2009-05-07T09:21:45-04:00</dcterms:modified>
  <dcterms:created rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2009-05-07T00:00:00-04:00</dcterms:created>
  <skos:broader rdf:resource="http://id.loc.gov/authorities/sh85134598#concept"/>
  <skos:altLabel xml:lang="en">Richmond Hill Theatre (New York, N.Y.)</skos:altLabel>
  <skos:altLabel xml:lang="en">Italian Opera House (New York, N.Y.)</skos:altLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">New York Opera House (New York, N.Y.)</skos:prefLabel>
- <dcterms:source xml:lang="en">
  Internet Broadway database, April 21, 2009 (New York Opera House; Varick St., New York, NY; built 1831; demolished 1849; names: Richmond Hill Theatre (1831); Italian Opera House (1832); New York Opera House (1834))
  </dcterms:source>
- <dcterms:source xml:lang="en">
  Mrs. Hamblin's theatre corner of Varick ... 1836 (name not given)
  </dcterms:source>
- <dcterms:source xml:lang="en">
  MWWANAP files (hdg.: Richmond Hill Theatre (New York, N.Y.); note: in N.Y.C. directory, 1836, list of theaters at end as Richmond Hill with manager as (----Hamblin))
  </dcterms:source>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://id.loc.gov/authorities#conceptScheme"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://id.loc.gov/authorities#corporateNames"/>
  <owl:sameAs rdf:resource="info:lc/authorities/sh2009004568"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#Concept"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Abb. 20: RDF/XML-Darstellung

Durch die RDF/XML-Ansicht können ausführliche Erkenntnisse über die Art der Datenmodellierung gewonnen werden. Es wird zum Beispiel ersichtlich, dass in erster Linie SKOS, aber auch DC- und RDF-Elemente und an einer Stelle der OWL-Begriff ‚sameAs‘ verwendet wurden. Das ‚New York Opera House‘ stellt ein Konzept dar und gehört dem Konzeptschema Körperschaft(snamen) an. Zusätzlich wird verdeutlicht, dass es sich bei den Bezeichnungen ‚Italian Opera House‘ und ‚Richmond Hill Theatre‘ um alternative, in diesem Fall frühere Namensformen des Theaters handelt. Es kann sogar die dazugehörige Jahreszahl ermittelt werden. Dies war in der normalen Detailansicht nicht möglich. Durch ‚owl:SameAs‘ wird der Datensatz mit einem früheren Datensatz verbunden. Externe Verlinkungen zu anderen Datenbanken wurden in diesem Fall nicht realisiert.

Die Library of Congress setzt bereits eine attraktive Darstellungsform ihrer Datensätze durch die Möglichkeit der Visualisierung um (s. **Abb. 21**). Diese Anwendung, durch Linked Data realisiert, ist äußerst attraktiv um hierarchische Zusammenhänge graphisch abzubilden. Unter- und Oberbegriffe sind mit dem ‚Kernbegriff‘ verbunden und grenzen sich farblich vonein-

ander ab. Es besteht eine direkte Verknüpfung zu den einzelnen Begriffen, das heißt eine Navigation ist sehr leicht möglich. Außerdem können die einzelnen Elemente nach Belieben verschoben und angeordnet werden.

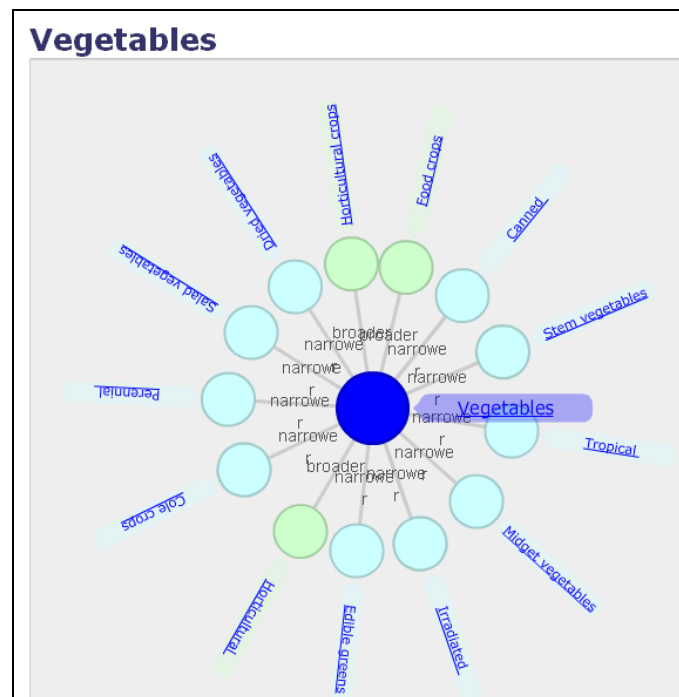


Abb. 21: Visualisierte Darstellungsform eines Datensatzes

### *La Bibliothèque Nationale de France (BNF)*

Die BNF hat sich der Linked Data-Bewegung ebenfalls angeschlossen. Im Rahmen des Projekts ‚TELplus‘ wurden in Zusammenarbeit mit dem ‚Centre national RAMEAU‘ unter der Leitung von Antoine Isaac im Jahr 2009 Teile von RAMEAU (ca. 100.000 Terme) als Linked Open Data durch SKOS bereitgestellt.<sup>224</sup> Verlinkungen mit ca. 60.000 LCSH sowie 20.000 Schlagwörter aus der SWD wurden, wie bereits erwähnt, durch das Projekt CrissCross realisiert (s.o.).<sup>225</sup> Die entsprechenden Bestandteile

<sup>224</sup> Vgl. Bibliothèque Nationale de France (o.J.): Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié: Coopération internationale: RAMEAU en SKOS. URL: <http://rameau.bnf.fr/informations/projint.htm> ; ebenso Telefonat (Skype) mit Herrn Romain Wenz (BNF) am 15.06.2011

<sup>225</sup> Vgl. Freie Universität Amsterdam (Vrije Universiteit Amsterdam) (o.J.a): RAMEAU subject headings as SKOS linked data. URL: <http://www.cs.vu.nl/STITCH/rameau/>

von RAMEAU wurden gemeinsam mit anderen Datenbeständen über eine entsprechende Suchfunktionalität auf der Website des Projekts ‚Semantic Interoperability To access Cultural Heritage‘ (STITCH) zur Verfügung gestellt. Dieses Projekt unterstützt die Entwicklung von Anwendungen zur Nutzung semantischer Technologien, insbesondere für Datenbestände des kulturellen Bereichs. Zusätzlich zu RAMEAU wird der Bestand der Handschriftendatenbank ‚Mandragore database‘ der BNF ebenso wie die Daten der Datenbank ‚Medieval Illuminated Manuscripts‘ der Niederländischen Nationalbibliothek (Koninklijke Bibliotheek) angeboten. STITCH ist ein Teilprojekt des von der Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO) initiierten Projekts ‚Continuous Access To Cultural Heritage‘ (CATCH).<sup>226</sup>

Vocabulary and Alignment Repository supported by NWO TET

Repository homepage | STITCH  
[<- Back to Index](#)

### Vocabulary Repository Concept Selector

1. Choose Concept Scheme Group and then Concept Scheme

Concept Scheme Group:

Concept Scheme:

2. Select language and fill in label

Language:  SKOS label:

Type characters in the Label field

Label:

URI:

Abb. 22: Vocabulary Repository Concept Selector

Nachdem der Datenbestand ‚RAMEAU‘ ausgewählt wurde, kann das ‚Concept Scheme‘ eingegrenzt werden. Es besteht die Möglichkeit RAMEAU gesamt oder nach Personennamen, geographischen Namen

<sup>226</sup> Vgl. Freie Universität Amsterdam (Vrije Universiteit Amsterdam) (o.J.b): Semantic Interoperability To access Cultural Heritage: STITCH demonstrators. URL: <http://www.cs.vu.nl/STITCH/demo.html> ; ebenso vgl. Netherlands Organisation for Scientific Research (o.J.): CATCH. URL: [http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_5XSKYG\\_Eng](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_5XSKYG_Eng)



oder unter anderem nach Titeln zu durchsuchen. Anschließend kann zusätzlich eine bestimmten Sprache ausgewählt werden. Sind diese Voreinstellungen gemacht worden, kann direkt nach einem URI oder nach einer in SKOS definierten Bezeichnung recherchiert werden (s. Abb. 22)

| Concept information   |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
|---|---|---|---|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| <b>URI</b>  | <a href="http://stitch.cs.vu.nl/vocabularies/rameau/ark:/12148/cb11944995n">http://stitch.cs.vu.nl/vocabularies/rameau/ark:/12148/cb11944995n</a>   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>prefLabel</b>  | <table border="1"> <tr> <td>x-notation</td> <td>FRBNF119449953</td> </tr> <tr> <td>fr</td> <td>Humanisme</td> </tr> </table>  | x-notation  | FRBNF119449953                                | fr                                   | Humanisme                   |                                     |   |                                   |                            |
| x-notation  | FRBNF119449953  |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| fr  | Humanisme   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>altLabel</b>   | fr Humanisme -- Renaissance   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>scopeNote</b>  | fr Sous cette vedette, on trouve les ouvrages qui concernent le mouvement des idées à la Renaissance. On trouve les ouvrages sur l'aspect moderne et philosophique de l'humanisme sous Humanisme -- 20e siècle  |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>inScheme</b>   | <table border="1"> <tr> <td><a href="#">Rameau</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Rameau - Noms Communs</a></td> </tr> </table>  | <a href="#">Rameau</a>  | <a href="#">Rameau - Noms Communs</a>         |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Rameau</a>  |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Rameau - Noms Communs</a>                           |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>broader</b>  | <table border="1"> <tr> <td><a href="#">Culture</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Philosophie de la Renaissance</a></td> </tr> </table>   | <a href="#">Culture</a>   | <a href="#">Philosophie de la Renaissance</a> |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Culture</a>   |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Philosophie de la Renaissance</a>                   |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>narrower</b>   | <table border="1"> <tr> <td><a href="#">Civilisation classique -- Étude et enseignement</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Morale humaniste</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Éducation humaniste</a></td> </tr> </table>  | <a href="#">Civilisation classique -- Étude et enseignement</a> | <a href="#">Morale humaniste</a>              | <a href="#">Éducation humaniste</a>  |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Civilisation classique -- Étude et enseignement</a> |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Morale humaniste</a>                                |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Éducation humaniste</a>                             |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <b>related</b>  | <table border="1"> <tr> <td><a href="#">Hellénisme</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Enseignement classique</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Philologie classique</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Renaissance</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Savoir et érudition</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Humanisme -- 20e siècle</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Anthropocentrisme</a></td> </tr> <tr> <td><a href="#">Humanistes</a></td> </tr> </table> | <a href="#">Hellénisme</a>                                      | <a href="#">Enseignement classique</a>        | <a href="#">Philologie classique</a> | <a href="#">Renaissance</a> | <a href="#">Savoir et érudition</a> | <a href="#">Humanisme -- 20e siècle</a> | <a href="#">Anthropocentrisme</a> | <a href="#">Humanistes</a> |
| <a href="#">Hellénisme</a>                                      |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Enseignement classique</a>                          |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Philologie classique</a>                            |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Renaissance</a>                                     |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Savoir et érudition</a>                             |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Humanisme -- 20e siècle</a>                         |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Anthropocentrisme</a>                               |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |
| <a href="#">Humanistes</a>                                      |   |   |   |                                      |                             |                                     |   |                                   |                            |

Abb. 23: Datensatz aus RAMEAU

Die Struktur des Datensatzes aus RAMEAU ähnelt der aus den LCSH sehr stark (s. Abb. 23). Auch hier wird die Hierarchie durch die Anzeige von Begriffen unterschiedlicher Ebenen dargestellt und die einzelnen Begriffe verlinkt. Betrachtet man den Datensatz in RDF-Format (bzw. JSON) erkennt man, dass externe Verlinkungen zum entsprechenden Datensatz der DNB und der LoC angeboten werden. Auch RAMEAU stützt sich vorrangig auf SKOS.<sup>227</sup>

<sup>227</sup> Vgl. Datensatz zu ‚Humanismus‘ in RDF/XML:  
<http://eculture2.cs.vu.nl:48080/vocreptags/RestVocabularyRepository/concept?format=rdf&uri=http%3A%2F%2Fstitch.cs.vu.nl%2Fvocabularies%2Fframeau%2Fark%3A%2F12148%2Fcb11944995n>

Die BNF hat zudem in der Zwischenzeit ihre acht Kataloge, das entspricht ca. 60 Mio. Aufnahmen, untereinander verlinkt. „We make links between our bibliographic catalogue, authority file, archives (EAD) catalogue, digital library, and to other vocabularies.“<sup>228</sup> Die Verlinkung wurde innerhalb einer Datenbank mithilfe von RDF und der Software ‚CubicWeb‘ realisiert. Die Katalogaufnahmen wurden mit bereits bestehenden Identifiern ausgestattet, die eine Verlinkung ermöglichen. Einige wurden automatisch erstellt andere manuell. Typische manuelle Verlinkungen verknüpfen beispielsweise bibliographischen Aufnahmen und Normdaten der Autoren.<sup>229</sup>

Im Sommer diesen Jahres wird der Linked Data Service des Projekts "data.bnf.fr" als Ergebnis dieser ‚Vorarbeit‘ online freigeschaltet werden. In dessen Rahmen werden ca. 5000 Seiten über die wichtigsten französischen Schriftsteller und ihre Werke angeboten werden, das heißt Normdaten und Titeldaten (vorläufiges Webinterface s. [Abb. 24](#)). Zu Beginn richtet sich das Angebot an die BNF bzw. deren Nutzer selbst, zukünftig sollen aber nach und nach Verlinkungen mit anderen Datensets entstehen und die eigenen Daten zur Nachnutzung angeboten werden. Repräsentiert werden die Daten im RDF-Format durch SKOS (Konzepte), FOAF (Autoren), DC- Elemente (Werke), RDA-Elemente (Beziehungen) sowie durch Eigenschöpfungen zur Beschreibung von Handschriften. Zusätzlich soll FRBR-Elemente in die Arbeit mit eingebunden werden. Insgesamt arbeiten sieben Mitarbeiter (nicht alle Vollzeit) an der Entwicklung dieses Projektes, davon vier Entwickler aus dem IT-Bereich und drei Bibliothekare.<sup>230</sup>

---

<sup>228</sup> E-Mail von Herrn Romain Wenz (BNF) vom 14.06.2011

<sup>229</sup> E-Mail von Herrn Romain Wenz (BNF) vom 23.06.2011

<sup>230</sup> Telefonat (Skype) mit Herrn Romain Wenz (BNF) am 15.06.2011 ; E-Mail von Herrn Romain Wenz (BNF) vom 14.06.2011

The screenshot shows the 'data.bnf.fr' website interface for the author Victor Hugo (1802-1885). At the top, there are navigation options: 'Posez votre question', 'Imprimer la page', 'Partager la page', and 'Exporter en PDF'. The main content area is divided into several sections:

- Portrait and Biographical Data:** A circular portrait of Victor Hugo is shown on the left. To its right, a list of biographical details is provided:
  - Nationalité(s): France
  - Langue(s): Français
  - Sexe: Masculin
  - Activité(s): Auteur, Editeur
  - Naissance: 26-02-1802, Besançon
  - Mort: 22-05-1885, Paris
  - Sources(s): Le génie : ode à M. le vicomte de Chateaubriand / par Victor-Marie Hugo, 1820. Les feuilles d'automne / par Victor Hugo, 1832.
- Sommaire (Summary):** A vertical sidebar on the left lists categories: 'Ses œuvres', 'A contribué à', 'Auteur de lettres | Illustrateur', and 'Biographie(s)'. The 'Auteur de lettres | Illustrateur' category is highlighted in blue.
- Ses Œuvres (His Works):** A list of works with links to view more:
  - L'abîme: Voir : Les travailleurs de la mer, 1866
  - L'Âne, 1880: Poème philosophique rédigé entre 1856 et 1858
  - Le beau Pécopin: Voir : Rhin, Beau Pécopin
  - Le beau Pécopin et la belle Bauldour: Voir : Rhin, Beau Pécopin
  - Boîte aux lettres [posthume]: Série de vers, de pièces et de notes souvent inachevées, portant l'indication autographe de l'auteur "Boîte aux lettres".-Dossier reconstitué et publié de façon posthume
- Sur cet auteur (About this author):** A blue sidebar on the right lists related works and authors, including 'L'exilé', 'Le théâtre et l'exil', and 'Les hommages de José Mar...'. It also includes a 'Plus...' link.
- Auteurs en relation (Related authors):** A list of authors related to Victor Hugo, such as Bertin, Louise (1805-1877) and Chateaubriand, François-Ren....
- Ressources BnF (BnF Resources):** A search bar at the bottom right with the text 'Recherche dans les catalogues'.

Abb. 24: Vorläufiges Webinterface des Linked Data Dienstes der BNF

### *Virtual International Authority File (VIAF)*

Dem Projekt (VIAF) unterliegt ein ähnliches Konzept wie 'CrissCross', allerdings mit dem Unterschied, dass der Schwerpunkt der Arbeit auf normierten Namen und nicht auf Schlagwörtern liegt. Als Ziel soll ein virtueller Service als Plattform zur Vereinigung möglichst vieler „nationaler Normdateien“, wie beispielsweise der LCNAF (Library of Congress Name Authority File) und der PND, entstehen. Durch die „gemeinsame physische Datei“ wird eine einheitliche Rechercheplattform angeboten, die einen „internationalen Datenaustausch“ ermöglicht und die Resultate der arbeitsteiligen Verschlagwortung der einzelnen Bibliotheken auf diese Weise kollektiv an einer Stelle zusammenführt. Als Recherchemöglichkeit dient der einfache ‚Google-Schlitz‘ (s. Abb. 25).

**VIAF** Beta  
Virtual International Authority File

**Suchen**

Feld auswählen: Namen Index auswählen: Gesamter VIAF Suchbegriffe:   Suchen

**VIAF: Virtual International Authority File**

VIAF ist ein Gemeinschaftsprojekt von Nationalbibliotheken, das von OCLC implementiert und gehostet wird. Projektziel ist es, eine Kostensenkung bibliographischer Normdaten bei gleichzeitiger Steigerung ihres Nutzens zu erreichen, indem die nationalen Normdateien abgeglichen und verlinkt werden und die verlinkten Daten im Web zugänglich gemacht werden.

Beteiligte Institutionen:

- [National Library of Australia](#)
- [National Library of the Czech Republic](#)
- [Bibliotheca Alexandrina \(Ägypten\)](#)
- [Bibliothèque nationale de France](#)
- [Deutsche Nationalbibliothek](#)
- [Gehy Research Institute](#)
- [National Library of Israel](#)
- [Istituto Centrale per il Catalogo Unico \(Italien\)](#)
- [Biblioteca Nacional de Portugal](#)
- [Biblioteca Nacional de España](#)
- [National Library of Sweden](#)
- [Swiss National Library](#)
- [Library of Congress/NACCO](#)
- [Vatican Library](#)

Abb. 25: VIAF

VIAF ist ein Kooperationsprojekt der LoC und der DNB im Zuge ihrer Aufgaben in der IFLA-CDNL Alliance for Bibliographic Standards (ICABS), vom Online Computer Library Center (OCLC), der BNF und einer stetig zunehmenden Anzahl weiterer Partner. Im Winter diesen Jahres werden voraussichtlich von 18 Institutionen 21 Normdateien, welche Personen-, Körperschafts- und Tagungs- bzw. Konferenznamen enthalten, zur Verfügung stehen.<sup>231</sup>

Die relevante Aufgabe von VIAF besteht in der Bereitstellung von Daten im RDF-Format, wodurch sich das Projekt als wichtiger ‚Baustein‘ der bibliothekarischen Arbeit im Linked Data-Bereich auszeichnet. VIAF ermöglicht die Zusammenführung unterschiedlichsprachiger Namensformen und trägt somit bedeutend zur Anreicherung bibliographischer Informationen bei.<sup>232</sup>

„L’exposition des données en RDF fait de VIAF un acteur majeur du Web sémantique, en particulier en offrant une richesse inédite de variantes nationa-

<sup>231</sup> Vgl. Hengel-Dittrich (2009): VIAF - Virtual International Authority File: Eine ICABS-Initiative der Library of Congress und der Deutschen Nationalbibliothek. URL: [http://www.d-nb.de/wir/projekte/viaf\\_info.htm](http://www.d-nb.de/wir/projekte/viaf_info.htm) (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf erstgenannte Quelle. Die Zitate „nationaler Normdateien“ und „gemeinsame physische Datei“ wurden grammatikalisch angepasst: eigentlich „nationalen Normdateien“ und „gemeinsamen physischen Datei“). Ebenso vgl. Online Computer Library Center (2011b): VIAF (The Virtual International Authority File). URL: <http://www.oclc.org/research/activities/viaf/>

<sup>232</sup> Vgl. Online Computer Library Center (2011a): Viaf: Fichier d’autorité international virtuel [Broschüre]. URL: <http://www.oclc.org/research/activities/viaf/201105-viaf-brochure-french.pdf>

les, régionales, en différentes langues et écritures pour les noms des entités décrites.“<sup>233</sup>

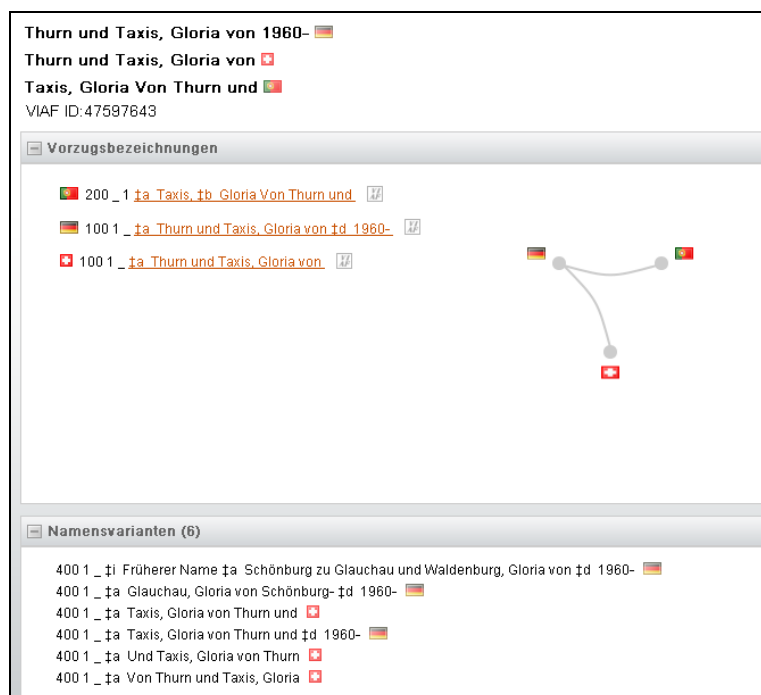


Abb. 26: Datensatz in VIAF zu Gloria von Thurn und Taxis

VIAF listet auf einen Blick alle Bibliotheken auf, die einen Personendatensatz zu der gesuchten Person angelegt haben. In diesem Fall wurde im gesamten VIAF nach dem Personennamen ‚Gloria von Thurn und Taxis‘ recherchiert. Die Verlinkung zu den entsprechenden Datensätzen wird über die Ansetzungsformen (Vorzugsbezeichnungen) umgesetzt. In diesem Fall bestehen Verlinkungen zur DNB, der Nationalbibliothek Portugal und der Schweizer Nationalbibliothek. Jeder Person ist eine eindeutige VIAF Identifikationsnummer, in diesem Fall VIAF: 47597643, zugeordnet, die eine Person eindeutig auszeichnet. Der Nutzer erhält zahlreiche Informationen rund um die Person, unter anderem Namensvarianten, Werke über bzw. von der Person selbst verfasst, dazugehörige (Co-) Autoren und Verlage bis hin zur Staatsangehörigkeit. Die Erscheinungsländer der Werke können auf einer Weltkarte farblich hervorgehoben angezeigt werden

<sup>233</sup> Online Computer Library Center (2011a): Vial: Fichier d'autorité international virtuel [Broschüre]. URL: <http://www.oclc.org/research/activities/viaf/201105-viaf-brochure-french.pdf>

ebenso wie ein Publikationsverlauf nach Jahren in der Säulendarstellung. Änderungsdaten zur Identifikationsnummer werden chronologisch nach Daten aufgelistet. Dem Nutzer steht es frei, ein RSS-Feed zu abonnieren um sich über künftige Überarbeitungen zu informieren. Bei diesem Datensatz werden die Anzeigeformate MARC21, UNIMARC und RDF dargeboten (RDF/XML-Darstellung des Datensatzes s. **Anha**). Hinter jeder Information ist die Anzahl der vorhandenen Datensätze dargestellt. Die Zugehörigkeit dieser zu einem Land wird durch die Nationalflagge verdeutlicht. Es existieren beispielsweise drei Titeldatensätze im Bestand der DNB zu dem Titel , Unsere Umgangsformen die Welt der guten Sitten von A – Z'. Macht man die Gegenprobe und recherchiert nach diesem Titel in der DNB findet man genau diese drei Datensätze. Dies stellt eine Schwäche von VIAF dar. Bisher sind nur die Namensformen (in Ansetzungsform) mit den ‚Originaldatensätzen‘ der teilnehmenden Bibliotheken verknüpft. Nach den Autoren, Werktiteln usw. muss jeweils in den einzelnen Bibliothekskatalogen von Neuem recherchiert werden. Eine Navigation ist noch nicht möglich. VIAF verwendet die Vokabulare SKOS, RDF, FOAF und das Element owl:SameAs.<sup>234</sup>

### *Thesauri*

Im Bereich der kontrollierten Vokabulare als Linked Data sind unter anderem der Standard Thesaurus Wirtschaft (STW) der Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (ZBW) als auch der Thesaurus Sozialwissenschaften der Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (GESIS) - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften von Bedeutung. Der STW umfasst ca. 6.000 Schlagwörter und zusätzlich 18.000 Begriffe (Nicht-Deskriptoren). Diese stammen aus den Wirtschaftswissenschaften und verwandten Themengebieten.<sup>235</sup> Der Thesaurus Sozialwissenschaften weist zurzeit um die 11.600 Deskriptoren und Nicht-Deskriptoren, hauptsächlich aus dem Schwerpunktgebiet Sozialwis-

---

<sup>234</sup> Vgl. Datensatz zu Gloria von Thurn und Taxis in RDF: <http://viaf.org/viaf/47597643/rdf.xml> bzw. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

<sup>235</sup> Vgl. Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (2010): Standard-Thesaurus Wirtschaft. URL: <http://zbw.eu/stw/versions/latest/about.de.html>

senschaften, aber ebenfalls auch aus ähnlicher Bereichen auf.<sup>236</sup> Beide Thesauri liegen im SKOS- bzw. RDF-Format vor, sind über einen SPARQL-Endpoint abrufbar und sind über „Crosskonkordanzen“ gegenseitig miteinander verlinkt.

### *Titeldaten*

Die erste Bibliothek, die ihre Daten als Linked Open Data in Form des Projekts ‚LIBRIS‘ bereitstellte, war die Schwedische Nationalbibliothek in Kooperation mit zahlreichen weiteren schwedischen Bibliotheken im Jahr 2008. Dieses Projekt wird im Anschluss ausführlicher erörtert (s. Kap. 4.3.1). In Deutschland erfolgten erste konkrete Schritte in Richtung Linked (Open) Data 2010 durch das Hbz und die UB Mannheim. Mittlerweile haben sich einige Bibliotheken und Institutionen aus dem Informationsbereich den aktuellen Entwicklungen angeschlossen und werden nach und nach Teil der ersten Realisierungsphase des Semantic Web, indem sie ihre bibliographischen Daten in Form von Titeldaten als Linked Data oder sogar bereits als Linked Open Data bereitstellen. In der tabellarischen Übersicht wird ein Teil der Institutionen genannt, die sich auf dem Gebiet Linked (Open) Data engagieren.<sup>237</sup>

| <b>Deutschland</b>   | <b>Ausland</b>   |
|--|--|
| Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg               | Aalto University   |
| Deutsche Nationalbibliothek                                | Biblioteca Apostolica Vaticana                                   |
| Freie Universität Berlin                                   | Biblioteca Nacional de España                                    |
| Hessisches Bibliotheksinformationssystem                   | Biblioteca Nacional de Portugal                                  |
| Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen | Biblioteka Uniwersytecka w Warszawie (Warsaw University Library) |
| Humboldt Universität zu Berlin                             | Bibliotheca Alexandrina (Ägypten)                                |
| Landesbibliothekszentrum Rheinland-Pfalz                   | Bibliothèque National de France                                  |
| Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften                  | CERN Library   |
| Max-Planck-Institut Informatik                             | Getty Research Institute   |
| Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen        | Hungarian National Library (NSZL)                                |
| Ruhr-Universität Bochum                                    | Istituto Centrale per il Catalogo Unico                          |

<sup>236</sup> Vgl. Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (2011): Thesaurus Sozialwissenschaft. URL: <http://www.gesis.org/unser-angebot/tools-standards/thesaurus-sozialwissenschaften/>

<sup>237</sup> Es besteht keine Gewähr auf Vollständigkeit.

|   |   |
|---|---|
| Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky         | Library and Archives Canada   |
| Universitätsbibliothek Dortmund                                       | Library of Congress   |
| Universitätsbibliothek Konstanz                                       | National Diet Library of Japan  |
| Universität Leipzig   | National Library of Australia   |
| Universitätsbibliothek Tübingen                                       | National Library of Israel  |
| Universitäts- und Stadtbibliothek Köln<br>Weitere Kölner Bibliotheken | National Library of Sweden  |
| Westfälische Wilhelms-Universität Münster                             | National Library of the Czech Republic  |
| Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften                       | National Library of the Netherlands<br>(Koninklijke Bibliotheek)  |
|   | National Széchényi Library  |
|   | National Technical Library (Národní technická knihovna)   |
|   | NUKAT Center  |
|   | Réseau Romand (RERO)  |
|   | Russian State Library   |
|   | Schwedische Bibliotheken (des Verbundes)<br>Schwedische Nationalbibliothek (Kungliga biblioteket)       |
|   | Schweizerische Nationalbibliothek   |
|   | Semantic Computing Research Group (SeCo)  |
|   | Technisch-Naturwissenschaftliche Universität Norwegens (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet) |
|   | The British Library   |
|   | The National Library of Israel  |
|   | Universität Wien  |
|   | University of California, Berkeley  |
|   | University of Economics Prag  |
|   | University of Helsinki  |
|   | University of Toronto   |
|   | U.S. National Library of Medicine   |

Tab. 7: Beteiligte Institutionen an Linked (Open) Data-Projekten

### „Übergeordnete“ Projekte

Unter übergeordneten Projekten werden in diesem Rahmen Entwicklungen verstanden, die eine unterstützende Funktion für Institutionen einnehmen, die ihre Daten mithilfe semantischer Technologien als Linked Data bzw. Open Data bereitstellen möchten. Diese speziellen Dienste ermöglichen die Realisierung dieses Vorhabens, indem sie durch eigene Entwicklungen zu einer vereinheitlichten und somit vereinfachten Vorgehensweise beitragen. Exemplarisch wird ein Teil der Arbeit des Hbz vorgestellt.



Das Hbz engagiert sich sehr stark im Bereich Linked Open Data und zählt zu den deutschen "Pionieren". Im März 2010 wurde durch das Hbz in Zusammenarbeit mit den Kölner Bibliotheken und dem Landesbibliothekszentrum Rheinland-Pfalz (LBZ) durch die erstmalige Freigabe von Katalogdaten (bibliographische Daten) in Deutschland eine "Open-Data-Initiative" ins Leben gerufen. Zahlreiche durch das Hbz initiierte Projekte, befassen sich mit relevanten und aktuellen Themen wie der "Freigabe von Katalogdaten" und "der Migration bibliothekarischer Daten ins Semantic Web."<sup>238</sup> 'Culturegraph.org' und 'Lobid.org' sind zwei dieser Projekte und werden nachfolgend näher beschrieben.

### *Culturegraph*

Culturegraph ist ein Linked Open Data Service, der von der DNB und dem Hbz seit November 2010 angeboten und gepflegt wird.<sup>239</sup> Verfolgt wird das Ziel, der Vielzahl an unterschiedlichen Identifikatoren und Ressourcenbeschreibungen von Bibliotheken und Verlagen durch die Nutzung von einheitlichen Standards entgegen zu wirken. „Dadurch soll eine verlässliche und persistente Referenzierbarkeit gewährleistet werden.“ Dies kann jedoch nur durch Zusammenarbeit und Austausch geschehen, damit nicht nur vereinzelt Datensammlungen im Semantic Web zur Verfügung gestellt werden, sondern um eine wirkliche Verlinkung der Daten zu erreichen. Durch das ‚Sichtbarmachen‘ der Bestände im Web, wird unter anderem die Bedeutung der Bibliotheken als „Gedächtnisinstitutionen“ hervorgehoben und ins Bewusstsein der Menschen gerückt. Der Dienst bezieht nicht nur Schriftstücke, sondern auch weitere „kulturelle Erzeugnisse“, wie Gemälde, Skulpturen und Musikstücke mit ein. Er dient der Zusammenführung von Identifiern, die ähnliche oder gleiche Ressourcen beschreiben und vereinfacht dadurch die gegenseitige Verknüpfung von Katalogen und

---

<sup>238</sup> Vgl. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Linked Open Data. URL: [http://www.hbz-nrw.de/projekte/linked\\_open\\_data/](http://www.hbz-nrw.de/projekte/linked_open_data/); ebenso vgl. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010b): Köln, im März 2010: Freigabe der Katalogdaten: Kölner Bibliotheken leisten Pionierarbeit. URL: <http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/datenfreigabe> (Das wörtliche Zitat „Pioniere“ wurde vom ursprünglichen Begriff „Pioniersarbeit“ abgeleitet. Dieses bezieht sich auf zweitgenannte Quelle. Die restlichen Zitate beziehen sich auf erstgenannte Quelle).

<sup>239</sup> <http://www.culturegraph.org/website/index.htm>

Datenbasen. Der Service fungiert als Grundlage zur Entwicklung neuer, in dieser Form ähnlichen Dienste.<sup>240</sup>

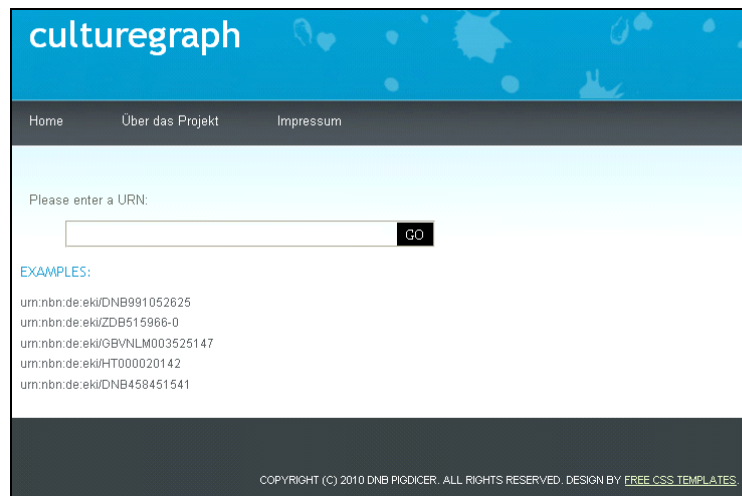


Abb. 27: Startseite Culturegraph

Die Suchmaske ist aufgrund der Zielsetzung von Culturegraph sehr einfach gehalten. Es kann lediglich nach gültigen URIs recherchiert werden (s. Abb. 26)

| Property          | Value  |
|-------------------|--|
| bibo:authorlist   | ▪ [1 anonymous resource]   |
| frbr:exemplar     | ▪ [5 anonymous resources]  |
| dcterms:extent    | ▪ 511 S. : Ill., graph. Darst.   |
| bibo:isbn         | ▪ 978-3-8273-2774-1  |
| dcterms:issued    | ▪ 2009   |
| dcterms:language  | ▪ ger  |
| dcterms:publisher | ▪ [1 anonymous resource]   |
| owl:sameAs        | ▪ <urn:nbn:de:eki:DNB991052625>  |
| dcterms:subject   | ▪ <http://d-nb.info/gnd/4209324-7><br>▪ <http://d-nb.info/gnd/4833426-1> |
| dcterms:title     | ▪ Ubuntu-Server  |
| rdf:type          | ▪ dcterms:BibliographicResource<br>▪ bibo:Book<br>▪ frbr:Manifestation   |

| Metadata                                     |  |
|--|--|
| <http://lobid.org/resource/data/HT015756481> |  |
| rdf:type                                     | <http://www.w3.org/2004/03/trix/rdg-1/Graph> |
| foaf:primaryTopic                            | <http://lobid.org/resource/HT015756481>      |
| foaf:topic                                   | <http://lobid.org/resource/data/HT015756481> |
| prv:createdBy                                | Anon_0 (more)                                |

Abb. 28: Datensatz aus Culturegraph

<sup>240</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2010): Culturegraph: Über das Projekt. URL: <http://www.culturegraph.org/website/about.htm> ; vgl. ebenso Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010a): culturegraph.org - Basisinfrastruktur für Gedächtnisinstitutionen im Semantic Web. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph\\_de](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph_de)

Betrachtet man den Datensatz (s. **Abb. 28**), erkennt man, dass neben BIBO, DC, RDF und auch FOAF bereits FRBR-Elemente verwendet wurden. Es handelt sich um ein Medium vom Typ Buch, das der FRBR-Entitätengruppe eins zugeordnet ist, da es sich um eine Manifestation handelt (FRBR-Gruppen s. **Anhang F**), an die fünf Exemplare angefügt sind. Es bestehen Verknüpfungen zur DNB. Der Datensatz ist als N3 oder RDF-Datensatz verfügbar.

### *Lobid*

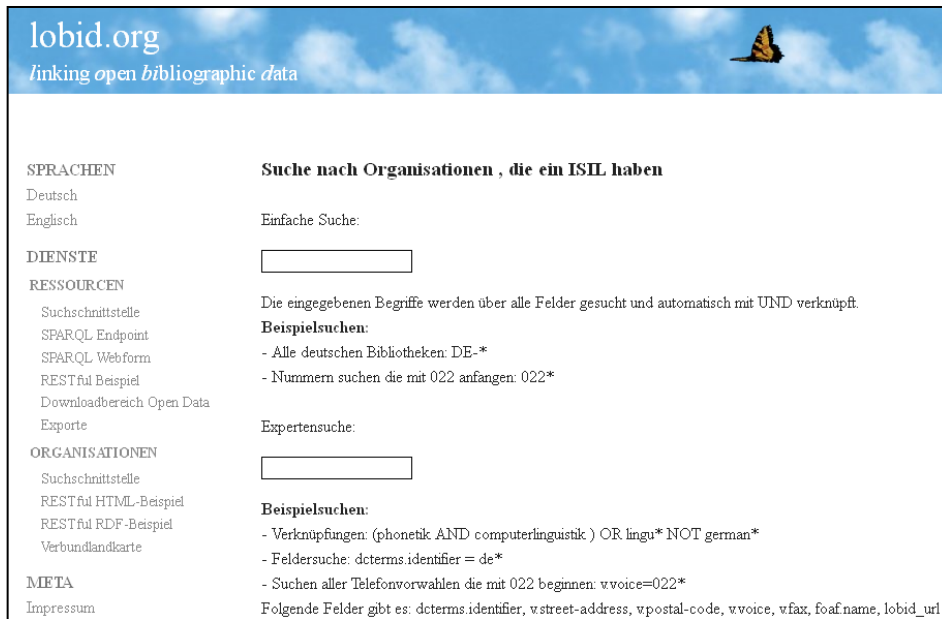
Die „experimentelle Plattform“<sup>241</sup> des Hbz heißt ‚Linking Open Bibliographic Data‘ (Lobid) und soll dazu beitragen, das Konvertierungsverfahren vorrangig von bibliographischen Daten zu Linked Open Data zu vereinfachen. Dazu bietet das Hbz URIs, die auf den Standard ‚International Standard Identifier for Libraries and Related Organizations‘ (ISIL) aufbauen, zur Nachnutzung für andere Institutionen an. Das Projekt befindet sich noch in einem frühen Stadium. Besonderes Augenmerk wird auf die Klärung rechtlicher Fragen gelegt, da als Ziel die Bereitstellung aller, über Lobid angebotenen Daten als Open Data angestrebt wird.<sup>242</sup> Es werden mittlerweile zwei unterschiedliche Dienste angeboten: Über lobid-resources sollen „Metadaten bibliographischer Ressourcen als Linked Open Data“ zur Verfügung gestellt werden, während lobid-organisations gemäß Linked-Data-Standard Informationen über Bibliotheken und ähnliche Institutionen anbietet. Dieses „internationale Adressverzeichnis“ beinhaltet mittlerweile Daten von mehr als 36.000 Institutionen, überwiegend aus den USA (26.257). Eine offene Lizenz wird hier jedoch im Vergleich zu den vom Hbz freigegebenen offenen Daten in „lobid-resources“ noch nicht verwendet, weshalb die Daten nur bedingt zum Download angeboten werden können. Beide Dienste befinden sich noch in der Entwicklungsphase.<sup>243</sup>

---

<sup>241</sup> Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.1]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>242</sup> Vgl. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010e): Lobid: Startseite. URL: <http://lobid.org/de/>; ebenso vgl. (Ostrowski), Felix (2010a): Building a Linked Data based index of library institutions. URL: <http://blog.lobid.org/2010/07/building-linked-data-based-index-of.html>

<sup>243</sup> Vgl. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010c): lobid-organisations. URL: <http://lobid.org/de/organisation.html>; ebenso vgl. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-



**lobid.org**  
linking open bibliographic data

**SPRACHEN**  
Deutsch  
Englisch

**DIENSTE**

**RESSOURCEN**  
Suchschnittstelle  
SPARQL Endpoint  
SPARQL Webform  
RESTful Beispiel  
Downloadbereich Open Data  
Exporte

**ORGANISATIONEN**  
Suchschnittstelle  
RESTful HTML-Beispiel  
RESTful RDF-Beispiel  
Verbundlandkarte

**META**  
Impressum

**Suche nach Organisationen , die ein ISIL haben**

Einfache Suche:

Die eingegebenen Begriffe werden über alle Felder gesucht und automatisch mit UND verknüpft.

**Beispielsuchen:**

- Alle deutschen Bibliotheken: DE-\*
- Nummern suchen die mit 022 anfangen: 022\*

Expertensuche:

**Beispielsuchen:**

- Verknüpfungen: (phonetik AND computerlinguistik ) OR lingu\* NOT german\*
- Feldersuche: dcterms.identifier = de\*
- Suchen aller Telefonvorwahlen die mit 022 beginnen: vvoice=022\*

Folgende Felder gibt es: dcterms.identifier, v.street-address, v.postal-code, v.voice, v.fax, foaf.name, lobid\_url

Abb. 29: Suchmaske 'lobid-organisations'

Es besteht entweder die Möglichkeit über die Einfache Suche oder die Expertensuche zu recherchieren (s. Abb. 29). Prinzipiell kann nach unterschiedlichsten Kriterien wie z.B. Städtenamen, Telefonnummern oder Identifier recherchiert werden. Man erhält Auskünfte über eine Institution wie deren Name, Anschrift, Telefon- und Faxnummer, E-Mail-Adresse und URL der Website sowie deren ISIL-Bezeichnung. Zusätzlich ist ein Karte aus Google-Maps integriert, sodass sich der Nutzer gleich über die geografische Lage der Institution informieren kann.



**Amerikazentrum Hamburg e.V., Bibliothek**

**ISIL: DE-H205**

**Address**  
Street Am Sandtorkai 5  
Postal Code 20457  
Place Hamburg  
Country

**Communication**  
Phone (040) 70 38 36 88  
Fax (040) 43 21 87 80  
Email <mailto:info@amerikazentrum.de>  
URL <http://www.amerikazentrum.de>



Abb. 30: Ergebnis der Recherche in 'lobid-organisations'

### 4.3 Ausgewählte Praxisbeispiele

In den Anhängen A bis C befinden sich zu den Praxisbeispielen tabellarische Übersichten mit den wichtigsten Daten und Informationen zum jeweiligen Projekt.

#### 4.3.1 Der schwedische Verbundkatalog „LIBRIS“

##### *Projektbeschreibung*

Das laufende Projekt ‚LIBRIS‘ wurde von mehreren schwedischen Bibliotheken kooperativ ins Leben gerufen, wird jedoch bis heute von der Schwedischen Nationalbibliothek gepflegt. LIBRIS ist der schwedische Verbundkatalog, der bereits seit 1970 in konventioneller Form existiert und die Schwedische Nationalbibliographie beinhaltet. Das Jahr 1997 stellte einen wichtigen Einschnitt in der Geschichte des Katalogs und der Datenveröffentlichung dar: LIBRIS wurde online zugänglich und durch diesen Schritt begann man sich bereits zu diesem Zeitpunkt als einer der ersten mit der Frage der offenen Daten zu beschäftigen. Von 2006 bis 2007 wurde ein neues, benutzerfreundliches Web-Interface für den OPAC entwickelt. Bereits im Zuge dieses Prozesses wurde großes Interesse an den Daten in einer maschinenlesbaren Form geäußert. Überraschend war die hohe Anteilnahme seitens ‚Bibliotheksexternen‘ und Laien, die wenig oder keine Kenntnisse über bibliothekarische Protokolle und Datenformate vorweisen konnten. Diese Offenheit und Neugierde stellte letztendlich den ausschlaggebenden Impuls dar, den Datenbestand von LIBRIS im Jahr 2008 als Linked Open Data zur Verfügung zu stellen. Dadurch wurden zum allerersten Mal bibliographische Daten einer Bibliothek in dieser Form bereitgestellt.

Zwischenzeitlich ist LIBRIS weit mehr als ein reiner Katalog. In erster Linie wird durch LIBRIS eine wichtige Infrastruktur für Datenimporte und -exporte sowie Katalogrecherchen bereitgestellt. Außerdem fungiert es als Verwaltungsdatenbank, die nicht nur administrative, technische und geografische Daten, sondern auch Informationen über mehr als 2.000 Biblio-

theiken enthält.<sup>244</sup> Es werden unterschiedliche Rechercheformen angeboten, von der ‚Einfachen Suche‘ bis hin zu einer sehr komplexen ‚Boolean-Search‘. Diese wird noch näher erläutert.

### *Datenbestand*

Mittlerweile sind Daten von mehr als 175 Bibliotheken, hauptsächlich aus dem wissenschaftlichen Bereich, aber auch Daten von Museen, Archiven und einigen öffentlichen Bibliotheken in LIBRIS enthalten, was einer Anzahl von mehr als sechs Millionen bibliographischer Aufnahmen, 20 Mio. Bestandsnachweisen und 250.000 Normdaten entspricht. LIBRIS stellt demnach „the main gateway for bibliographic data in Sweden“ dar.<sup>245</sup>

### *Präsentation der Daten und des Katalogs*

Die Repräsentation der Daten als Linked Data wurde durch mehrere Vokabulare realisiert. Um über die Bibliotheksgemeinschaft hinaus Zielgruppen ansprechen zu können, wurde der Fokus auf nicht bibliotheksspezifische Vokabulare ausgerichtet. Die Entscheidung fiel letztendlich für FOAF zur Darstellung von Personen und Organisationen (Körperschaften), auf die grundlegende SKOS-Klasse „concept“ zur Repräsentation von „Konzepten der eigenen Wissensbasis“ als Instanzen<sup>246</sup> und auf BIBO um bibliographische Aufnahmen abbilden zu können, ebenso wie auf einige DC-Elemente. An manchen Stellen konnten bestehende Ontologien nicht angepasst und genutzt werden. Aus diesem Grund kreierte man Eigenschöpfungen, insbesondere für die Abbildung von FRBR-Beziehungen, indem Identifier aus der Datenbank (MARC-Feld „001“) zur Erstellung eigener URIs genutzt wurden (s. **Abb. 31**).<sup>247</sup> Durch die Nutzung von RDF

---

<sup>244</sup> Vgl. Malmsten / Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Library Data. URL: <http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php>; ebenso vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: [http://www.swib09.de/vortraege/20091124\\_soederbaeck.pdf](http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf)

<sup>245</sup> Vgl. Fußnote 244 (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf erstgenannte Quelle).

<sup>246</sup> Loebe (2010): IMISEWiki: Themen/SKOS: Class skos:Concept. URL: <https://wiki.imise.uni-leipzig.de/Themen/SKOS>

<sup>247</sup> Vgl. Malmsten / Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Library Data. URL: <http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php>; ebenso vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: [http://www.swib09.de/vortraege/20091124\\_soederbaeck.pdf](http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf)

können Teile vom „FRBR-Algorithmus“ und somit Verlinkungen zwischen Aufnahmen, die demselben Werk zugehörig sind abgebildet werden. Dafür wurde eigens das Element ‚libris:frbr\_related‘ kreiert. Eine weitere Eigenschaft ist ‚libris:held\_by‘, um den Besitzer einer Ressource auszudrücken. Zusätzlich werden geografische Elemente zur näheren Beschreibung von Körperschaften verwendet, wie z.B. ‚geo:lat‘, ‚geo:long‘ (s. Abb.31).<sup>248</sup>

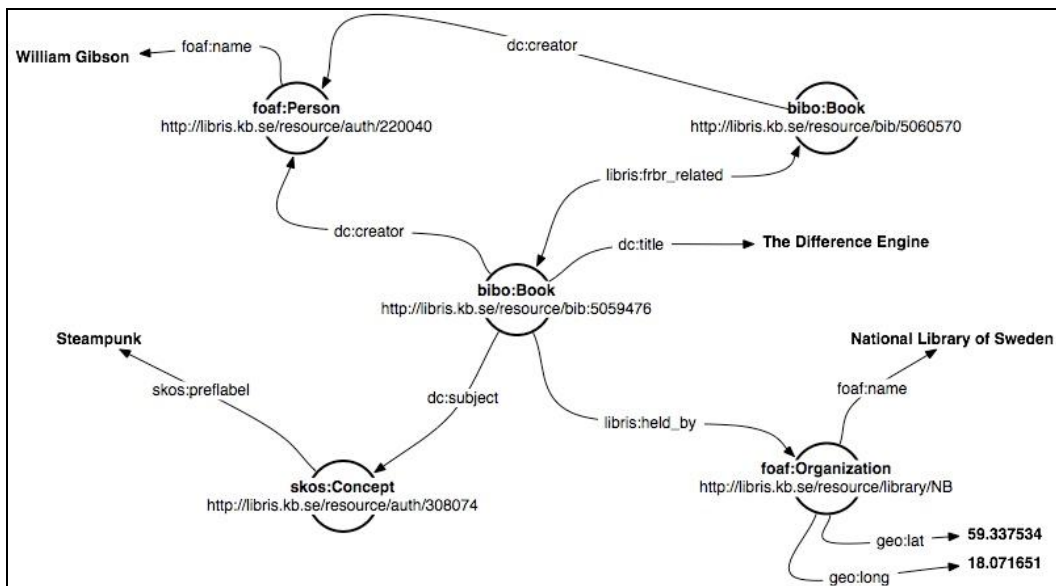


Abb. 31: Datenstruktur von LIBRIS

Im Jahr 2008 wurden bereits 12.586 Verlinkungen von den eigenen schwedischen Normdaten zu den Normdaten der Library of Congress (LCSH), 4.669 Verlinkungen zu DBpedia und einige zu Wikipedia umgesetzt, mit dem Ziel die Anzahl durch automatische Verfahren auf ca. 30.000 zu erhöhen.<sup>249</sup> Bei der SWIB-Tagung im November 2009 wurden weitere Verlinkungen unter anderem zu MusicBrainz, Vial und Open Library angedacht. Über den aktuellen Projektstand konnten leider keine weiteren Einkünfte eingeholt werden.<sup>250</sup>

<sup>248</sup> Vgl. (Malmsten), Martin (2008a): LIBRIS available as Linked Data. URL: <http://blog.libris.kb.se/semweb/?p=7>

<sup>249</sup> Vgl. Malmsten / Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Library Data. URL: <http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php> ; ebenso vgl. (Malmsten), Martin (2008b): Links to lcsch.info added / Links to DBpedia added . URL: <http://blog.libris.kb.se/semweb/>

<sup>250</sup> Trotz mehrmaliger Anfragen per E-Mail bei verschiedenen Stellen, konnte keine Antwort eingeholt werden. Aus diesem Grund bezieht sich die Aktualität der Daten auf den Vortrag von Anders Söderbäck im November 2009 bei der SWIB-Tagung.

## Recherchebeispiel

LIBRIS bietet zahlreiche Recherchemöglichkeiten an. Neben der gewöhnlichen Einfachen Suche und der Erweiterten Suche, wird die Recherche über den Index A-Ö mithilfe verschiedener Indexfelder, sowie die „Boolean-Search“ mit Hilfe von Operatoren und „Qualifiern“ angeboten. Je nach Informationsbedarf können unterschiedlich komplexe Anfragen gestellt werden. Über die Boolean-Search können äußerst komplexe Anfragen gestellt werden, was darauf schließen lässt, dass der Suchmechanismus auf Linked Data zurückgreift. Es kann beispielsweise nach Titeln gesucht werden, die im Jahr 2011 aus dem Schwedischen ins Deutsche übersetzt worden sind (s. Abb.32). Die Recherche ist auch ohne besondere Kenntnisse leicht möglich, da zahlreiche Beispiele angeboten werden und die entsprechenden Qualifier und Operatoren gut übersichtlich direkt neben der Suchmaske aufgelistet sind.



Abb. 32: Suchanfrage "Boolean-Search"

Es werden 13 Treffer angezeigt. Man könnte die Suche nun durch die auf der rechten Seite angebotenen Optionen (Auswahl eines Autors, eines Themas usw.) einschränken oder die Trefferliste nach unterschiedlichen Kriterien sortieren bzw. gruppieren. Nachdem ein Datensatz ausgewählt wurde, werden typische Informationen, wie Buchtitel, Autorin usw. angezeigt (s. Abb. 33). Im Titeldatensatz selbst ist es nur möglich, direkt über die Schlagwortkette zu navigieren oder über die Notionen der Sys-



tematiken (u.a. DDC) weiterzusuchen. Die Suche über eine fest definierte Schlagwortkette ist jedoch in den meisten Fällen nicht sehr erfolgversprechend. Dafür werden weitere Optionen auf der rechten Seite angeboten (s.u.).

The screenshot displays the LIBRIS detail view for the book 'Hundeherz'. The main content area on the left contains the following information:

- Navigation: 4 of 13, Previous record, Next record, To hitlist
- Buttons: Overview, Details, Details | MARC
- Author: Ekman, Kerstin, 1933- (author)
- Uniform title: Hunden. Tyska
- Title: **Hundeherz** / Kerstin Ekman ; aus dem Schwedischen von Hedwig M. Binder
- Subtitle: Ungekürzte Taschenbuchausgabe
- Format: Book German 2011
- Publisher, publication year, extent ...:
  - München [u.a.] : Piper, 2011
  - 127, [16] s.
- Numbers:
  - LIBRIS-ID: 12215308
  - ISBN: 978-3-492-26355-9
- Supplementary language notes:
  - Language: German
  - Translation from: Swedish
- Part of subdatabase:
  - Suecana Extranæa SUEC
- Classification:
  - DDC: 839.78 22 (machine generated)
  - Hccf.01 kssb/8
- Subject headings and genre:
  - Nordschweden Welpen Trennung Mutter Lebenskraft Belletristische Darstellung
  - Nordschweden
  - Welpen
  - Trennung
  - Mutter
  - Lebenskraft
  - Belletristische Darstellung
- Added entries (persons, corporate bodies, meetings, titles ...):
  - Binder, Hedwig M. (translator)

The right sidebar contains three sections:

- Search further:**
  - More titles by:
    - Ekman, Kerstin, 1933 ...
    - Binder, Hedwig M.
  - More titles about:
    - Nordschweden
- Related titles:**
  - Hunden [Ljudupptagning] / Kerstin Ekman **Speech** (2000)
- Search outside LIBRIS:**
  - Title in Google Book Search:
    - Hundeherz /
  - Extend your search to:
    - Google
    - Google Book Search
    - Google Scholar
    - Scirus
    - LibraryThing
  - Wikipedia about the author:
    - Kerstin Ekman

Abb. 33: Titeldatensatz aus LIBRIS in der Detailansicht

LIBRIS unternimmt bereits den Versuch, mit dem Titeldatensatz verknüpfte Sachschlagwörter für den Nutzer besser sichtbar zu machen, indem die einzelnen Begriffe aus der Schlagwortkette herausgelöst und einzeln dargestellt werden. Dies ist in den meisten OPAC bereits Standard. Leider besteht keine direkte Verknüpfung zum Normdatensatz des Schlagworts über die Begriffe im Titeldatensatz. Es bedarf einiger Mühe diese in der rechten Leiste wiederzufinden. Unter der Kategorie ‚more titles about‘ ist es möglich nach einzelnen Schlagwörtern aus dem Titeldatensatz oder nach mehreren zu recherchieren. Ist der Nutzer jedoch einmal zu dieser Erkenntnis gelangt, stellt diese Darstellungsform ein

sehr attraktives Angebot dar. Zusätzlich besteht die Möglichkeit zu browsen, indem man sich über weitere Titel der Autorin oder der Übersetzerin informiert oder sich von der Auswahl der angebotenen ‚ähnlichen Titel‘ inspirieren lässt. In diesem Zusammenhang bestünde evtl. die Möglichkeit, eine neuartige Funktion durch Semantic Web Technologien einzurichten. Diese könnte mit dem Titeldatensatz verbundene Schlagwörter durch automatische Vorschläge von zugehörigen Ober- und Unterbegriffen anreichern. Angenommen ein Nutzer interessiert sich für ‚Kung Fu‘ und sucht genau nach diesem Stichwort. Er wird fündig und betrachtet den Datensatz eines bestimmten Buches, der mit dem Schlagwort Kung Fu versehen ist. Vermutlich interessiert sich der Nutzer generell für Kampfkunst bzw. -sport. Es wäre ein sehr komfortabler Service, wenn ihm automatisch Oberbegriffe zum Schlagwort, wie ‚chinesische Kampfsportarten‘, ‚unbewaffneter Kampfsport‘, ‚Wushu‘ usw. ebenso wie Unterbegriffe und Namensformen wie ‚Wing Tsun‘, ‚Shaolin-Kempo‘, ‚Gong fu‘ usw. automatisch angeboten werden würden. Dadurch könnte eine wirkliche ‚Navigationssuche‘ durch die Bestände der Bibliothek umgesetzt und vermutlich neue interessante und relevante Bücher als auch Medien entdeckt werden.<sup>251</sup> Die UB Mannheim wird diesen Ansatz vermutlich in naher Zukunft umsetzen (s.u.).

LIBRIS grenzt sich von den beiden anderen Linked Data-Diensten deutlich ab, indem externe Verlinkungen offen für den Nutzer präsentiert werden und nicht erst durch genaue Betrachtung des Datensatzes (in RDF-Format) ‚herausgelesen‘ werden müssen. Bisher bestehen Verlinkungen zu den unterschiedlichen Angeboten von Google, zu Scirus, LibraryThing und zu den passenden Wikipedia-Einträgen. Allerdings ist nicht ersichtlich, ob sich hinter den Verlinkungen wirklich verlinkte Daten gemäß der Idee von Linked Data verbergen. Da der Datensatz nicht im RDF-Format angezeigt werden kann, ist eine Überprüfung nicht möglich. Die Autorin geht jedoch davon aus, dass zumindest die Verlinkung zu Wikipedia mit-

---

<sup>251</sup> Diese Idee stammt von Frau Prof. Heidrun Wiesenmüller (HdM Stuttgart): E-Mail vom 23.06.2011

tels RDF-Links erfolgt, weil dieser Aspekt bereits im Vortrag der SWIB-Tagung angesprochen wurde.<sup>252</sup>

Eine spezielle Suche, die in LIBRIS integriert ist, spricht hingegen wieder sehr stark für Linked Data und realisiert die gerade angesprochene fehlende Möglichkeit der Darstellung von Datensätzen in unterschiedlichen Formaten. Mithilfe der ‚Xsearch‘ können Aufnahmen aus LIBRIS in den Formaten MARC-XML, RDF und JSON direkt über die Eingabe der Suchanfrage in den Browser aufgerufen werden.<sup>253</sup> Dazu muss als Suchbeginn der String ‚<http://libris.kb.se/xsearch>‘ eingegeben werden. Anschließend können unterschiedliche Parameter angehängt werden. Eine Suche nach dem Thema Philosophie im MARC-XML-Format, sortiert nach dem Alphabet würde wie folgt aussehen:

<http://libris.kb.se/xsearch?query=amne:Philosophy&order=alphabetical>

Die Erstellung von solchen Suchanfragen ist jedoch nicht sehr einfach und richtet sich an Experten, ebenso wie der angebotene SPARQL-Endpoint.<sup>254</sup>

### *Projektziel und Beurteilung*

Zu Beginn des Projekts stand die reine Bereitstellung der Daten und nicht die „perfekte Präsentation“ im Vordergrund. Man setzte auf einen intensiven Austausch und Erfahrungswerte aus ersten Versuchen um das Angebot anschließend weiterentwickeln und optimieren zu können.<sup>255</sup> Die unterschiedlichen Recherchemöglichkeiten, insbesondere die Boolean-Search und Xsearch, weisen bereits einen hohen Effektivitätsgrad für den Endnutzer bzw. Entwickler auf und stellen gelungene Anwendungen semantischer Technologien und Linked Data im Bibliotheksbereich dar. Umso erstaunlicher ist es, im Vergleich zu den anderen beiden Bibliotheken, wie

---

<sup>252</sup> Vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: [http://www.swib09.de/vortraege/20091124\\_soederbaeck.pdf](http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf)

<sup>253</sup> Vgl. LIBRIS (o.J.): XSearch. URL: [http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch\\_eng.jsp?open=tech](http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech) ; Das Beispiel wurde von der Website übernommen.

<sup>254</sup> <http://lab3.libris.kb.se/sparql>

<sup>255</sup> Vgl. Malmsten / Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Library Data. URL: <http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php>

wenig Informationen man über das ‚Projekt‘ Linked Data in LIBRIS erfährt. Im Jahr 2008, zu Beginn der Entwicklung, wurde ein Blog<sup>256</sup> eingerichtet, der lediglich einige wenige Beiträge aus dem selben Jahr enthält. Wie es scheint, wird dieser nicht weiter fortgeführt. Auch eine Auskunft über E-Mail konnte nicht eingeholt werden, obwohl unterschiedliche Stellen angeschrieben wurden. Bis auf einige wenige Artikel aus den Jahren 2008 und 2009 sowie dem Vortrag auf der SWIB 2009 wurde sehr wenig publiziert. Auf der Website selbst wird das Angebot überhaupt nicht erwähnt, obwohl es doch einen deutlichen Mehrwert darstellt. Die Boolean-Search ist zwar leicht auf der Website zu finden und auch relativ einfach zu bedienen, aber auch an dieser Stelle wird Linked Data nicht erwähnt. Die sehr spezielle, aber überaus effektive Xsearch<sup>257</sup> versteckt sich unter dem Reiter ‚Hilfe‘ und wurde nur durch Zufall zur Kenntnis genommen. LIBRIS befindet sich höchstwahrscheinlich wie die anderen Projekte in einem Status der stetigen Fortentwicklung, dennoch ist es nicht ganz einleuchtend, weshalb keinerlei Informationen veröffentlicht werden. Zum Bibliothekssystem LIBRIS gibt es eine sehr aktuelle Website, in deren Rahmen eventuell aktuellere Dokumente und Informationen zu Linked Data publiziert werden. Da diese aber nur auf schwedisch zugänglich ist, war eine Auswertung durch die Autorin nicht möglich.<sup>258</sup>

#### 4.3.2 Der Linked Data Service der Universitätsbibliothek Mannheim

Die UB Mannheim offeriert einen Bestand von ca. 2,2 Mio. Medieneinheiten. Der Schwerpunkt liegt aufgrund der universitären Ausrichtung auf den Wirtschaftswissenschaften, was sich auf die Auswahl von Literatur- und Informationsquellen auswirkt.<sup>259</sup>

---

<sup>256</sup> <http://blog.libris.kb.se/semweb/>

<sup>257</sup> [http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch\\_eng.jsp?open=tech](http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech)

<sup>258</sup> <http://www.kb.se/libris/>

<sup>259</sup> Vgl. Leichert (o.J.): Portrait der UB Mannheim. URL: <http://www.bib.uni-mannheim.de/496.html?&L=0>

### *Projektbeschreibung*

Der Linked Data Dienst der UB Mannheim konnte nach einer sehr kurzen Vorbereitungsphase von lediglich einer Woche im Juli 2010 online zur Verfügung gestellt werden.<sup>260</sup> Der Service ermöglicht die Recherche innerhalb des Bestandes der UB Mannheim und in weiteren Datenbeständen.<sup>261</sup> Es handelt sich jedoch nicht um eine weiterentwickelte Form des OPAC, sondern um einen gänzlich neuartigen Service, der nicht nur Linked Data, sondern bereits eigene Daten als Open Data durch die Verwendung der CC0-Lizenz zur Verfügung stellt.<sup>262</sup> Die UB Mannheim war die erste deutsche Bibliothek, die ihre Daten im RDF-Format als Linked Data publizierte (nicht zu verwechseln mit dem Hbz, das kurz zuvor seine Daten als ‚Open Data‘ ohne Verlinkungen zur Verfügung gestellt hatte).<sup>263</sup> Außerdem engagieren sich die verantwortlichen Mitarbeiter sehr stark in unterschiedlichen Arbeitsgruppen innerhalb der Linked Data Community, um zur Fortentwicklung von Linked Data im Bibliotheksbereich beizutragen.<sup>264</sup>

Der Service befindet sich noch in der Beta-Version und dient zur Erprobung neuer Technologien. Er richtet sich in erster Linie an die Linked Data Community, das heißt an Anwender, aber auch an Neulinge und alle Interessierte.<sup>265</sup> Gewünscht wird eine aktive Beteiligung der Nutzer, um mit Hilfe konstruktiver Kritik Optimierungen am Service vornehmen zu können. Demzufolge ist das Angebot einem stetigen Veränderungsprozess unterworfen.<sup>266</sup> Es handelt sich um eine „Momentaufnahme“, denn die Daten können sich jederzeit ändern.<sup>267</sup>

---

<sup>260</sup> Persönliches Gespräch mit Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011

<sup>261</sup> <http://data.bib.uni-mannheim.de/>

<sup>262</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 13.05.2011

<sup>263</sup> Vgl. Eckert (2011a): Neues aus der UB Mannheim: Linked Open Data an der UB Mannheim. URL: <http://blog.bib.uni-mannheim.de/Aktuelles/?p=3172>

<sup>264</sup> Persönliches Gespräch mit Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011 ; Beispielhaft wäre die Mitarbeit in der DCMI Library Community oder in der KIM LLD Gruppe zu nennen

<sup>265</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 26.04.2011

<sup>266</sup> Vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010c): Linked Data Service – Startseite. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/>

<sup>267</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 13.05.2011

### *Datenbestand*

Aktuell umfasst der Service ca. 22 Mio. Titeldaten, bestehend aus den Gesamtbeständen des Südwestdeutschen Bibliotheksverbunds (SWB) und des Hessischen Bibliotheks- und Informationssystems (HeBIS). Die UB Mannheim stellt zurzeit etwa 1,4 Mio Titeldaten zur Verfügung. Es handelt sich um alle Daten, die im Verbund katalogisiert wurden (Titeldaten zu Monographien).<sup>268</sup> Zusätzlich schließt der Bestand die Daten der UB Tübingen und UB Konstanz als Verbundteilnehmer des SWB mit ein. Zu Beginn wurden außerdem ca. 2,3 Mio. Daten der USB Köln in Form von Open Data angeboten. Diese sind in der aktuellen Version jedoch nicht mehr geladen. Das liegt einerseits daran, dass diese nun über ‚Lobid‘ verfügbar sind und die UB Mannheim andererseits auf ausreichend viele Daten zurückgreifen kann.<sup>269</sup> Zusätzlich werden alle Klassen der Regensburger Verbundklassifikation (RVK) zu Testzwecken bereitgestellt. Diese werden durch das SKOS-Vokabular dargestellt.<sup>270</sup> An einer festen Verankerung der RVK in den Linked Data Dienst wird zurzeit mit der UB Regensburg gearbeitet.<sup>271</sup>

### *Präsentation des Linked Data Service*

Es werden zwei unterschiedliche Suchmöglichkeiten angeboten: zum ersten kann eine Anfrage über das ‚SPARQL-Formular‘ gestellt werden, zum zweiten kann durch die manuelle Auswahl des entsprechenden Feldes nach Dublin Core und die Eingabe des entsprechenden Suchbegriffes (Literal) eine Recherche durchgeführt werden (s. **Abb. 34**).<sup>272</sup> Es wird absichtlich nur eine begrenzte Zahl durchsuchbarer Feldern angeboten:

- Titel [dc:title]
- Urheber [dc:creator]
- Mitwirkende(r) [dc:contributor]

<sup>268</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 26.04.2011

<sup>269</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011

<sup>270</sup> Vgl. Eckert (2011c): Wiki: Dokumentation. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de) ; vgl. ebenso Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked Data Service. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html> ; ebenso Eckert (2011d): Wiki: Faq. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de)

<sup>271</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011

<sup>272</sup> <http://data.bib.uni-mannheim.de/search/>

- Zeitangabe [dc:date]
- Verleger(in) [dc:publisher]
- Sprache [dc:language]
- Identifikator [dc:identifier]
- Thema [subject]

Startseite | Dokumentation | FAQ | Kontakt

### SPARQL Formular (Public Beta)

Manuelle Auswahl nach Dublin Core:

Durchsuche Feld:  nach Literal:

**Beispiele:**

|                         |               |  |
|-------------------------|---------------|--|
| Titel - [dc:title]      | Informatik    |  |
| Urheber - [dc:creator]  | Laborenz, Kai |  |
| Sprache - [dc:language] | ger           |  |
| Zeitangabe - [dc:date]  | 2010          |  |

**Weitere Beispiele (SPARQL Endpoint):**

[SELECT ?y ?z WHERE { <http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/000001120> ?y ?z }](#)

[SELECT distinct ?x WHERE { ?x <http://purl.org/dc/terms/title> "Philosophie des Geldes" }](#)

[SELECT distinct ?x WHERE { ?x <http://purl.org/dc/terms/creator> "Stuckenschmidt, Heiner" }](#)

Abb. 34: SPARQL-Formular der UB Mannheim

Über den SPARQL-Endpoint des Servers OpenLink Virtuoso können sehr komplexe SPARQL-Abfragen gestellt werden.<sup>273</sup> Der Nutzer kann direkt nach URIs recherchieren oder je nach Informationsbedürfnis mehr oder weniger umfassende Abfragen formulieren. Darüber hinaus können einige Einschränkungen vorgenommen werden. Die ausschließliche Suche nach lokalen Daten kann beispielsweise eingestellt werden. Die Anzeige der Ergebnisse ist in unterschiedlichen Formaten möglich (s. Abb. 35).

<sup>273</sup> <http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql>

Query

Default Graph URI

Use only local data (including data retrieved before), but do not retrieve more

Use only local data (including data retrieved before), but do not retrieve more

Retrieve remote RDF data for all missing source graphs

Retrieve all missing remote RDF data that might be useful

Retrieve all missing remote RDF data that might be useful, including seeAlso references

Try to download all referenced resources (this may be very slow and inefficient)

select distinct ?URI where (?URI a ?ObjectType) limit 50

Auto  
HTML  
Spreadsheet  
XML  
JSON  
Javascript  
NTriples  
RDF/XML

Display Results As HTML

Rigorous check of the query

Execution timeout, in milliseconds, values less than 1000 are ignored

Run Query Reset

Abb. 35: OpenLink Virtuoso SPARQL Query

### Recherchebeispiel

Möchte man beispielsweise nach ‚Heinrich Heine‘ in seiner Funktion als Verfasser recherchieren, muss im SPARQL-Formular (s. Abb. 34) zunächst das Feld ‚Urheber [dc:creator]‘ ausgewählt und das Literal ‚Heine, Heinrich‘ eingegeben werden. Als Ergebnis werden gültige URIs (s. Abb. 36), die den Urheber Heinrich Heine eindeutig identifizieren aufgelistet. Um weiterführende Informationen zum entsprechenden Buch zu erhalten, muss auf einen URI geklickt werden (s. Abb. 37).

| SPARQL Result       |   |
|---------------------|---|
| <b>Trefferliste</b> |   |
|                     | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/001252070">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/001252070</a> |
|                     | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017</a> |
|                     | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/004443209">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/004443209</a> |
|                     | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/000525685">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/000525685</a> |
|                     | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/000630497">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/000630497</a> |

Abb. 36: Trefferliste der SPARQL-Anfrage (Formular)



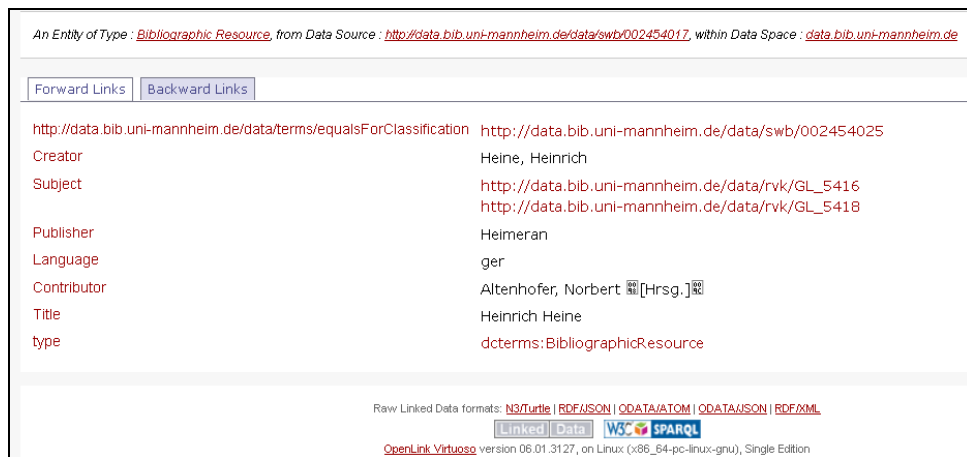


Abb. 37: Beispieldatensatz der UB Mannheim

Anhand des verwendeten URI lässt sich erkennen, aus welcher Datenbasis der Datensatz ursprünglich stammt. Der URI ist wie folgt aufgebaut: ‚<http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017>‘. Demnach wird der Datensatz über den SWB bereit gestellt und beschreibt ein Buch aus dem Bestand der UB Mannheim mit dem Titel ‚Heinrich Heine‘. Geschrieben wurde es vom gleichnamigen Autor. Als Herausgeber fungierte Norbert Altenhofer. Das Buch ist in der deutschen Sprache verfasst und wurde durch den Verleger Heimeran publiziert. Außerdem wird die Zugehörigkeit zur entsprechenden Entität (in diesem Fall bibliographische Ressource) angezeigt. Auffällig ist, dass der Name des Urhebers nicht in Form eines URIs ausgezeichnet ist. Das liegt am fehlenden Mapping zwischen den internen PPNs für Autoren und den URIs der DNB. Das heißt in der aktuellen Version sind noch keine URIs für Autoren vorhanden.<sup>274</sup> Verknüpfungen zu anderen Auflagen des Werkes werden durch das Element ‚*ubma:equalsForClassification*‘ realisiert (s.u.). In diesem Fall besteht die Verknüpfung zu einem anderen Datensatz, an den weitere Exemplare angehängt sind. Recherchiert man wie in der Beispielrecherche über das SPARQL-Formular, erhält man zunächst erste Informationen über die Datenmodellierung, da ein SKOS-Element ausgewählt werden muss. Innerhalb des Datensatzes können jedoch über die Bezeichnungen der Elemente (publisher, language, usw.) keine Rückschlüsse auf die benutzten

<sup>274</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011

Ontologien und Vokabulare gemacht werden. Es besteht nun die Möglichkeit, die einzelnen Bezeichnungen anzuklicken, um eine Erklärung zu erhalten oder sich direkt den Datensatz in RDF/XML anzusehen (s. Abb. 38).

```

- <rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource"/>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:subject rdf:resource="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL_5416"/>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:subject rdf:resource="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL_5418"/>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <ubma:equalsForClassification rdf:resource="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454025"/>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454025">
  <ubma:equalsForClassification rdf:resource="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017"/>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:publisher>Heimeran</dcterms:publisher>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:creator>Heine, Heinrich</dcterms:creator>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:title>Heinrich Heine</dcterms:title>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:contributor>Altenhofer, Norbert [Hrsg.]</dcterms:contributor>
  </rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017">
  <dcterms:language>ger</dcterms:language>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Abb. 38: Datensatz der UB Mannheim in RDF/XML

Zur Beschreibung der Daten wurden Elemente aus bereits vorhandenen Vokabularen, wie z.B. Dublin Core (Präfix: dc), ISBD (vorläufige Form: Präfix: isbd) und Elemente aus dem RDF-Schema (Präfix rdfo) nachgenutzt und zusätzlich ein Eigenvokabular entwickelt (Präfix ubma). Diese Eigenkreation entstand im Zuge eines Projektes der UB Mannheim und ermöglicht eine „Zusammenführung von Titeln, auch über Verbundgrenzen hinweg, die hinsichtlich ihrer Klassifikation als gleichwertig anzusehen sind.“ Auf diese Weise können z.B. verschiedene Auflagen eines Titels zusammengeführt werden. Im Linked Data Service wurden bereits 13 Mio. „Paarbeziehungen“ generiert, die über „die Eigenschaft ubma:equalsForClassification“ bereitgestellt werden. Die ‚PPN‘ dient als in-

terne SWB- bzw. HeBIS-Identifikationsnummer und im Element ‚Notation‘ wird die entsprechende Notation der RVK abgebildet.<sup>275</sup>

Momentan werden nachfolgende URIs vergeben:

1. <http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/<PPN>>
2. <http://data.bib.uni-mannheim.de/data/hebis/<PPN>>
3. <http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/<NOTATION>>

Im Beispiel wurden alle Vokabulare bis auf die ISBD verwendet. Es stehen zwei Verweise zu entsprechenden Stellen der RVK zur Verfügung. Eine dieser Verknüpfungen führt zur zugehörigen Sekundärliteratur und die andere zu Einzelausgaben (s. Abb. 39). Es bestehen noch keine externen Verlinkungen. Man verbleibt demnach noch in den Datenbeständen, die durch den Dienst der UB Mannheim angeboten werden. Verlinkungen sind aber in Planung. Zurzeit wird ein DFG-gefördertes Projekt in Kooperation mit der GESIS durchgeführt, um bibliographische Daten mit Forschungsdaten zu verlinken. Diese werden in den Datendienst integriert werden. Außerdem soll, wie bereits angeführt, eine definitive Integration der RVK-Klassen umgesetzt werden.<sup>276</sup>

An Entity of Type : *concept*, from Data Source : [http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL\\_5415\\_-\\_GL\\_5418](http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL_5415_-_GL_5418), within Data Space : [data.bib.uni-mannheim.de](http://data.bib.uni-mannheim.de)

Forward Links | Backward Links

|                   |   |
|-------------------|---|
| has broader       | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL_5100_-_GL_5783">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL_5100_-_GL_5783</a> |
| notation          | GL_5415_-_GL_5418   |
| alternative label | Heine, Heinrich   |
| preferred label   | Heine, Heinrich   |
| type              | skos:concept  |

Raw Linked Data formats: [N3/Turtle](#) | [RDF/JSON](#) | [ODATA/ATOM](#) | [ODATA/JSON](#) | [RDF/XML](#)

[Linked](#) | [Data](#) | [W3C](#) | [SPARQL](#)

[OpenLink Virtuoso](#) version 06.01.3127, on Linux (x86\_64-pc-linux-gnu), Single Edition  
Trace ID: 9511315fc97f

Abb. 39: RVK-Systemaikstelle zu Heinrich Heine

Es ist möglich über die Oberbegriffe jeweils eine Systematikstelle ‚höher zu springen‘. Das heißt, man gelangt vom Datensatz der ‚Einzelausgaben‘ bis hin zur Notation ‚G‘ (s. Aufzählung).

<sup>275</sup> Vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked Data Service. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html>

<sup>276</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011

- Einzelausgaben (niedrige Ebene)
- Das 19. Jahrhundert
- Deutsche Literatur
- G: Germanistik, Niederlandistik, Skandinavistik (höhere Ebene)

Man kann demnach die Struktur der RVK und die Einordnung des Autors verständlich nachvollziehen.

### *Projektziele und Beurteilung*

Die UB Mannheim möchte einen Beitrag zur Fortentwicklung und Etablierung von Linked Data im Bibliotheksbereich leisten und eine vereinfachte Nachnutzung der Daten ermöglichen.<sup>277</sup> Außer einer Neuaufbereitung der Daten finden zur Zeit keine Maßnahmen statt, um den Data Service weiterzuentwickeln. In naher Zukunft sollen jedoch zwei Mitarbeiter eingestellt werden, die sich als Nebenaufgabe mit dem Projekt befassen werden. Dadurch können eventuell neue Anwendungen entwickelt und Verlinkungen zu anderen Datensätzen realisiert werden.<sup>278</sup> Die UB Mannheim begrüßt ebenso wie die DNB Feedback und Rückmeldungen zu ihrem neuen Angebot. Zum Dienst selbst geht jedoch relativ wenig Feedback ein. Dieses erfolgt in den meistens Fällen direkt nach Vorträgen, die zurzeit häufig zum Thema gehalten werden.

Der Linked Data Dienst der UB Mannheim befindet sich noch deutlich am Beginn der Entwicklung und richtet sich fast ausschließlich an Anwender und interessierte Institutionen. Die UB Mannheim agiert ebenso wie die DNB als Berater und steht für die Beantwortung von Fragestellungen unterstützend zur Seite. Durch eigene Erfahrungen und durch die aktive Mitarbeit in Arbeitsgruppen konnten bereits wertvolle Erfahrungen gemacht werden, die ergänzt durch regen Informationsaustausch mit anderen engagierten Institutionen zur Optimierung des Services beitragen werden. Das Projekt ist zwar nicht so ausführlich dokumentiert wie das der DNB, die Informationen sind aber präzise und gut verständlich aufbereitet. Etwas verwirrend ist eventuell der Umstand, dass zwei ‚Dokumentationen‘

---

<sup>277</sup> Vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked Data Service. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html>

<sup>278</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 25.05.2011

zugänglich sind. Es gibt eine Dokumentation direkt auf der Website des Linked Data Service und eine im Wiki zum Projekt. Beide Seiten enthalten ähnliche Informationen und spezifische Schwerpunkte sind nicht erkennbar. Vielmehr ergänzen sich die Informationen. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Arbeit aus beiden Quellen zitiert.

Für den Endnutzer erbringt der Linked Data Service noch keinen direkten Nutzen. Dies soll sich jedoch baldmöglichst ändern. Die bereits erwähnte Idee, Schlagwörter eines Datensatzes automatisch mit passenden Ober- und Unterbegriffen anzureichern wird vermutlich binnen kurzer Zeit im Rahmen des Katalogs ‚Primo‘ der UB Mannheim getestet werden. Linked Data trägt zu einer relativ einfachen Umsetzung dieses Gedankens bei.<sup>279</sup>

#### **4.3.3 Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek**

Die DNB nimmt eine besondere Stellung in Deutschland ein. Durch ihren Status als „zentrale Archivbibliothek“ ist sie als einzige Bibliothek für die möglichst vollständige Sammlung und Archivierung aller „deutschen und deutschsprachigen Publikationen ab 1930“ verantwortlich. Ihre „federführende“ Position in der nationalen Regelwerks- und Normierungsarbeit und ihre Beteiligung an der Erarbeitung neuer Standards auf internationaler Ebene verstärken ihr Ansehen und ihre bedeutende Position. Im Jahr 2009 verzeichnete die DNB einen Gesamtbestand von 25,4 Mio. Medieneinheiten.<sup>280</sup> Auch im Linked Data-Bereich strebt die DNB eine Vorreiterrolle an, indem sie zur „tragenden Säule des semantischen Netzes“<sup>281</sup> werden möchte.

#### *Projektbeschreibung*

Der Linked Data Service der DNB wurde im März 2010 zunächst als Prototyp entwickelt, der erste Modellierungsansätze der PND und SWD bein-

---

<sup>279</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 23.06.2011

<sup>280</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011b): Die Deutsche Nationalbibliothek im Überblick. URL: [http://www.dnb.de/wir/ueber\\_dnb/dnb\\_im\\_ueberblick.htm](http://www.dnb.de/wir/ueber_dnb/dnb_im_ueberblick.htm)

<sup>281</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 2f.. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

haltete und bereits erste Verknüpfungen zu externen Datensets (Wikipedia, DBpedia, VIAF) realisierte. Bereits drei Wochen später folgte ein weiterentwickelter Prototyp (Beta-Service), der bis zum heutigen Zeitpunkt kontinuierlich weiterentwickelt und durch Datensätze und Verknüpfungen ergänzt wird. Der Dienst wurde aus Gründen der Einfachheit und erhöhten Sichtbarkeit in das Online-Portal der DNB integriert.<sup>282</sup> Zu den erwünschten Zielgruppen gehören „neben Forschungseinrichtungen und gemeinnützigen Organisationen auch kommerzielle Dienstleister, wie Betreiber von Suchmaschinen und Wissensmanagementsystemen „Forschungseinrichtungen“, in erster Linie folglich Anwender.“<sup>283</sup>

### *Datenbestand*

Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) enthält gegenwärtig Normdaten aus drei Datenbeständen. Zum Ersten ca. 1,8 Mio. Daten individualisierter Personen aus der Personennamendatei (PND), zum Zweiten aus der Schlagwortnormdatei (SWD) etwa 188.000 Sachschlagworte und zum Dritten ca. 1,3 Mio. Körperschaften aus der Gemeinsamen Körperschaftsdatei (GKD). Zusätzlich erfolgt die Darstellung von 51.748 Klassen und 110 Sachgruppen der deutschen DDC. Der Linked Data Dienst bezieht sich auf den aktuellen Stand der Normdaten der DNB.<sup>284</sup>

### *Präsentation des Linked Data Service*

Der Linked Data Dienst ist, wie bereits erwähnt, in das Webinterface des Katalogs eingebunden, wodurch die gleichen Suchfunktionen möglich sind wie bei einer reinen Katalogrecherche (s. **Abb. 40**). Es wird nicht explizit auf den Dienst hingewiesen, so dass nur Informierte von dem zusätzlichen Angebot wissen. Dies könnte einen Nachteil darstellen und eventuell eine kontraproduktive Wirkung im Hinblick auf die beabsichtigte „höhere Sicht-

---

<sup>282</sup> E-Mail von Herrn Jan Hannemann vom 26.05.2011

<sup>283</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 2f.. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

<sup>284</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 3. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

barkeit“ mit sich bringen.<sup>285</sup> Dem Nutzer bietet sich die Möglichkeit, entweder im einfachen Suchschlitz oder über die „Erweiterte Suche“ in den Datenbeständen der DNB zu recherchieren. Zusätzlich wird das Suchen innerhalb der DDC angeboten. Außerdem kann der bisherige Suchverlauf eingesehen werden und eine Auswahlliste erstellt werden. Die aktuelle Version (1.5.2.1) des Katalogs „wird ständig weiter entwickelt, um die Recherche zu optimieren und weitere Serviceleistungen anzubieten.“<sup>286</sup>



Abb. 40: Katalog der DNB

Die Daten sind generell frei, eine Nutzung zu kommerziellen Zwecken ist jedoch nur nach Absprache mit der DNB möglich. Auf die Daten kann einerseits über das reguläre Portal (OPAC) der DNB über die Schnittstellen OAI und SRU zugegriffen werden oder es kann andererseits ein FTP-Dump heruntergeladen werden, um Zugriff zu erhalten.<sup>287</sup>

### *Recherchebeispiel*

Angenommen der Nutzer ist daran interessiert, ob ein möglichst neues Buch über den Wissenschaftler Galileo Galilei publiziert wurde und sich im

<sup>285</sup> E-Mail von Herrn Jan Hannemann vom 26.05.2011

<sup>286</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (o.J.): Katalog der Deutschen Nationalbibliothek. URL: <https://portal.dnb.de/opac.htm?method=showSearchForm#top> (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>287</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 3. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

Bestand der DNB befindet. Um zu einem aussagekräftigen Ergebnis zu gelangen, wird im Personenfeld nach ‚Galilei, Galileo‘ sowie nach dem Jahr 2010 recherchiert. Die Anfrage ergibt exakt einen Treffer: ‚Das Weltgeheimnis‘ von Thomas de Padova (s. Abb. 41).

| Treffer 1 von 1            |   | Aktionen  |
|----------------------------|---|---|
| Link zu diesem Datensatz   | <a href="http://d-nb.info/999052322">http://d-nb.info/999052322</a>   | <a href="#">In meine Auswahl übernehmen</a><br><a href="#">Druckansicht</a><br><a href="#">Korrekturanfrage</a> |
| <b>Titel</b>               | Das Weltgeheimnis : [Kepler, Galilei und die Vermessung des Himmels] / Thomas de Padova   | <a href="#">→ Lieferbar bei buchhandel.de?</a>  |
| <b>Person(en)</b>          | <a href="#">Padova, Thomas de</a>   |   |
| <b>Ausgabe</b>             | Ungekürzte Taschenbuchausg.   |   |
| <b>Verleger</b>            | München ; Zürich : Piper  |   |
| <b>Erscheinungsjahr</b>    | 2010  |   |
| <b>Umfang/Format</b>       | 351 S. : Ill., Kt. ; 19 cm  |   |
| <b>Gesamttitel</b>         | <a href="#">Piper ; 5861</a>  |   |
| <b>Anmerkungen</b>         | Literaturangaben  |   |
| <b>ISBN/Einband /Preis</b> | 978-3-492-25861-6 kart. : EUR 9.95 (DE), EUR 10.30 (AT), sfr 17.90 (freier Pr.)   |   |
| <b>EAN</b>                 | 9783492258616   |   |
| <b>Schlagwörter</b>        | <a href="#">Astronomie</a> ; <a href="#">Geschichte 1609</a><br><a href="#">Kepler, Johannes</a> ; <a href="#">Galilei, Galileo</a> |   |
| <b>DDC-Notation</b>        | 520.9032 [DDC22ger]   |   |
| <b>Sachgruppe(n)</b>       | 520 Astronomie, Kartographie  |   |
| <b>Links</b>               | <a href="#">Inhaltsverzeichnis</a><br><a href="#">Inhaltstext</a>   |   |

Abb. 41: Titeldatensatz: Das Weltgeheimnis

Die DNB bietet in der rechten Spalte unter ‚Aktionen‘ im Zuge ihres neuen Data Dienstes die Möglichkeit an, den Datensatz im RDF-/XML-Format anzeigen zu lassen. Auch hier benötigt der Nutzer jedoch zunächst Linked Data-Kenntnisse: er muss wissen, dass diese Darstellungsform nur bei Normdatensätzen möglich ist. Demzufolge muss zunächst der Autorenname oder dessen Beruf angeklickt werden (s. [Abb. 42](#)).



| PND                      |   |
|--------------------------|---|
| Link zu diesem Datensatz | <a href="http://d-nb.info/gnd/128831995">http://d-nb.info/gnd/128831995</a>   |
| Person                   | Padova, Thomas de (männlich)  |
| Lebensdaten              | 1965-   |
| Beruf(e)                 | Publizist<br>Redakteur  |
| Land                     | Deutschland (XA-DE)   |
| Weitere Angaben          | 1997-2005 Wissenschaftsredakteur beim "Tagesspiegel"  |
| Autor von / Beteiligt an | 8 Publikationen <ol style="list-style-type: none"> <li>Schlau nach acht<br/>Padova, Thomas de. - München : Piper, 2010, Orig.-Ausg.</li> <li>Das Weltgeheimnis<br/>Padova, Thomas de. - München : Piper, 2010, Ungekürzte Taschenbuchausg.</li> <li>Wissenschaft im Strandkorb<br/>Padova, Thomas de. - München : Piper, 2009, Ungekürzte Taschenbuchausg.</li> <li>Das Weltgeheimnis<br/>Padova, Thomas de. - München : Piper, 2009</li> <li>Wissenschaft im Strandkorb<br/>Padova, Thomas de. - München : Piper, 2008</li> <li>...</li> </ol> |

[In meine Auswahl übernehmen](#)  
[Druckansicht](#)  
[RDF/XML-Repräsentation dieses Datensatzes](#)  
[Dokumentation Linked Data](#)  
[Korrekturanfrage](#)

[Zugehöriger Artikel in Wikipedia](#)

Abb. 42: Personendatensatz: Thomas de Padova

Der Datensatz zur gesuchten Person stammt aus der PND und wird eindeutig durch einen URI identifiziert. Er gibt Auskunft über Name (in Ansetzungsform sowie weitere Namensformen), Geschlecht, Beruf, Lebensdaten, Herkunftsland, sowie verfasste Publikationen der gesuchten Person. Erst jetzt wird dem Nutzer ermöglicht, sich den Datensatz als Linked Data im RDF-Format anzeigen zu lassen (s. Abb. 43) und sich mit Hilfe der Dokumentation über den aktuellen Stand und Möglichkeiten des Dienstes zu informieren.

```

- <rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://d-nb.info/gnd/128831995">
  <irdaGr2:professionOrOccupation rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4176310-5"/>
  <owl:sameAs rdf:resource="http://viaf.org/viaf/67529283"/>
  <gnd:preferredNameForThePerson>Padova, Thomas de</gnd:preferredNameForThePerson>
  <foaf:page rdf:resource="http://de.wikipedia.org/wiki/Thomas_de_Padova"/>
- <irdaGr2:biographicalInformation xml:lang="de">
  1997-2005 Wissenschaftsredakteur beim "Tagesspiegel"
  </irdaGr2:biographicalInformation>
  <irdaGr2:gender rdf:resource="http://RDVocab.info/termList/gender/1002"/>
  <irdaGr2:dateOfBirth>1965</irdaGr2:dateOfBirth>
  <irdaGr2:placeOfResidence xml:lang="de">Berlin</irdaGr2:placeOfResidence>
  <gnd:countryCodeForThePerson>XA-DE</gnd:countryCodeForThePerson>
  <irdaGr2:identifierForThePerson>(DE-588)128831995</irdaGr2:identifierForThePerson>
  <irdaGr2:professionOrOccupation rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4177294-5"/>
  <gnd:studyPathsOfThePerson xml:lang="de">Physik, Astronomie</gnd:studyPathsOfThePerson>
- <gnd:preferredNameForThePerson rdf:parseType="Resource">
  <gnd:prefixName>de</gnd:prefixName>
  <gnd:foreName>Thomas</gnd:foreName>
  <gnd:surname>Padova</gnd:surname>
  <gnd:usedRules>RAK-WB</gnd:usedRules>
  <gnd:preferredNameForThePerson>
  <irdaGr2:placeOfBirth xml:lang="de">Neuwied</irdaGr2:placeOfBirth>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Abb. 43: Personendatensatz im RDF/XML-Format

Aus dieser Darstellung des Datensatzes lassen sich weiterführende und interessante Informationen über die Person herauslesen. Thomas de Padova wurde in 1965 in Neuwied geboren und studierte Physik und Astronomie. Von 1997 bis 2005 arbeitete er als Wissenschaftsredakteur beim „Tagesspiegel“ und lebt heute in Berlin. Zusätzlich zu diesen bereits einfach ablesbaren Informationen werden neben den „internen Verknüpfungen“ auf die Gemeinsame Normdatei (GND) über das Berufsschlagwort, Verknüpfungen zu externen Datenquellen wie Wikipedia, Vif ebenso wie zum Vokabular „RDA Gender“ getätigt, die ebenfalls wieder weitere Verlinkungen anbieten. Dadurch kann der Nutzer aus unterschiedlichen Datenquellen Informationen beziehen, ohne eine weitere Suchanfrage stellen zu müssen.

Verwendet wurden zur Darstellung des Personendatensatzes neben RDF, Foaf und owl:SameAs auch eigens erstellte Vokabular-Elemente, beispielsweise eingeleitet durch das Präfix „gnd“. Durch diese Elemente können unter anderem Ansetzungsform des Namens der Person (preferredNameForThePerson) und zugehörige alternative Namen (variantNameForThePerson) sowie ihre Staatszugehörigkeit definiert werden. Diese Eigenkreationen sind bisher noch nicht registriert, sollen zukünftig aber in die verwendete Ontologie integriert und „verankert“ werden. Die „Modellierung von Personen- und Körperschaftsbeschreibungen“ basierte grundlegend auf den RDA 2 Group Elements und RDA for Relations for Persons, Corporate Bodies, Families. Es werden externe Verlinkungen zu Wikipedia (DBpedia), VIAF und zum Vokabular ‚RDA Gender‘ angeboten.<sup>288</sup> Umständlich ist nur, dass über den Datensatz nicht navigiert werden kann (eine direkte Verlinkung ist noch nicht umgesetzt). Man muss demnach den URI kopieren und selbstständig in den Browser eingeben. Vergleicht man diesen Datensatz nun mit einem Schlagwortdatensatz ergeben sich folgende Unterschiede (s. Abb. 44).

---

<sup>288</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 9 / 29. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

```

- <rdf:RDF>
- <skos:Concept rdf:about="http://d-nb.info/gnd/4127817-3">
  <skos:prefLabel xml:lang="de">Musikpsychologie</skos:prefLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4033669-4"/>
  <dcterms:identifier>(DE-588)041278178</dcterms:identifier>
  <skos:altLabel xml:lang="de">Musik</skos:altLabel>
  <skos:related rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4185692-2"/>
- <dnb:hasCoordinatedConcept-of>
- <dnb:CoordinatedConcept>
  <dnb:coordination-of rdf:resource="http://d-nb.info/ddc-sg/150"/>
  <dnb:coordination-of rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4127817-3"/>
  <dnb:det2 rdf:resource="http://d-nb.info/ddc/class/152.15"/>
</dnb:CoordinatedConcept>
</dnb:hasCoordinatedConcept-of>
- <dnb:hasCoordinatedConcept-of>
- <dnb:CoordinatedConcept>
  <dnb:coordination-of rdf:resource="http://d-nb.info/ddc-sg/780"/>
  <dnb:coordination-of rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4127817-3"/>
  <dnb:det3 rdf:resource="http://d-nb.info/ddc/class/781.11"/>
</dnb:CoordinatedConcept>
</dnb:hasCoordinatedConcept-of>
  <skos:broader rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/4140204-2"/>
  <dcterms:identifier>(DE-588c)4127817-3</dcterms:identifier>
</skos:Concept>
</rdf:RDF>

```

Abb. 44: Schlagwortdatensatz der DNB in RDF/XML

Der auffälligste Unterschied besteht in der Auswahl des Vokabulars. Die SWD wurde durch das Modell SKOS und durch DC realisiert, was unter anderem daran liegt, dass sich SKOS besonders gut für kontrollierte Vokabulare eignet. Es wurde ein eigenes Konzept ‚dnb:coordination-of‘ zum Ausdruck von Relationen von ‚skos:broader‘ abgeleitet. Außerdem wurden sogenannte „Determiniertheitsgrade als SKOS-Erweiterungen“ entworfen. Diese beschreiben die „thematische Überschneidung (...) der gemappten Konzepte“.<sup>289</sup> Wie bereits erläutert wurde die SWD mit RAMEAU und den LCSH verknüpft.

Die Beschreibung von Körperschaften erfolgt durch RDA-Elemente und eigene GND-Elemente sowie durch zahlreiche andere Elemente. Die GKD-, LoC- und SWD-Nummer fungieren beispielsweise als Identifier der Körperschaft (s. Abb. 45).<sup>290</sup>

<sup>289</sup> Vgl. Deutsche Nationalbibliothek (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation], S. 27f.. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

<sup>290</sup> Vgl. ebd. S. 9f.

```

- <rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://d-nb.info/gnd/5566554-8">
  <gnd:countryCodeForTheCorporateBody>XA-DE</gnd:countryCodeForTheCorporateBody>
  <rdaRelGr2:predecessor rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/10031231-7"/>
  <rdaGr2:identifierForTheCorporateBody>(DE-588b)5566554-8</rdaGr2:identifierForTheCorporateBody>
  <rdaGr2:identifierForTheCorporateBody>(DE-588)975424750</rdaGr2:identifierForTheCorporateBody>
  <foaf:homepage>http://www.hdm-stuttgart.de</foaf:homepage>
  <rdaGr2:dateOfEstablishment>1.1.2005</rdaGr2:dateOfEstablishment>
  <gnd:preferredNameAcronymForTheCorporateBody>HdM</gnd:preferredNameAcronymForTheCorporateBody>
  <gnd:preferredNameForTheCorporateBody>Hochschule der Medien <Stuttgart></gnd:preferredNameForTheCorporateBody>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Abb. 45: Körperschaftsdatensatz: HdM Stuttgart

Zusammenfassend kann man sagen, dass die DNB sehr viele Ontologien und Vokabulare in ihre Überlegungen miteinbezieht, um eine möglichst passende Lösung für die eigenen Bestände zu finden. Die Dokumentation enthält Bewertungen der einzelnen Ontologien, die als Empfehlung für andere Institutionen dienen können. Der Modellierungsprozess ist demnach noch nicht abgeschlossen.<sup>291</sup>

### *Projektziel und Beurteilung*

Die DNB engagiert sich sehr stark, wodurch das Bestreben, einer der bedeutenden Aktivisten unter den Bibliotheken im Linked Data-Bereich zu werden, betont wird. Angestrebt wird die Veröffentlichung „der gesamten nationalbibliografischen Daten inklusive aller Normdaten“<sup>292</sup> durch Semantic Web-Technologien. Man erhofft sich eine Ausdehnung des bisherigen Kundenkreises durch die Erschließung neuer Zielgruppen sowie eine erhöhte Sichtbarkeit der eigenen Daten. Ein besonderer Wert wird auf die Bedürfnisse der Kunden gelegt und ein Feedback wird ausdrücklich erwünscht. Es werden sehr viele Meinungen und Kommentare zum Service mitgeteilt, die z.T. konstruktiv in die weitere Arbeit der DNB einfließen.<sup>293</sup> Einige Institutionen nutzen die Daten der DNB bereits nach (s. **Kap. 5**). Interessierte Personen können sich über die Website des Projektes und über die 30-seitige Dokumentation<sup>294</sup> umfassend über aktuelle Schritte und

<sup>291</sup> Vgl. ebd., S. 6ff.

<sup>292</sup> Hannemann (2011): Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek. URL: [http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked\\_data\\_service.htm](http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked_data_service.htm)

<sup>293</sup> Vgl. ebd.; E-Mail von Herrn Jan Hannemann (DNB) vom 26.05.2011

<sup>294</sup> Dokumentation des Linked Data Service der DNB: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

Entwicklungen sowie Pläne der DNB informieren. Die Dokumentation ist sehr verständlich verfasst und mit Grafiken ausgestattet. Sie wird in relativ regelmäßigen Abständen (je nach Projektfortschritt) aktualisiert. Auch über E-Mail-Kontakt konnten schnell ausführliche Informationen eingeholt werden. Das Interesse, den neuen Dienst publik zu machen, scheint sehr groß zu sein im Gegensatz zum schwedischen Projekt (man sollte jedoch bedenken, dass das schwedische Projekt schon vor drei Jahren begann, während die DNB ihre Arbeit im Linked Data-Bereich erst 2010 konkret begann). Die DNB arbeitet bereits mit zahlreichen Partner zusammen um den Fortgang anderer Projekte zu unterstützen und selbst Erfahrungen zu sammeln.

Es bietet einerseits Vorteile, aber vielleicht auch Nachteile, den Dienst in das Webinterface des Katalogs zu integrieren. Ein Vorteil besteht darin, dass Recherchefunktionalitäten bereits bekannt sind. Da jedoch nicht explizit innerhalb des OPACs auf das Angebot des Linked Data-Service hingewiesen wird, kann es sehr schnell passieren, dass die Funktion „RDF/XML-Repräsentation dieses Datensatzes“ übersehen wird oder uninformierte Nutzer keine Vorstellung über das Dargebotene entwickeln und die Funktion deshalb ignorieren. Dies stellt eindeutig einen Nachteil dar. Bisher richtet sich das Angebot aus Sicht der Autorin an Entwickler und die Linked Data-Community und dient als sehr wertvolle Grundlage für weitere Projekte. Konkrete Anwendungen für Endnutzer müssen noch entwickelt werden.

## 5 Fazit: Chancen und Herausforderungen für Bibliotheken

Die Realisierung von Linked Data Projekten bringt zusätzlich zu technischen Hindernissen einige weitere Herausforderungen mit sich, bietet jedoch gleichzeitig zahlreiche Chancen für Bibliotheken. Diese Aspekte schließen die Arbeit ab, indem sie im Folgenden mit Blick auf die ausgewählten Projektbeispiele erläutert werden.

### *Herausforderungen*

Eine der generellen Herausforderungen besteht darin, das Interesse an Linked Open Data-Diensten und -projekten bei entsprechenden Institutionen verstärkt zu wecken. Die „Notwendigkeit“ derartiger Dienste und Angebote muss noch intensiver in das Bewusstsein von Verantwortlichen und Entscheidungsträgern gelangen, damit die Bereitschaft wächst, Daten zukünftig als Linked Data und Open Data zur Verfügung zu stellen.<sup>295</sup> Denn „Linked Data kann sein volles Potential nur entfalten, wenn möglichst viele Daten als Linked Data zur Verfügung stehen.“<sup>296</sup> Umso wichtiger ist es, sich auf Tagungen und Konferenzen auszutauschen und Erfahrungswerte beispielsweise in Form einer schriftlichen Dokumentation mitzuteilen. Besondere Aktivität ist bei der DNB, UB Mannheim und dem Hbz erkennbar, deren bzw. dessen Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen Vorträge halten, ausführliche Dokumentationen und Berichte verfassen um den Projektstand festzuhalten und eine rege Kommunikation über Wikis, Blogs und Mailinglisten pflegen bzw. Tagungen und Workshops veranstalten (Hbz / UB Mannheim). Dadurch nehmen diese Institutionen eine wichtige Rolle als Berater für andere kulturelle Einrichtungen ein. Betrachtet man den aktuellen Entwicklungsstand, spielt dieser Aspekt eine sehr wichtige Rolle. Noch findet die meiste Arbeit auf der Ebene der Datenmo-

---

<sup>295</sup> Vgl. Pohl (2011a): Dokumentation: Organisationsbeschreibungen in RDF: Deutsche Version: Aufbau eines Linked-Data-Verzeichnisses von bibliothekarischen Institutionen. URL: <https://wiki1.hbz-nrw.de/pages/viewpage.action?pageId=1572888>

<sup>296</sup> Eckert (2010): Linked Open Projects: Nachnutzung von Projektergebnissen als Linked Data, [S. 6] . URL: <http://ki.informatik.uni-mannheim.de/fileadmin/publication/eckert10linkedprojects.pdf>

dellierung statt. Das bedeutet, vordergründig wird das Ziel verfolgt, möglichst viele Daten im RDF-Format zur Verfügung zu stellen, um sie auf diesem Weg interoperabel und verlinkbar zu machen.<sup>297</sup> Dabei können zwei unterschiedliche Herangehensweisen an das Thema ‚Bereitstellung von Linked bzw. Open Data‘ beobachtet werden. Der erste Ansatz setzt zunächst den Schwerpunkt auf die Bereitstellung von Linked Data. Sind diese bereitgestellt, kann die lizenzrechtliche Frage geklärt und die Daten zusätzlich als Open Data zur Verfügung gestellt werden. Diesen Ansatz wählte beispielsweise die UB Mannheim. Sie konzentrierte sich zunächst auf technische Aspekte und die Bereitstellung der Daten. Der angebotene Linked-Data-Dienst soll nach und nach optimiert werden. Wie bereits erläutert, stehen bisher nur die eigenen Daten unter der ‚CC0-Lizenz‘ bereit, das heißt eine Nachnutzung der Daten erfolgt aktuell noch nicht.<sup>298</sup> Das Hbz hingegen nahm die Lizenzfrage äußerst ernst und veröffentlichte zuerst seine Daten als Open Data und begann anschließend erst mit der Umsetzung von Linked Data. Die Lizenzfrage stellt häufig eine Herausforderung dar, da die Grundidee des Semantic Web darin liegt, Informationen durch „maschinelle Agenten“<sup>299</sup> nutzen zu können. Dies würde jedoch juristischen Vorgaben widersprechen. Aus diesem Grund entscheidet man sich in häufigen Fällen für die CC0-Lizenz und Open Data Commons Lizenzen.<sup>300</sup>

Es bestehen jedoch auch einige technische Probleme, die es zu lösen gilt. Eine Ursache für „architektonische Probleme“<sup>301</sup> ist beispielsweise die dezentrale Bereitstellung von Linked Data. Dadurch dass viele einzelne Projekte derzeit initiiert werden, arbeiten einzelne Institutionen an der Realisierung von Linked Data, indem sie ihre eigenen Bestände z.T. mit selbst definierten URIs und eigens erstellten Ontologien (bzw. Elementen) auszeichnen. Es besteht die Gefahr, dass immer mehr Identifier entstehen, die ein und dasselbe Objekt beschreiben, ohne miteinander verknüpft zu

---

<sup>297</sup> Persönliches Gespräch mit Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) am 06. Mai 2011

<sup>298</sup> Vgl. Eckert (2011d): Wiki: Faq. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de)

<sup>299</sup> Knitel / Krabo (2011): Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, S. 23. URL: [http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf)

<sup>300</sup> Vgl. ebd., S. 23.

<sup>301</sup> Knitel / Krabo (2011): Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, S. 24. URL: [http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf)

sein. Dies entspricht nicht dem Linked Data-Gedanken. Aus diesem Grund wurden bereits Plattformen und Dienste wie Lobid.org oder SameAs.org entwickelt, die „zentrale URIs“<sup>302</sup> zur Verfügung stellen, wodurch der absehbaren Entwicklung Einhalt geboten werden soll. „Die Nutzung gemeinsamer, globaler Identifikatoren soll optimale Voraussetzungen für die Verknüpfung webbasierter Informationsquellen von Gedächtnisinstitutionen bieten.“<sup>303</sup> Um diese Dienste nutzen zu können, ist es vermutlich notwendig, Veränderungen an den Content-Management-Systemen für Bibliothekswebseiten vorzunehmen.<sup>304</sup> Ein zusätzlicher Optimierungsbedarf erfordern SPARQL-Abfragen, die noch nicht das Potenzial einer Abfrage in einer relationalen Datenbank mit SQL erreichen konnten. Dies ist auch der Grund, weshalb noch keine Abfragen für die gesamte GND angeboten werden.<sup>305</sup>

Ein weiteres Hindernis besteht bisher noch in der Vielzahl an Ontologien, die eine Nachnutzung von Daten eventuell gefährdet, da bisher mehrfach Anpassungen gemacht werden mussten. Die Auswertung der Projekte hat gezeigt, dass sich die Mehrzahl der Bibliotheken auf SKOS stützt (wie z.B. LiBRIS), jedoch auch einige andere Vokabulare und Ontologien verwendet werden. Das Hbz bildet ihre Daten durch BIBO ab, während die UB Mannheim DC, SKOS und RDA, sowie ein eigenes Element verwendete. Die meisten Veränderungen und Eigenschöpfungen wurden von der DNB erstellt. Diese ‚Gradwanderung‘ zwischen einer zu einfachen und einer zu komplexen Ontologie ist mit einigem Aufwand und Schwierigkeiten verbunden.<sup>306</sup> Deshalb bedarf es weiterführender Maßnahmen, um Ontologien und fehlende Vokabularelemente zu entwickeln.

Je weiter die Entwicklung fortschreitet und Projekte reifen und ausdifferenziert werden können, umso näher rückt man den höheren Schichten

---

<sup>302</sup> Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010a): culturegraph.org – Basisinfrastruktur für Gedächtnisinstitutionen im Semantic Web. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph\\_de](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph_de)

<sup>303</sup> Ebd.

<sup>304</sup> Vgl. Pohl (2011a): Dokumentation - Organisationsbeschreibungen in RDF: Deutsche Version: Aufbau eines Linked-Data-Verzeichnisses von bibliothekarischen Institutionen. URL: <https://wiki1.hbz-nrw.de/pages/viewpage.action?pageId=1572888>

<sup>305</sup> Vgl. Knitel / Krabo (2011): Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, S. 24. URL: [http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf)

<sup>306</sup> Vgl. ebd.



des Semantic Web. Häufig wird die Beachtung der Semantik in den Hintergrund gestellt, was im späteren Verlauf und Umgang mit den Daten zu Problemen führen kann. Langsam nähert sich jedoch im Bewusstsein der Anwender der Sprung zur nächsten Stufe des Semantic Web. Die Ebenen Trust (Vertrauen) und Proof (Beweise) spielen zunehmend eine größere Bedeutung. Die Annäherung ist jedoch relativ komplex. Bibliotheken könnten vor allem im Bereich der Vertrauenswürdigkeit der Daten einen wichtigen Beitrag leisten, indem sie Zusatzinformationen zu deren Herkunft bereitstellen. Indem Quellentscheidungen getroffen werden, könnte die Qualität und Konsistenz der Daten wie bisher sichergestellt werden, ohne dass sich die Daten mit anderen vermischen. In diesem Bereich arbeiten u.a. die Provenance Working Group des W3C und die DCMI Metadata Provenance Task Group. Eine standardisierte Lösung, mit den genannten Aspekten umzugehen, stellt evtl. die neue RDF-Version dar, die vermutlich 2012 fertiggestellt wird.<sup>307</sup>

### *Chancen*

Die Realisierung von Linked Data- und Linked Open Data-Projekten bietet für Bibliotheken sehr große Chancen und sollte als wichtiger und in gewisser Weise notwendiger Schritt betrachtet werden. Für die Institution an sich bietet sich die große Chance, intensiver in das Bewusstsein der Öffentlichkeit der heutigen „Wissensgesellschaft“ zu gelangen und sich dort langfristig zu verankern.<sup>308</sup> Dies stellt vermutlich die wichtigste Chance überhaupt dar, auf die wertvolle und unverzichtbare Arbeit von Bibliotheken sowie auf deren Funktion als vertrauenswürdiger Datenanbieter aufmerksam zu machen. Dies wird zunehmend wichtiger, da Bibliotheken (und auch Verlage) angesichts der Vielzahl von Anbietern bibliographischer Daten, wie beispielsweise Amazon oder LibraryThing, nicht selbstverständlich als Teil des „Wissenskreislaufs“ angesehen werden. Bedauerlicherweise werden Bibliothekskataloge und weitere Webangebote, die

---

<sup>307</sup> E-Mail von Herrn Kai Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011

<sup>308</sup> Vgl. Bargheer (2010): Open Access – Der freie Zugang zu wissenschaftlicher Information: Wissenswertes für Bibliotheken. URL: [http://open-access.net/de/wissenswertes\\_fuer/bibliotheken/](http://open-access.net/de/wissenswertes_fuer/bibliotheken/) (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf diese Quelle).

durch Bibliotheken bereitgestellt werden, häufig nur von sehr wenigen Informationsbedürftigen als grundlegender Bestandteil ihrer Recherche zu Rate gezogen.<sup>309</sup>

Durch die Nutzung allgemeingültiger und anerkannter Standards, die nicht ausschließlich für Bibliotheksformate entwickelt wurden, öffnen sich neue Türen, indem einheitliche Grundlagen und Schnittstellen geschaffen werden. Die Zusammenarbeit mit Experten anderer Fachbereiche, beispielsweise aus der Informationstechnik, wird vereinfacht und geradezu ‚verlangt‘, was sich als ein großer Vorteil für Bibliotheken gerade hinsichtlich technischer Herausforderungen bedingt durch Entwicklungen im Bereich des Semantic Web und Linked Data erweisen könnte.<sup>310</sup> Diese Art der Kooperation würde nicht nur dazu beitragen, die „Nachnutzbarkeit“ der Daten in höherem Maße gewährleisten zu können, sondern die „eigene Sichtbarkeit im Web“ zu verbessern, wenn nicht sogar zu „maximieren“.<sup>311</sup> Der Gedanke, eigene Daten so aufzubereiten, dass sie von anderen Institutionen nachgenutzt werden können, ist weit verbreitet. Bisher findet allerdings nur eine konkrete Nachnutzung des Service oder der Daten der DNB durch verschiedene Dienste bzw. Anwendungen statt. Die ZBW verwendet diese Daten einerseits zur Anreicherung der eigenen Personenseiten ihrer ‚Pressemappe 20. Jahrhundert‘ und andererseits um Links zu VIAF anbieten zu können. Die UB Mannheim nutzt beispielsweise die Normdaten der SWD im Rahmen ihres Linked Data Service.<sup>312</sup> Auch im Bereich der Museen finden die Daten bereits Verwendung. Ein relativ großer Museumsverband, dem ca. 160 Museen angehören, nutzt die Daten aus der PND zur Erweiterung der Informationen über Personen auf ihrer Website für Museumsstücke. Außerdem beeinflusst die Arbeit der DNB andere Projekte wie beispielsweise CONTENTUS oder die Deutsche Digitale Bibliothek. Ein besonders interessanter Ansatz entsteht zur Zeit durch das von der

---

<sup>309</sup> Vgl. Knitel / Krabo (2011): Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, S. 22. URL: [http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf)

<sup>310</sup> Vgl. ebd., S. 23

<sup>311</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.4]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/od/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/od/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf) (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>312</sup> Vgl. Beispiel: <http://data.bib.uni-mannheim.de/about/html/http/data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/117236063>

DFG bis 2011 geförderte Projekt WissKI, das ebenfalls die Daten der DNB nachnutzt, indem es einen SPARQL-Endpoint für alle drei Normdateien anbietet.<sup>313</sup>

Durch die Öffnung der „Datensilos“ unter entsprechenden Lizenzen wird die Basis für neue Entwicklungen und Anwendungen gelegt, wodurch Verlinkungen innerhalb eigener Datenbasen, aber auch zwischen unterschiedlichsten Institutionen realisiert werden können.<sup>314</sup> Dementsprechend würde sich die Qualität der Daten in Gesamtheit durch Anreicherungen weiterführender Informationen verschiedenster Art verbessern.<sup>315</sup> Erste Realisierungsansätze zeigt beispielsweise die DNB, indem sie Verlinkungen zu Wikipedia anbietet. LIBRIS ermöglicht über die Verlinkung zu Wikipedia hinaus auch noch die (vermutlich nicht semantische) Erweiterung der Suche auf Google, Google Books, Google Scholar, Scirus und LibraryThing. Für den Endnutzer hätte dies positive Auswirkungen im Hinblick die Ergebnisse bzw. auf den Vorgang des Information Retrievals selbst. Es könnten ‚navigiert‘, neue Informationen fast wie von selbst erschlossen werden. Über ein individualisiertes Webinterface könnten optimierte und vereinfachte Recherchewerkzeuge für den Endnutzer angeboten werden, die trotz der Einfachheit relevantere und höherwertige Informationen, entsprechend der Suchanfrage erzielen könnten. Mithilfe des Conceptual Reference Model (CIDOC) könnten beispielsweise Presseartikel mit Bildern aus Flickr und geographischen Daten angereichert werden, um eine Veranschaulichung und „räumliche Verortung“ herbeizuführen.<sup>316</sup>

Für die Berufspraxis könnten sich zudem neue Veränderungen im Bereich der Arbeitsausführung ergeben. Durch neue Kooperationspartner und durch die Vernetzung der Daten, wird dem Web zunehmend die Funktion als „Datenbank“ selbst zugeschrieben, wodurch neue Möglichkeiten der

---

<sup>313</sup> E-Mail von Herrn Jan Hannemann (DNB) vom 26.05.2011

<sup>314</sup> Vgl. Knitel / Krabo (2011): Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, S. 20. URL: [http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf) (Die wörtlichen Zitate beziehen sich auf diese Quelle).

<sup>315</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.4]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

<sup>316</sup> Vgl. ebd. ; ebenso vgl. Borst ... (2010): Wie finden Bibliotheken den Weg in das Semantic Web? Bericht von der SWIB09 in Köln. URL: <http://www.b-i-t-online.de/heft/2010-01/reportage1> (Das wörtliche Zitat bezieht sich auf letztgenannte Quelle und wurde grammatikalisch angepasst: eigentlich „räumlich verorten“).

„Arbeitsteilung“ entstehen könnten. Als Folge hätte dies die Reduzierung der Anzahl von Datenkonvertierungen und folglich auch der benötigten Spezialsoftware und letzten Endes durch die Arbeit nach gleichen Standards könnte Mehrfacharbeit eingeschränkt, wenn nicht sogar gänzlich vermieden werden. Es könnten Synergien geschaffen werden, indem beispielsweise im Bereich der Sacherschließung durch die Verlinkung von Schlagwörtern aus unterschiedlichen Vokabularen die bereits verrichtete Arbeit auf diesem Weg ‚nachgenutzt‘ wird. Der bisherigen ‚Verstecktheit‘ der Bibliotheksdaten im „Deep Web“ könnte durch Linked Open Data entgegengewirkt werden, wodurch sich für Bibliotheken ein neuer Nutzerkreis, auch aus anderen „gesellschaftlichen Bereichen“, erschließen könnte.<sup>317</sup>

Noch befindet man sich relativ weit am Anfang der Entwicklung und konkrete Anwendungsbeispiele von Linked Data im Bibliotheksbereich fehlen bisher noch in sehr großem Umfang. Erste Ideen entwickeln sich nach und nach. So könnte der Nutzen von Linked Data beispielsweise darin bestehen, dass der Informationsbedürftigen über einen Wikipedia-Eintrag eine Liste von Bibliotheken abrufen könnte, die das Buch bzw. ein Buch eines Autors, nachdem soeben recherchiert wurde im Bestand verzeichnen. Zusätzlich könnten nützliche Informationen, wie Ort (Anfahrt), Öffnungszeiten und Ausleihmöglichkeiten (Status des Buches) angeboten werden.<sup>318</sup> Diese Informationen könnten selbstverständlich in Zukunft von jedem beliebigen mobilen Endgerät abgerufen werden.

Einen weiteren sehr interessanten Gedankengang entwickelte Anette Seiler (Hbz). Sie greift die Grundidee von Online-Buchhändlern auf, die ein Ranking von ‚Topsellern‘ und beliebtesten Artikeln anbieten. Diese Idee überträgt sie nun auf Bibliotheken. Innerhalb eines Bibliothekssystems verfügt man über Ausleihdaten, weshalb die Erstellung eines Rankings

---

<sup>317</sup> Vgl. ebd. (zweitgenannte Quelle) ; ebenso vgl. Knitel / Krabo (2011): Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, S. 22. URL: [http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf) (Die wörtlichen Zitate beziehen sich mit Ausnahme des letzten auf erstgenannte Quelle. Das letzte wörtliche Zitat wurde grammatikalisch angepasst: eigentlich „gesellschaftliche Bereiche“).

<sup>318</sup> Vgl. Pohl (2011b): Linked Data und die Bibliothekswelt, [S.6]. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

relativ einfach möglich wäre. Man könnte beispielsweise häufiger ausgeliehene Medien höher anordnen als selten ausgeliehene Medien. Allerdings wäre das Ergebnis hinsichtlich der Popularität eines Mediums nicht sehr aussagekräftig. Aus diesem Grund schlägt Anette Seiler die Nutzung möglichst vieler Bibliotheksdaten vor. Lägen diese zusätzlich im RDF-Format vor, könnten Verlinkungen zwischen den bibliographischen Daten erfolgen. Für den Nutzer hätte die Medienauswahl einen ganz anderen Hintergrund, denn das Ranking würde nun eine konkrete Aussage machen: ein Medium, das sehr häufig ausgeliehen wurde, wird von anderen Nutzern im Bezug auf die entsprechende Fragestellung als relevant und interessant eingestuft. Außerdem würden eventuell Titel entdeckt werden, auf die man sonst nicht gestoßen wäre. Für Bibliothekare wäre diese Entwicklung durchaus auch von Interesse hinsichtlich Medienbeschaffungsmaßnahmen in Zeiten von Haushaltskonsolidierungen. Es wäre direkt ersichtlich, welche Medien tendenziell in vielen Bibliotheken auf großes Interesse stoßen und welche nicht. Dieser Ansatz ist jedoch nicht ganz unbedenklich im Hinblick auf die Umsetzung. Die Veröffentlichung persönlicher Daten ist trotz Anonymisierung ein sehr heikles Thema. Außerdem könnte das Ranking auch einen dekonstruktiven Effekt mit sich bringen, indem beliebte Medien umso gefragter sind. Besondere Probleme werden noch im technischen Bereich gesehen. Bibliothekssysteme müssten in der Lage sein, Daten in Form von Linked Open Data miteinander auszutauschen. Bisher ist nur die University of Huddersfield bekannt, die „Circulation Data“ zur Verfügung gestellt hat.<sup>319</sup>

### *Fazit*

Es gibt bereits einige sehr interessante Projektansätze, die sich jedoch im Lauf der Zeit weiterentwickeln müssen, um eine solide Basis für später folgende Anwendungen für den Endnutzer zu bilden. An konkreten Anwendungen mangelt es noch beträchtlich. Gründe sind der frühe Entwicklungsstand und die Anzahl teilnehmender Bibliotheken. Vergleicht man die

---

<sup>319</sup> Vgl. Seiler (2011): Use Case Ranking Search Results by Popularity using Circulation Data. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Use\\_Case\\_Ranking\\_Search\\_Results\\_by\\_Popularity\\_using\\_Circulation\\_Data](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Use_Case_Ranking_Search_Results_by_Popularity_using_Circulation_Data)

Gesamtzahl der Bibliotheken von knapp 11.000 (Stand 2009)<sup>320</sup> mit der Anzahl der aktiven Bibliotheken im Linked Data-Bereich, wird deutlich, dass noch relativ wenig Beteiligung erkennbar ist. Allerdings ist ein wachsender ‚Trend‘ erkennbar. Im Rahmen der meisten Projekte, werden aktuell Plattformen und Dienste entwickelt, die sich an andere Anwender und Interessierte richten. Der Prozess der ‚Standardisierung‘ von semantischen Technologien und deren Anpassung für Bibliotheken wird noch viel Zeit in Anspruch nehmen. Trotzdem existieren bereits interessante Ansätze, wie diese in Anwendungen für Endnutzer umgesetzt werden können. Erfolgreiche erste Beispiele sind die visualisierte Darstellung der LCSH und die Boolean-Search in LIBRIS. Die größte Herausforderungen stellen vermutlich technische und lizenzrechtliche Aspekte dar. Es bedarf weiterer engagierter Arbeit und intensiver Kommunikation. Bibliotheken sind auf einem guten Weg, Teil des Semantic Web zu werden und diese Vision umzusetzen. Sie leisten wichtige Arbeit und bringen wertvolle Daten und Informationen mit ein. Es werden jedoch in Zukunft noch einige Hürden zu überwinden sein, um diese große Chance wahrhaftig ergreifen und das Potenzial von Linked Data und semantischen Technologien voll ausschöpfen zu können.

---

<sup>320</sup> Vgl. Deutscher Bibliotheksverband – Kompetenznetzwerk für Bibliotheken (2011): Bibliotheken in Deutschland. URL: <http://www.bibliotheksportal.de/bibliotheken/bibliotheken-in-deutschland.html>

## Literatur- und Quellenverzeichnis

**Alle Links des Literatur- und Quellenverzeichnisses wurden am 28.06.2011 zuletzt geprüft.**

### *Gedruckte und elektronische Quellen*

Baker, Tom ... (2007):

Deutsche Übersetzung des Dublin-Core-Metadaten-Elemente-Sets: Version 1.1.  
URL: [http://www.kim-forum.org/material/pdf/uebersetzung\\_dcmes\\_20070822.pdf](http://www.kim-forum.org/material/pdf/uebersetzung_dcmes_20070822.pdf)

Bargheer, Margo (2010):

Open Access: Der freie Zugang zu wissenschaftlicher Information: Wissenswertes für Bibliotheken. URL: [http://open-access.net/de/wissenswertes\\_fuer/bibliotheken/](http://open-access.net/de/wissenswertes_fuer/bibliotheken/)

Bechhofer, Sean; Miles, Alistair (2009a):

SKOS Simple Knowledge Organization System Namespace Document - HTML Variant. URL: <http://www.w3.org/TR/skos-reference/skos.html#ConceptScheme>

Bechhofer, Sean; Miles, Alistair (2009b):

SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. URL: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>

Becker, Christian; Bizer, Christian (2010):

Semantische Mashups auf Basis des Linked Data Web, in: Hengartner, Urs ... [Hrsg.]: Web 3.0 & Semantic Web: semantische Suche, Social Tagging, Text-Mining-Methoden ... Heidelberg, dpunkt-Verl., S. 59 - 69 (HMD : Praxis der Wirtschaftsinformatik ; 47, 271)

Bergmann, Julia; Danowski, Patrick [Hrsg.] (2010):

Handbuch Bibliothek 2.0. Berlin [u.a.], De Gruyter Saur (Bibliothekspraxis ; 41)

Bermès, Emmanuelle (2009):

Linking Open Data: a case for releasing library data on the Semantic Web. URL: <http://www.ifa2009satelliteflorence.it/meeting3/program/assets/EmmanuelleBermes.pdf>

Berners-Lee, Tim (2009a):

Linked Data. URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

Berners-Lee, Tim; Bizer, Christian; Heath, Tom (2009b):

Linked Data – the story so far. URL: <http://tomheath.com/papers/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf>

- Berners-Lee, Tim; Hendler, James; Lassila, Ora (2001):  
The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities, in: *Scientific American* 284, H. 5, S. 28 – 37
- Berners-Lee, Tim; Mark Fischetti [Bearb.] (1999):  
Der Web-Report : der Schöpfer des World Wide Webs über das grenzenlose Potential des Internets. München, Econ
- Berners-Lee ... (1998):  
Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax. URL:  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>
- Berners-Lee (1991):  
The Original HTTP as defined in 1991. URL:  
<http://www.w3.org/Protocols/HTTP/AsImplemented.html>
- Bettel, Sonja (2010):  
Welches Web wollen wir? In: : Fugléwicz-Bren, Marion ...: ZukunftsWebBuch 2010: Chancen und Risiken des Web 3.0. Wien, Ed. Mono / Monochrom, S. 38 – 44
- Bibliothèque Nationale de France (o.J.):  
Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié: Coopération internationale: RAMEAU en SKOS. URL: <http://rameau.bnf.fr/informations/projint.htm>
- Bizer, Christian; Heath, Tom (2011):  
Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. URL:  
<http://linkeddatabook.com/editions/1.0/#htoc30>
- Bizer, Christian; Cyganiak, Richard; Heath, Tom (2007):  
How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>
- Borst, Timo ... (2010):  
Wie finden Bibliotheken den Weg in das Semantic Web? Bericht von der SWIB09 in Köln. URL: <http://www.b-i-t-online.de/heft/2010-01/reportage1>
- Bray, Tim (2008):  
Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition). URL:  
<http://www.w3.org/TR/xml/>
- Brickley, Dan; Miller, Libby (2010):  
FOAF Vocabulary Specification 0.98: Namespace Document 9 August 2010 - Marco Polo Edition. URL: <http://xmlns.com/foaf/spec/>
- Brickley, Dan; Guha, R.V. (2004): RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema-20040210/>
- Brickley, Dan (o.J.):  
About FOAF. URL: <http://www.foaf-project.org/about>



Carroll, Jeremy J. [Ed.] ... (2004):

Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>

Christoph, Pascal; Ostrowski, Felix (2010):

Converting the Open Data from the hbz to BIBO. URL: <https://wiki1.hbz-nrw.de/display/SEM/Converting+the+Open+Data+from+the+hbz+to+BIBO>

Connolly, Dan (2006):

Naming and Addressing: URIs, URLs... URL: <http://www.w3.org/Addressing/#background>

Coyle, Karen (2011):

The Way to Linked Data: Part II: Tools and Techniques [Vortrag gehalten am 15. März 2011 beim ASIST webinar]. URL: <http://www.kcoyle.net/presentations/asistii.html#>

Coyle, Karen (2010):

Library Data in a modern context, in: Library Technology Reports 46, H. 1. S. 5 – 13. URL: <http://alatechsource.metapress.com/content/p3022442071g7655/fulltext.pdf>

Creative Commons (2010):

CCPlus. URL: <http://wiki.creativecommons.org/Ccplus>

Creative Commons (o.J.):

About the licenses. URL: <http://creativecommons.org/licenses/>

Creative Commons Deutschland (o.J.a):

Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland (CC BY-ND 3.0). URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/>

Creative Commons Deutschland (o.J.b):

Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland (CC BY-NC-SA 3.0). URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>

Cyganiak, Richard; Jentzsch, Anja (2010):

The Linking Open Data cloud diagram. URL: <http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/>

Czerwinski, Silvia (2010):

Bibliotheken als Akteure im Semantic Web: Veranstaltung in der Bibliothek der Westsächsischen Hochschule Zwickau, in: *(BIS): Das Magazin der Bibliotheken in Sachsen* 3, H. 2, S. 89 – 91.

URL: [http://www.bibliotheksmagazin.de/downloads/bis02\\_2010.pdf](http://www.bibliotheksmagazin.de/downloads/bis02_2010.pdf)

D'Arcus, Bruce; Giasson, Frédérick (2011):

Projects. URL: <http://bibliontology.com/projects>

D'Arcus, Bruce; Giasson, Frédérick (2009):

Bibliographic Ontology Specification. URL: <http://bibliontology.com/specification>

- Deutscher Bibliotheksverband – Kompetenznetzwerk für Bibliotheken (2011):  
Bibliotheken in Deutschland. URL:  
<http://www.bibliotheksportal.de/bibliotheken/bibliotheken-in-deutschland.html>
- Deutsche Nationalbibliothek (2011a):  
Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek: Version 3.1  
(21.04.2011) [Dokumentation]. URL: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)
- Deutsche Nationalbibliothek (2011b):  
Die Deutsche Nationalbibliothek im Überblick. URL: [http://www.d-nb.de/wir/ueber\\_dnb/dnb\\_im\\_ueberblick.htm](http://www.d-nb.de/wir/ueber_dnb/dnb_im_ueberblick.htm)
- Deutsche Nationalbibliothek (2010):  
Culturegraph: Über das Projekt. URL: <http://www.culturegraph.org/website/about.htm>
- Deutsche Nationalbibliothek (o.J.):  
Katalog der Deutschen Nationalbibliothek. URL: <https://portal.d-nb.de/opac.htm?method=showSearchForm#top>
- Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (2010):  
Standard-Thesaurus Wirtschaft. URL: <http://zbw.eu/stw/versions/latest/about.de.html>
- Dublin Core Metadata Initiative (2011):  
Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. URL:  
<http://dublincore.org/documents/dces/>
- Duerst, M.; Suignard, M. (2005):  
Internationalized Resource Identifiers (IRIs). URL:  
<http://tools.ietf.org/html/rfc3987#section-2>
- Eckert, Kai (2011a):  
Neues aus der UB Mannheim: Linked Open Data an der UB Mannheim. URL:  
<http://blog.bib.uni-mannheim.de/Aktuelles/?p=3172>
- Eckert, Kai (2011b):  
SKOS: eine Sprache für die Übertragung von Thesauri ins Semantic Web. URL:  
<http://metadaten-twr.org/2011/01/19/skos-simple-knowledge-organisation-system/>
- Eckert, Kai (2011c):  
Wiki: Dokumentation. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de)
- Eckert, Kai (2011d):  
Wiki: Faq. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de)
- Eckert, Kai (2010):  
Linked Open Projects: Nachnutzung von Projektergebnissen als Linked Data:  
Semantic Web & Linked Data – Elemente zukünftiger Informationsinfrastrukturen,  
1. DGI Konferenz, 62. Jahrestagung der DGI, Frankfurt am Main, 7. – 9.10.2010.  
URL: <http://ki.informatik.uni-mannheim.de/fileadmin/publication/eckert10linkedprojects.pdf>

- Feigenbaum, Lee (o.J.):  
SPARQL FAQ. URL: <http://www.thefigtrees.net/lee/sw/sparql-faq#tutorials>
- Fischer, Henning [Übers.] (2005):  
XML in 10 Punkten. URL: <http://www.w3c.de/Misc/XML-in-10-points.html>
- FOAF Community (2007):  
FoafHistory. URL: <http://wiki.foaf-project.org/z/index.php?title=FoafHistory&oldid=87>
- Freie Universität Amsterdam (Vrije Universiteit Amsterdam) (o.J.a):  
RAMEAU subject headings as SKOS linked data. URL:  
<http://www.cs.vu.nl/STITCH/rameau/>
- Freie Universität Amsterdam (Vrije Universiteit Amsterdam) (o.J.b):  
Semantic Interoperability To access Cultural Heritage: STITCH demonstrators.  
URL: <http://www.cs.vu.nl/STITCH/demo.html>
- Freytag, Asmus [Übers.]; Scherer, Markus [Übers.] (2008):  
What is Unicode? URL: <http://www.unicode.org/standard/translations/german.html>
- Frodl, Christine (2011):  
Einführung von RDA in den USA endgültig beschlossen. URL: <http://metadaten-twr.org/2011/06/21/einfuehrung-von-rda-in-den-usa-endgueltig-beschlossen/>
- Fürste, Fabian M. (2011):  
Innovationspreis 2011 - Linked Open Library Data : bibliographische Daten und ihre Zugänglichkeit im Web der Daten. Wiesbaden : Dinges & Frick (BIT online, Innovativ ; Bd. 33)
- Fugléwicz-Bren, Marion (2010):  
Der Zeit ihre Idee, der Idee ihre Umsetzung. Ein Versuch über Zeitkultur und Veränderung im Zukunftsweb, in: Fugléwicz-Bren, Marion (...): *ZukunftsWebBuch 2010: Chancen und Risiken des Web 3.0*. Wien, Ed. Mono/Monochrom, S. 28 – 37
- Gantert, Klaus; Hacker, Rupert (2008):  
Bibliothekarisches Grundwissen. 8., vollständig neu bearb. und erw. Aufl. München, Saur
- Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen (2011):  
Thesaurus Sozialwissenschaft. URL: <http://www.gesis.org/unser-angebot/tools-standards/thesaurus-sozialwissenschaften/>
- Giasson, Frédéric (2007):  
The Bibliographic Ontology. URL: <http://fgiasson.com/blog/index.php/2007/04/15/the-bibliographic-ontology/>
- Gruber, Thomas (1993):  
A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, in: *Knowledge Acquisition* 5, H. 2. (S. 199 – 220). URL: <http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>

Grütter, Rolf (2008):

Semantic Web zur Unterstützung von Wissensgemeinschaften. München : Oldenbourg

Hannemann, Jan (2011):

Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek. URL: [http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked\\_data\\_service.htm](http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked_data_service.htm)

Hansen, T.; Hardie, T.; Masinter, L. (2006):

Guidelines and Registration Procedures for New URI Schemes. URL: <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4395.txt>

Harmelen, Frank van; McGuinness, Deborah L. (2009):

OWL Web Ontology Language: Overview. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

Harmelen, Frank van; Köstlbacher, Anton [Übers.]; McGuinness, Deborah L. (2004):

OWL Web Ontology Language: Overview. Deutsche Übers. URL: <http://www.semaweb.org/dokumente/w3/TR/2004/REC-owl-features-20040210-DE.html>

Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2011):

Linked Open Data. URL: [http://www.hbz-nrw.de/projekte/linked\\_open\\_data/](http://www.hbz-nrw.de/projekte/linked_open_data/)

Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010a):

Culturegraph.org - Basisinfrastruktur für Gedächtnisinstitutionen im Semantic Web. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph\\_de](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/culturegraph_de)

Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010b):

Köln, im März 2010: Freigabe der Katalogdaten: Kölner Bibliotheken leisten Pionierarbeit. URL: <http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/presse/pm/datenfreigabe>

Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010c):

lobid-organisations. URL: <http://lobid.org/de/organisation.html>

Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010d):

lobid-resources. URL: <http://lobid.org/de/resource.html>

Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010e):

Lobid: Startseite. URL: <http://lobid.org/de/>

Heath, Tom (o.J.):

Linked Data - Connect Distributed Data across the Web – FAQs: What is the relationship between Linked Data and the Semantic Web? URL: <http://linkeddata.org/faq>

Hengel-Dittrich, Christina (2009):

VIAF - Virtual International Authority File: Eine ICABS-Initiative der Library of Congress und der Deutschen Nationalbibliothek. URL: [http://www.d-nb.de/wir/projekte/viaf\\_info.htm](http://www.d-nb.de/wir/projekte/viaf_info.htm)

Henkel, Markus (2009):

Semantische Suchmaschinen: Ist Google & Co. veraltet? URL: <http://www.philognosie.net/index.php/article/articleview/831/>

Herman, Ivan (2007):

Ontolog-forum: Current Semantic Web Layer Cake. URL:  
<http://ontolog.cim3.net/forum/ontolog-forum/2007-07/msg00256.html>

Hesse, Wolfgang (2005):

Informatiklexikon: Suchwort: Ontologie. URL:  
[http://www.gi.de/no\\_cache/service/informatiklexikon/informatiklexikon-detailansicht/meldung/ontologien-57/](http://www.gi.de/no_cache/service/informatiklexikon/informatiklexikon-detailansicht/meldung/ontologien-57/)

Hitzler, Pascal; Krötzsch, Markus; Rudolph, Sebastian (2010):

Semantic Web Grundlagen: Lehre. URL: <http://semantic-web-grundlagen.de/wiki/Lehre>

Hitzler, Pascal ... (2008a):

Semantic Web: Grundlagen. 1. Aufl. Berlin [u.a.], Springer (eXamen.press)

Hitzler, Pascal; Krötzsch, Markus; Rudolph, Sebastian (2008b):

Semantic Web Technologies [Lehrveranstaltung vom 22.10.2008 am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) Karlsruhe]. URL: [http://semantic-web-grundlagen.de/w/images/8/80/WS0809-1-Einleitung\\_und\\_Ausblick.pdf](http://semantic-web-grundlagen.de/w/images/8/80/WS0809-1-Einleitung_und_Ausblick.pdf)

Iordanidis, Martin (2008):

XML Schema für Daten und Metadaten im Bereich digitaler Bibliotheken. Saarbrücken, VDM Verlag Dr. Müller

Isaac, Antoine [Ed.]... (2011):

LLD Vocabularies and Datasets. URL:  
[http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/wiki/Vocabulary\\_and\\_Dataset](http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/wiki/Vocabulary_and_Dataset)

IT-Wissen (2011):

Lexikon, Stichwort: URI. URL: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/uniform-resource-identifier-URI.html>

Jacobs, Ian (2007a):

Über das World Wide Web Consortium (W3C). URL:  
<http://www.w3c.de/about/overview.html>

Jacobs, Ian (2007b):

Über das World Wide Web Consortium (W3C): Ziele. URL:  
<http://www.w3c.de/about/mission.html>

Jochum, Uwe (2007):

Kleine Bibliotheksgeschichte. 3. verbesserte und erw. Aufl. Stuttgart, Reclam

Karg, Helga (2010): CrissCross. URL: <http://www.d-nb.de/wir/projekte/crisscross.htm>

Karg, Helga (2010):

MACS. URL: <http://www.d-nb.de/wir/projekte/macs.htm>

Knitel, Markus; Krabo, Ulrike (2011):

Library Linked Data – Technologien, Projekte, Potentiale, in: Mitteilung der VÖB 64, H.1 S. 11 – 31 URL:  
[http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo\\_knitel\\_linked\\_data2.pdf](http://www.obvsg.at/fileadmin/files/obvsg/publ/krabo_knitel_linked_data2.pdf)

Kraif, Ursula ... (2011):

Duden: Das Fremdwörterbuch. Band 5. 10. Aktualisierte Aufl. Mannheim [u.a.], Dudenverl.

Kuhlen, Rainer; ,Seeger, Thomas; Strauch, Dietmar (Hrsg.) (2004):

Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Bd. 2: Glossar, 5. Aufl. München, Saur

Leichert, G. (o.J.):

Portrait der UB Mannheim. URL: <http://www.bib.uni-mannheim.de/496.html?&L=0>

Library Linked Data Incubator Group (2011):

Library Data Resources. URL:

[http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Library\\_Data\\_Resources#RDA](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Library_Data_Resources#RDA)

Library of Congress (o.J.a):

Authorities and Vocabularies. URL: <http://id.loc.gov/>

Library of Congress (o.J.b):

Download. URL: <http://id.loc.gov/download/>

Library of Congress (o.J.c):

Vocabulary Descriptions: Available Authorities & Vocabularies. URL:

<http://id.loc.gov/descriptions/>

LIBRIS (o.J.):

XSearch. URL: [http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch\\_eng.jsp?open=tech](http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech)

Loebe, Matthias (2010):

IMISEWiki: Themen/SKOS: Class skos:Concept. URL: <https://wiki.imise.uni-leipzig.de/Themen/SKOS>

Malmsten, Martin; Söderbäck, Anders (2009):

LIBRIS – Linked Library Data. URL: <http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php>

Malmsten, Martin (2008a):

LIBRIS available as Linked Data. URL: <http://blog.libris.kb.se/semweb/?p=7>

Malmsten, Martin (2008b):

Links to lcsh.info added / Links to DBpedia added. URL:

<http://blog.libris.kb.se/semweb/>

Mitchell, Anne M.; Surratt, Brian E. (2005):

Cataloging and organizing digital resources: a how-to-do-it manual for librarians. 1 publ. London, Facet Publ.

Morris, Tom (2009):

Library of Congress Subject Headings for Ontology - a review. URL:

<http://blog.tommorris.org/post/1230873828/library-of-congress-subject-headings-for-ontology-a>

Mück, Thomas; Widhalm, Richard (2002):

Topic Maps: Semantische Suche im Internet ; mit 98 Tabellen. Berlin [u.a.], Springer (Xpert.press)

Netherlands Organisation for Scientific Research (o.J.):

CATCH. URL: [http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_5XSKYG\\_Eng](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_5XSKYG_Eng)

Online Computer Library Center (2011a):

Viaf: Fichier d'autorité international virtuel [Broschüre]. URL: <http://www.oclc.org/research/activities/viaf/201105-viaf-brochure-french.pdf>

Online Computer Library Center (2011b):

VIAF (The Virtual International Authority File). URL: <http://www.oclc.org/research/activities/viaf/>

Open Knowledge Foundation (o.J.):

Open Definition. URL: <http://www.opendefinition.org/>

Ostrowski, Felix (2010a):

Building a Linked Data based index of library institutions. URL: <http://blog.lobid.org/2010/07/building-linked-data-based-index-of.html>

Ostrowski, Felix; Pohl, Adrian (2010b):

Linked Data und warum wir uns im Hbz-Verbund damit beschäftigen! In: *B.I.T. Online* 13, H. 3, S. 259-268

URL: <http://www.b-i-t-online.de/pdf/bit/BIT2010-3.pdf>

Payer, Margarete (2011):

Grundlagen der Formalerschließung: Bibliographische Beschreibung [Skript]. URL: <http://www.payer.de/grundlagenfe/feqscr02.htm>

Poetzsch, Eleonore (2006):

Information Retrieval: Einführung in Grundlagen und Methode. 5., völlig neu bearb. Aufl. Berlin, Poetzsch

Pohl, Adrian (2011a):

Dokumentation: Organisationsbeschreibungen in RDF: Deutsche Version: Aufbau eines Linked-Data-Verzeichnisses von bibliothekarischen Institutionen. URL: <https://wiki1.hbz-nrw.de/pages/viewpage.action?pageId=1572888>

Pohl, Adrian (2011b):

Linked Data und die Bibliothekswelt. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2011\\_linked-data\\_ODOK.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2011_linked-data_ODOK.pdf)

Pohl, Adrian (2011c):

Open bibliography and Open Bibliographic Data: Prinzipien zu offenen bibliographischen Daten. URL: <http://openbiblio.net/principles/de/>

Pohl, Adrian (2010):

Open Data im hbz-Verbund. URL: [http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl\\_2010\\_open-data.pdf](http://www.hbz-nrw.de/dokumentencenter/produkte/lod/aktuell/pohl_2010_open-data.pdf)

Prud'hommeaux, Eric [Ed.] ... (2008):

SPARQL Query Language for RDF. URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/#sparqlDefinition>

Reichenberger, Klaus (2010):

Kompendium semantische Netze: Konzepte, Technologie, Modellierung. Berlin; [u.a.], Springer (X.media.press)

Sack, Harald (2010):

Semantische Suche: Theorie und Praxis am Beispiel der Videosuchmaschine yovisto.com, in: Hengartner, Urs ... [Hrsg.]: Web 3.0 & Semantic Web: semantische Suche, Social Tagging, Text-Mining-Methoden ... Heidelberg, dpunkt-Verl., S. 13 – 25 (HMD : Praxis der Wirtschaftsinformatik ; 47, 271)

Sasaki, Felix (2010):

Wichtiger neuer Semantic Web Standard zum Regelaustausch vom W3C publiziert. URL: <http://www.w3c.de/Press/2010/rif-pressemitteilung.html>

Scheir, Peter (2008):

Assoziative Suche für das Semantic Web: ein netzbasierter Suchansatz unter Berücksichtigung semantischer und inhaltsbasierter Ähnlichkeiten [Diss.]. Saarbrücken, VDM-Verl. URL: [http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation\\_Peter\\_Scheir.pdf](http://know-center.tugraz.at/wp-content/uploads/2010/12/Dissertation_Peter_Scheir.pdf)

Schönbein, Rainer (2006):

Agenten- und ontologiebasierte Software-Architektur zur interaktiven Bildauswertung. Karlsruhe, Univ.-Verl. Karlsruhe. URL: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/1000003908>

Seiler, Anette (2011):

Use Case Ranking Search Results by Popularity using Circulation Data. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Use\\_Case\\_Ranking\\_Search\\_Results\\_by\\_Popularity\\_using\\_Circulation\\_Data](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Use_Case_Ranking_Search_Results_by_Popularity_using_Circulation_Data)

Seiler, Anette (2010a):

Culturegraph.org. URL: <http://www.intelligent-information.de/2010/11/culturegraph-org/>

Seiler, Anette (2010b):

Konvertierung bibliographischer Daten in RDF-Tripel. URL: <http://www.intelligent-information.de/?s=konvertierung>

Severiens, Thomas [Hrsg.] (2006):

Einführung in RDF: RDF in wissenschaftlichen Bibliotheken. 2. vollständig überarb. und erw. Aufl. URL: <http://www.iwi-iuk.org/seminarNotes/2/rdf-reader-v2.pdf>

Sistig, Holger (2008a):

Beweise, Vertrauen, digitale Signaturen. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/beweise-vertrauen-digitale-signaturen/>

Sistig, Holger (2008b):

FOAF: FOAF – Friend of a Friend. URL: <http://semantisches-web.net/beispiele/beispiele-fur-den-privaten-bereich/foaf/>



Sistig, Holger (2008c):

Ontology Web Language. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/ontology-web-language-owl/>

Sistig, Holger (o.J.):

Logik und Schlussfolgerungen. URL: <http://semantisches-web.net/technologien/logik-und-schlussfolgerungen/>

Söderbäck, Anders (2009):

LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: [http://www.swib09.de/vortraege/20091124\\_soederbaeck.pdf](http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf)

TEIA AG (2009):

Web Site-Administration & Grundlagen Apache: Kap. 1.4.2. Uniform Resource Locator – URL. URL: <http://www.teialehrbuch.de/Kostenlose-Kurse/Apache/15369-Uniform-Resource-Locator-URL.html>

The W3C (2011):

W3C Semantic Web Activity. URL: <http://www.w3.org/2001/sw/>

Tolle, Karsten; Wleklinski, Fabian (2006):

Semantic Web. URL: [http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW\\_Interest.pdf](http://www.dbis.informatik.uni-frankfurt.de/~tolle/Publications/2006/SW_Interest.pdf)

Universitätsbibliothek Mannheim (2010a):

Dokumentation des Linked Data Service. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html>

Universitätsbibliothek Mannheim (2010b):

Linked Data Service – FAQ. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/faq.html>

Universitätsbibliothek Mannheim (2010c):

Linked Data Service – Startseite. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/>

Weitzmann (2011):

Schwerpunkt 2011: CC und Open Data. URL: <http://de.creativecommons.org/schwerpunkt-2011-cc-und-open-data/>

Weitzmann, John (2009):

Neu im Programm: CC0. URL: <http://de.creativecommons.org/neu-im-programm-cc0/>

## Abbildungen

Abb. 1: Precision und Recall:

Eigene Darst. nach Reichenberger, Klaus (2010): Kompendium semantische Netze: Konzepte, Technologie, Modellierung. Berlin; [u.a.], Springer (X.media.press), S. 131

Abb. 2: Semantische Erweiterung durch Synonymsuche:

Eigene Darst. nach Reichenberger, Klaus (2010): Kompendium semantische Netze: Konzepte, Technologie, Modellierung. Berlin; [u.a.], Springer (X.media.press), S. 132

Abb. 3: The Linking Open Data cloud Diagram:

Cygniak, Richard; Jentzsch, Anja (2010): The Linking Open Data cloud diagram. URL: [http://richard.cygniak.de/2007/10/lod/lod-datasets\\_2010-09-22\\_colored.png](http://richard.cygniak.de/2007/10/lod/lod-datasets_2010-09-22_colored.png)

Abb. 4: The Semantic Web Layer Cake:

The W3C (2007): Semantic Web Layer Cake.  
URL: <http://www.w3.org/2007/03/layerCake-small.png>

Abb. 5: Grundfunktionen von Linked Data:

The W3C (2007): Semantic Web Layer Cake.  
URL: <http://www.w3.org/2007/03/layerCake-small.png>  
(Die Grafik wurde zugeschnitten.)

Abb. 6: URI:

Eigene Darst. nach TEIA AG (2009): Web Site-Administration & Grundlagen Apache, Kap. 1.4.1. Uniform Resource Identifier. URL: <http://www.teialehrbuch.de/Kostenlose-Kurse/Apache/15368-Uniform-Resource-Identifier-URI.html>

Abb. 7: URL:

Dehmer, Jürgen (2003): Kommunikation in Rechenzentren. URL: <http://www.lehrer.uni-karlsruhe.de/~za714/informatik/infkurs/internet3.html>

Abb. 8: Beispiel eines Statements:

Eigene Darst. nach Bizer, Christian; Cygniak, Richard; Heath, Tom (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

Abb. 9: RDF-Tripel:

Sistig, Holger (o.J.): Resource Description Framework (RDF). URL: <http://semantisches-web.net/technologien/resource-description-framework-rdf/>

Quelle des Originals: Daconta, Michael C. (2003): The Semantic Web. A guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management, S. 88

Abb. 10: Tripel in der Graphendarstellung:

Eigene Darst.

Abb. 11: Beispiel-Tripel (URIs und Literal):

Eigene Darst. nach dem Vorschlag von Herrn Kai Eckert: E-Mail vom 16.06.2011

Abb. 12: Zwei RDF-Links aus DBpedia:

Bizer, Christian; Cyganiak, Richard; Heath, Tom (2007): How to publish Linked Data on the Web. URL: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>

Abb. 13: Klassenhierarchien im RDF Schema:

Brickley, Dan; Guha, R.V. (1999): Resource Description Framework (RDF) Schema Specification: W3C Proposed Recommendation 03 March 1999. URL: <http://www.w3.org/TR/1998/WD-rdf-schema/> ; Grafik in vergrößerter Darst. URL: <http://www.w3.org/TR/1998/WD-rdf-schema/hierarchy.gif>

Abb. 14: Konkretes Beispiel des RDF Schemas:

Brickley, Dan; Guha, R.V. (2002): RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema: W3C Working Draft 30 April 2002. URL: <http://www.w3.org/TR/2002/WD-rdf-schema-20020430/> ; Grafik in vergrößerter Darst. URL: <http://www.w3.org/TR/2002/WD-rdf-schema-20020430/intro-example.jpg>

Abb. 15: FOAF-Beschreibung einer Person im RDF/XML-Format:

Brickley, Dan; Miller, Libby (2010): FOAF Vocabulary Specification 0.98: Namespace Document 9 August 2010 - Marco Polo Edition. URL: <http://xmlns.com/foaf/spec/>

Abb. 16: RDF-Tripel in SKOS:

Bechhofer, Sean; Miles, Alistair (2009): SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. URL: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>

Abb. 17: Ausschnitt aus dem ‚Linking Open Data cloud diagram‘:

Cyganiak, Richard; Jentzsch, Anja (2010): The Linking Open Data Cloud diagram. URL: [http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/lod-datasets\\_2010-09-22\\_colored.png](http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/lod-datasets_2010-09-22_colored.png) (Die Grafik wurde zugeschnitten.)

Abb. 18: Suchmaske des ‚Authorities and Vocabularies service‘:

Library of Congress (o.J.): Search Authorities and Vocabularies. URL: <http://id.loc.gov/search/> (Screenshot)

Abb. 19: Datensatz aus den LCSH in der Detailansicht:

Screenshot des Datensatzes als Ergebnis der Suche nach dem Begriff ‚New York Opera House‘. URL: <http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568>

Abb. 20: RDF/XML-Darstellung:

Screenshot des Datensatzes in RDF/XML-Darst. URL: <http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568.rdf>

Abb. 21: Visualisierte Darstellungsform eines Datensatzes:

Screenshot der visualisierten Darst. des Datensatzes. URL: <http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568>

Abb. 22: Vocabulary Repository Concept Selector:

Screenshot der Seite. URL: <http://eculture2.cs.vu.nl:48080/vocreptags/autocompleteplus.jsp>

Abb. 23: Datensatz aus RAMEAU:

Screenshot des Datensatzes als Ergebnis der Suche nach dem Begriff ‚Humanismus‘. URL:

<http://eculture2.cs.vu.nl:48080/vocreptags/concept.jsp?uri=http%3A%2F%2Fstitch.cs.vu.nl%2Fvocabularyes%2Frameau%2Fark%3A%2F12148%2Fcb11944995n>

Abb. 24: Vorläufiges Webinterface des Linked Data Dienstes der BNF:

Wenz, Romain (2010): The data.bnf.fr.project Vortrag auf der SWIB-Tagung 2019]. URL: [http://swib.org/swib10/vortraege/swib10\\_wenz.ppt](http://swib.org/swib10/vortraege/swib10_wenz.ppt)

Abb. 25: VIAF

Online Computer Library Center (2011): Viaf: Startseite. URL: <http://viaf.org/> (Screenshot)

Abb. 26: Datensatz in VIAF zu Gloria von Thurn und Taxis:

Screenshot des Datensatzes als Ergebnis der Suche nach dem Begriff ‚Gloria von Thurn und Taxis‘. URL:

[http://viaf.org/viaf/47597643/#Thurn\\_und\\_Taxis,\\_Gloria\\_%C2%98von%C2%9C\\_1960-](http://viaf.org/viaf/47597643/#Thurn_und_Taxis,_Gloria_%C2%98von%C2%9C_1960-)

Abb. 27: Startseite Culturegraph:

Deutsche Nationalbibliothek (2010): Culturegraph. URL: <http://www.culturegraph.org/website/index.htm> (Screenshot)

Abb. 28: Datensatz aus Culturegraph:

Screenshot des Datensatzes. URL: <http://lobid.org/resource/page/HT015756481>

Abb. 29: Suchmaske 'lobid-organisations':

Hochschulbibliothekszenrum des Landes Nordrhein-Westfalen (2010): Lobid: Suche. URL: <http://lobid.org/de/organisation/suche.html> (Screenshot)

Abb. 30: Ergebnis der Recherche in ‚lobid-organisations‘:

Screenshot einer Institution als Ergebnis der Suche nach ‚Hamburg‘. URL: <http://lobid.org/organisation/DE-H205/about.html>

Abb. 31: Datenstruktur von LIBRIS:

(Malmsten), Martin (2008): Libris available as Linked Data. URL:

<http://blog.libris.kb.se/semweb/> ; Grafik in vergrößerter Darst. URL:

<http://blog.libris.kb.se/semweb/wp-content/uploads/2008/12/linked-libris1.jpg>

Abb. 32: Suchanfrage "Boolean-Search":

LIBRIS (o.J.): Boolean-Search. URL: [http://libris.kb.se/form\\_boolean.jsp](http://libris.kb.se/form_boolean.jsp)

Abb. 33: Titeldatensatz aus LIBRIS in der Detailansicht:

Screenshot des Datensatzes als ein Ergebnis der Suche ‚TRANS:swe LANG:ger YEAR: 2011‘. URL: <http://libris.kb.se/bib/12215308?vw=full>

Abb. 34: SPARQL-Formular der UB Mannheim:

UB Mannheim (2010): SPARQL Formular. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/search/> (Screenshot)

Abb. 35: OpenLink Virtuoso SPARQL Query:

Virtuoso (o.J.): OpenLink Virtuoso SPARQL Query. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql>

Abb. 36: Trefferliste der SPARQL-Anfrage (Formular):

Screenshot der Trefferliste als Ergebnis der Suche nach dem Literal ‚Heine, Heinrich‘

Abb. 37: Beispieldatensatz der UB Mannheim:

Screenshot eines Datensatzes zu Heinrich Heine. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/about/html/http/data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/002454017>

Abb. 38: Datensatz der UB Mannheim in RDF/XML:

Screenshot des Datensatzes in RDF/XML. URL:

<http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql?default-graph-uri=http%3A%2F%2Fdata.bib.uni-mannheim.de%2Fdata%2Fswb%2F002454017&query=DESCRIBE%20%3Chttp%3A%2F%2Fdata.bib.uni-mannheim.de%2Fdata%2Fswb%2F002454017%3E&output=rdf>

Abbildung 39: RVK-Systemaikstelle zu Heinrich Heine:

Screenshot des RVK Datensatz. URL: [http://data.bib.uni-mannheim.de/about/html/http/data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL\\_5415\\_-\\_GL\\_5418](http://data.bib.uni-mannheim.de/about/html/http/data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/GL_5415_-_GL_5418)

Abb. 40: Katalog der DNB:

Deutsche Nationalbibliothek (o.J.): Katalog der Deutschen Nationalbibliothek.

URL: <https://portal.d-nb.de/opac.htm?method=showSearchForm#top> (Screenshot)

Abb. 41: Titeldatensatz: Das Weltgeheimnis:

Screenshot des Datensatzes. URL: <https://portal.d-nb.de/opac.htm?method=showFullRecord&currentResultId=Das%2BWeltgeheimnis%2526any&currentPosition=0>

Abb. 42: Personendatensatz: Thomas de Padova:

Screenshot des Personendatensatzes Thomas de Padova. URL: <https://portal.d-nb.de/opac.htm?method=moveDown&currentResultId=Thomas%2Bde%2BPadova%2526any&categoryId=persons>

Abb. 43: Personendatensatz im RDF/XML-Format:

Screenshot des Personendatensatzes Thomas de Padova in RDF/XML. URL:

<http://d-nb.info/gnd/128831995/about/rdf>

Abb. 44: Schlagwortdatensatz der DNB in RDF/XML:

Screenshot des Schlagwortdatensatzes ‚Musikpsychologie‘. URL: <http://d-nb.info/gnd/4127817-3/about/rdf>

Abb. 45: Körperschaftsdatensatz: HdM Stuttgart:

Screenshot des Körperschaftsdatensatz ‚HdM Stuttgart‘. URL: <http://d-nb.info/gnd/5566554-8/about/rdf>

## Tabellen

### Tab. 1: CC-Lizenzen:

Eigene Darst. nach folgenden Quellen:

- Creative Commons (o.J.): About the licenses. URL: <http://creativecommons.org/licenses/>
- Creative Commons Deutschland (o.J.): Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland (CC BY-NC-SA 3.0). URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>
- Creative Commons Deutschland (o.J.): Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland (CC BY-ND 3.0). URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/>
- Icons in der Tabelle: Creative Commons Deutschland (o.J.). URL: <http://de.creativecommons.org/was-ist-cc/>

### Tab. 2: Elemente von RDF und RDFS

Eigene Zusammenstellung der Tab. nach Brickley / Guha (2004): RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema-20040210/>

### Tab. 3: Übersicht Vokabulare und Datensets:

Eigene Zusammenstellung der Tab. nach Isaac ... (2011): LLD Vocabularies and Datasets. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary\\_and\\_Dataset](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary_and_Dataset)

### Tab. 4: Übersicht Metadaten-Elemente-Sets:

Eigene Zusammenstellung der Tab. nach Isaac ... (2011): LLD Vocabularies and Datasets. URL: [http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary\\_and\\_Dataset](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary_and_Dataset)

### Tab. 5: Die 15 Kernelemente („Simple Dublin Core“):

Eigene Zusammenstellung der Tab. nach Baker, Tom ... (2007): Deutsche Übersetzung des Dublin-Core-Metadaten-Elemente-Sets: Version 1.1. URL: [http://www.kim-forum.org/material/pdf/uebersetzung\\_dcmes\\_20070822.pdf](http://www.kim-forum.org/material/pdf/uebersetzung_dcmes_20070822.pdf)

### Tab. 6: SKOS-Vokabular:

Eigene Zusammenstellung der Tab. nach Bechhofer, Sean; Miles, Alistair (2009): SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. URL: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>

### Tab. 7: Beteiligte Institutionen an Linked (Open) Data-Projekten:

Zusammenstellung der Tab. in Eigenarbeit

*E-Mail-Verzeichnis und persönliche Gespräche*

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | E-Mail vom 23.06.2011               |
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | E-Mail vom 01.06.2011               |
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | E-Mail vom 25.05.2011               |
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | E-Mail vom 13.05.2011               |
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | E-Mail vom 06.05.2011               |
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | E-Mail vom 26.04.2011               |
| Hannemann, Jan (DNB):                  | E-Mail vom 26.05.2011               |
| Wenz, Romain (BNF):                    | E-Mail vom 23.06.2011               |
| Wenz, Romain (BNF):                    | E-Mail vom 14.06.2011               |
| Wiesenmüller, Heidrun (HdM Stuttgart): | E-Mail vom 23.06.2011               |
| Eckert, Kai (UB Mannheim):             | Persönliches Gespräch am 06.05.2011 |
| Wenz, Romain (BNF):                    | Telefonat (Skype) am 15.06.2011     |

## Websites

Auf folgende Websites (bzw. Dokumente) wurde in der Arbeit hingewiesen:

BIBO – Dokumentation: <http://bibotools.googlecode.com/svn/bibo-ontology/trunk/doc/index.html>

CKAN: <http://ckan.org/about/>

CKAN: Library Linked Data: <http://ckan.net/group/lld>

Culturegraph – Startseite: <http://www.culturegraph.org/website/index.htm>

DGI-Konferenz: 'Semantic Web in Bibliotheken': [http://www.dgi-konferenz.de/pages/konferenzprogramm\\_online.html](http://www.dgi-konferenz.de/pages/konferenzprogramm_online.html)

DNB: Dokumentation des Linked Data Service: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)

DNB: Übersicht laufender Projekte: [http://www.d-nb.de/wir/projekte/laufende\\_projekte.htm](http://www.d-nb.de/wir/projekte/laufende_projekte.htm)

FOAF Vocabulary Specification 0.98: URL: [http://xmlns.com/foaf/spec/#term\\_Person](http://xmlns.com/foaf/spec/#term_Person)

Geekcode: <http://www.geekcode.com/geek.html>

Hbz – Download der Daten (durch UB Mannheim bereitgestellt):  
<https://wiki1.hbz-nrw.de/display/SEM/Aktuelle+Open-Data-Exporte>

Information and documentation: Format for information exchange: RDF/ISO2709:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=41319](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=41319)

Jena – Semantic Web Framework for Java: <http://jena.sourceforge.net/index.html>

LIBRIS - Blog: <http://blog.libris.kb.se/semweb/>

LIBRIS – Boolean-Search: Boolean-Search: [http://libris.kb.se/form\\_boolean.jsp](http://libris.kb.se/form_boolean.jsp)

LIBRIS - SPARQL-Endpoint: <http://lab3.libris.kb.se/sparql>

LIBRIS - Startseite: <http://www.kb.se/libris/>

LIBRIS - Xsearch: [http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch\\_eng.jsp?open=tech](http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech)

Linked Data Dienst der UB Mannheim – SPARQL-Endpoint: <http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql>

Linked Data Dienst der UB Mannheim - Startseite: <http://data.bib.uni-mannheim.de/>

Linked Data Dienst der UB Mannheim – Suchformular: <http://data.bib.uni-mannheim.de/search/>



Linked Open Data Graph: <http://inkdroid.org/lod-graph/>

Liste der URI-Schemes: <http://www.iana.org/assignments/uri-schemes.html>

Module RDF - N-Triples: <http://rdf.rubyforge.org/RDF/NTriples.html>

Projekt Science Commons: <http://creativecommons.org/science>

RDA-Element-Set: <http://metadataregistry.org/rdabrowse.htm>

RDF: Konzept und Syntax: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>

SPARQL-Endpoint der UB Mannheim: <http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql>

SWB – Download der Daten (bereitgestellt durch die UB Mannheim):

<https://wiki.bsz-bw.de/doku.php?id=v-team:daten:openaccess:start>

SWEO Community Project:

<http://www.w3.org/wiki/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/CommonVocabularies>

SWIB-Tagung 2010: <http://swib.org/swib10/>

SWIB-Tagung 2009: <http://www.swib09.de/>

The Linking Open Data cloud diagram: <http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/>

Übersicht verwendeter Zeichencodes (Unicode 6.0 Character Code Charts):

<http://www.unicode.org/charts/>

Voss, Jacob (2006):

Wikipedia als Bestandteil digitaler Bibliotheken [Vortrag gehalten am 22.03.2006 auf dem Bibliothekartag in Dresden]. URL:

[http://jakobvoss.de/epub/bibliothekartag2006\\_wikipedia.pdf](http://jakobvoss.de/epub/bibliothekartag2006_wikipedia.pdf)

W3C: LLD Vocabularies and Datasets:

[http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary\\_and\\_Dataset](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabulary_and_Dataset)

W3C: Vocabularies: <http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/wiki/Vocabularies>

XSLT: A Transformation from XML to RDF via XSLT: <http://www.gac-grid.org/project-products/Software/XML2RDF.html>

Zotero: <http://www.zotero.org/>

*Interessante Linked (Open) Data Projekte – Websites*

Agriculture Thesaurus and Glossary: <http://agclass.nal.usda.gov/>

AGROVOC thesaurus: <http://aims.fao.org/website/Linked-Open-Data/>

Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) Thesaurus:  
<http://www4.fao.org/asfa/asfa.htm>

BNF:

- Mandragore: [http://www.cs.vu.nl/STITCH/BNF\\_KB\\_demo.html#Access](http://www.cs.vu.nl/STITCH/BNF_KB_demo.html#Access)
- RAMEAU: <http://www.cs.vu.nl/STITCH/rameau/>

BL:

- Metadata-Service: <http://www.bl.uk/bibliographic/datasamples.html>

CATCH:

- Laufende Projekte: [http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_6CCC3L\\_Eng](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_6CCC3L_Eng)
- Startseite: [http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_5XSKYG\\_Eng](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_5XSKYG_Eng)

CERN Library: <http://library.web.cern.ch/library/Library/announcement.html>

CIDOC: [http://www.cidoc-crm.org/official\\_release\\_cidoc.html](http://www.cidoc-crm.org/official_release_cidoc.html)

CiTO: <http://www.jbiomedsem.com/content/1/S1/S6>

CKAN:

- LLD: <http://ckan.net/group/lld>
- Startseite: <http://ckan.net/>

CrissCross:

- Beschreibung: <http://www.d-nb.de/eng/wir/projekte/crisscross.htm#header>
- Seite des Projekts: [http://linux2.fbi.fh-koeln.de/crisscross/index\\_en.html](http://linux2.fbi.fh-koeln.de/crisscross/index_en.html)

DBpedia: <http://dbpedia.org/About>

Deutsche Nationalbibliothek

- Laufende Projekte: [http://www.d-nb.de/wir/projekte/laufende\\_projekte.htm](http://www.d-nb.de/wir/projekte/laufende_projekte.htm)
- Linked Data Service:
  - Beschreibung: [http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked\\_data\\_service.htm#header](http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked_data_service.htm#header)
  - Dokumentation: [http://files.d-nb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf)
  - FAQs: [http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked\\_data\\_faq.htm](http://www.d-nb.de/hilfe/service/linked_data_faq.htm)

- Katalog: <https://portal.d-nb.de/>

Dewey Decimal Classification: <http://dewey.info/>

Europeana: <http://www.ifla.org/files/hq/papers/ifla76/149-doerr-en.pdf>

Eurovoc: <http://eurovoc.europa.eu/>

FRAD Model: <http://metadataregistry.org/schema/show/id/24.html>

Freebase: <http://www.freebase.com/>

FRSAD: <http://metadataregistry.org/schema/show/id/26.html>

Geonames: <http://www.geonames.org/>

#### LIBRIS:

- Blog: <http://blog.libris.kb.se/semweb/>
- SPARQL-Endpoint: <http://lab3.libris.kb.se/sparql>
- Startseite: <http://www.kb.se/libris/>
- LIBRIS - Xsearch: [http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch\\_eng.jsp?open=tech](http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech)

#### LoC:

- FAQ: <http://lccn.loc.gov/lccnperm-faq.html>
- Library of Congress' LCCN Permalink Service: <http://lccn.lcssubjects.org/>
- Library of Congress Subject Headings: <http://id.loc.gov/authorities/>
- SPARQL-Endpoint: <http://api.talis.com/stores/rsinger-dev4/services/sparql>

#### MACS

- Beschreibung: <http://www.d-nb.de/eng/wir/projekte/macs.htm>
- Seite des Projekts: <https://macs.hoppie.nl/pub/>

#### Max-Planck-Institut Informatik:

- Laufende Projekte (u.a. YAGO): <http://www.mpi-inf.mpg.de/yago-naga/>

MODS: <http://www.loc.gov/standards/mods/>

Music Ontology Specification: <http://musicontology.com/>

National Diet Library of Japan: Subject Headings: <http://id.ndl.go.jp/auth/ndlsh>

Open Archives Initiative: <http://www.openarchives.org/ore/>

Open Bibliographic Data Guide: <http://obd.jisc.ac.uk/>

PBcore: <http://pbcore.org/schema/>

PREMIS: <http://www.loc.gov/standards/premis/>

Science Commons:

- <http://creativecommons.org/science>

SPECTRUM: <http://www.collectionstrust.org.uk/index.cfm/collection-management/spectrum/>

STITCH:

- Startseite: <http://www.cs.vu.nl/STITCH/index.html>

The Getty Research Institute:

<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/index.html>

The National Archives: PRONOM:

<http://labs.nationalarchives.gov.uk/wordpress/index.php/2011/01/linked-data-and-pronom/#comment-855>

The Netherlands Institute for Art History: Iconclass: <http://www.iconclass.nl/>

The New York Times subject headings: <http://data.nytimes.com/>

The OPM Provenance Model (OPM): <http://openprovenance.org/>

UB Dortmund: <http://www.ub.uni-dortmund.de/ubblog/offene-bibliographische-daten>

UB Mannheim:

- Linked Data Dienst der UB Mannheim – SPARQL-Endpoint: <http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql>
- Linked Data Dienst der UB Mannheim - Startseite: <http://data.bib.uni-mannheim.de/>
- Linked Data Dienst der UB Mannheim – Suchformular: <http://data.bib.uni-mannheim.de/search/>

UMBEL: <http://umbel.org/specifications/full-specification>

University of Huddersfield:

- Daten: <http://library.hud.ac.uk/data/usagedata/>

- Verkündung: <http://www.daveyp.com/blog/archives/528>

U.S. National Library of Medicine: Medical subject headings:

<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>

VIAF: <http://viaf.org>

VRA core: <http://www.loc.gov/standards/vracore/>

Westfälische Wilhelms-Universität Münster: LODUM: <http://lodum.de/>

WissKI:

- Startseite: <http://wiss-ki.eu/>

Wordnet: <http://wordnet.princeton.edu/>

ZBW:

- Pressemappe 20. Jahrhundert: <http://zbw.eu/beta/p20/about.de.html>

- Standard-Thesaurus-Wirtschaft: <http://zbw.eu/stw/versions/latest/about.de.html>

## Erklärung

Hiermit versichere ich, Rebecca Katharina Heintz, an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel „Bibliotheksdaten im Semantic Web: ‚Linked open data‘-Projekte im Vergleich“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden. Ich habe die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen (§ 26 Abs. 2 Bachelor-SPO bzw. § 19 Abs. 2 Master-SPO der HdM) sowie die strafrechtlichen Folgen (gem. § 156 StGB) einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

## Anhang A: Übersicht zum Linked Data Service der DNB

| Bewertungskriterien  | Deutsche Nationalbibliothek (DNB)   | Quellen   |
|--|---|---|
| <b>Projektstart</b>  | Prototyp: März 2010, Beta-Service: April 2010   | Vgl. Dokumentation, S. 4  |
| <b>Zielgruppe</b>  | Gewünschte Zielgruppen: Forschungseinrichtungen, gemeinnützige Organisationen, kommerzielle Dienstleister, wie Betreiber von Suchmaschinen und Wissensmanagementsystemen  | Vgl. Dokumentation, S. 2  |
| <b>Angebotene Daten</b>                                    | Normdaten: Gemeinsame Körperschaftsdatei (GKD), Personennamendatei (PND), Schlagwortnormdatei (SWD)   | Vgl. Dokumentation, S. 8  |
| <b>Datenformat</b>   | MARCxml, MABxml (Schnittstelle: OAI), DC-Qualified (Schnittstelle: SRU), RDF, noch keine Daten über Daten (Ausgangsformat der Normdaten: Internetformat PICA+),   | Vgl. Dokumentation, S. 3 / 8  |
| <b>Umfang der Daten</b>                                    | „Die Datenbaiss umfasst aktuell ca. 1,8 Millionen individualisierte Personen aus der PND, ca. 188.000 Sachschlagworte aus der SWD und ca. 1,3 Millionen Körperschaften aus der GKD. Des Weiteren werden 51.748 Klassen und 110 Sachgruppen der deutschen Dewey Decimal Classification dargestellt.“   | Vgl. Dokumentation, S. 3  |
| <b>URI</b>   | RDF/XML-Repräsentation (Normdatensatzes): Identifikationsnummer <IDN> unter <a href="http://d-nb.info/gnd/&lt;IDN&gt;/about/rdf">http://d-nb.info/gnd/&lt;IDN&gt;/about/rdf</a>   | Vgl. Dokumentation, S. 4  |
| <b>Verständliche Aufbereitung der Daten (für Menschen)</b> | Darstellungsform als ‚normaler Datensatz‘ im Katalog  |   |
| <b>Verknüpfungen zu anderen Daten</b>                      | Verknüpfung innerhalb einer Normdatei und Normdateien untereinander, PND zu DBpedia / Wikipedia / VIAF, von SWD-Schlagwörtern zu Äquivalenten in Library of Congress Subject Headings (LCSH) und Rameau   | Vgl. Dokumentation, S. 8f.  |
| <b>Vokabular Nachnutzung</b>                               | Starke Orientierung an RDA-Element-Sets (dadurch angestrebte FRBR-konforme Entitätenrepräsentation möglich); Ausgangspunkt für Personen-, Körperschaftsbeschreibungen, und Beziehungen zw. Entitäten: „RDA Group 2 Elements“ und „RDA Relationships for Persons, Corporate Bodies, Families“; „Relationship Vocabulary“, „FOAF“ für Elemente, die nicht durch RDA abgebildet werden können. SWD: Modellierung durch SKOS, DC. | Vgl. Dokumentation, S. 6 / 9  |
| <b>Eigenkreation</b>                                       | Eigene Elemente unter der namespace „GND“ (noch nicht registriert)  |   |
| <b>Dokumentation</b>                                       | 30 Seiten, regelmäßige Aktualisierung (ca. 4-Wochen-Abstand)  | <a href="http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf">http://files.d-nb.de/pdf/linked_data.pdf</a> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Kooperationen</b>  | FH Köln, LoC, BNF   | Vgl. Domumentation, S. 9 / 25  |
| <b>Softwaretools zur Umwandlung der Daten in RDF / Server</b> | FTP-Server  | Vgl. Dokumentation, S. 5   |
| <b>SPARQL-Interface</b>                                       | Wird (noch) nicht angeboten, aber Redirect-, / FTP-Zugriff möglich  | Vgl. Dokumentation, S. 4f.   |
| <b>Lizenz</b>   | Nichtkommerzielle Nutzung ist frei, kommerzielle Nutzung nach Rücksprache möglich (prinzipiell nicht kostenpflichtig): „NC-Lizenz“ (Non-commercial licence)   | E-Mail-Auskunft durch J. Hannemann am 26.05.2011                                     |
| <b>Such-, Downloadmöglichkeit</b>                             | Suche im Portal, Anzeige des Datensatzes, Link zur RDF/XML-Darstellung, zusätzlich FTP-Dumps zum Download, weitere Suchmöglichkeiten über SRU- und OAI-PMH-Schnittstellen (Daten stehen im N-Tripel-Format zum Download)  | Vgl. Dokumentation, S. 3ff.  |
| <b>Nachnutzung</b>  | „Verschiedene Dienste / Anwendungen nutzen den Service direkt oder die Daten. Oftmals werden Personendaten zur Anreicherung von Anwendungen im Netz verwendet, oder zu der semantischen Verknüpfung von Informationsquellen.“<br>z.B.:<br>- „Die Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (ZBW) nutzt die Daten für die Webpräsenz ihrer „Pressemappe des 20. Jahrhunderts“, u.a. zur Anreicherung der Personenseiten und zum Anbieten eines Links auf VIAF.“<br>- UB Mannheim nutzt SWD Normdaten für den eigenen Linked Data Dienst   | E-Mail-Auskunft durch J. Hannemann vom 26.05.2011                                    |
| <b>Aktueller Schwerpunkt</b>                                  | Weiterentwicklung der Transformationen, Ausweitung des Vokabulars   | Vgl. Dokumentation, S. 28 – 31   |
| <b>Projektziele</b>   | Die DNB strebt durch ihre Arbeit an, „eine der tragenden Säule des semantischen Netzes“ [1] zu werden, indem sie ihre wertvollen Daten zur Verfügung stellt und dadurch „einen entscheidenden Beitrag zur Stabilität und Zuverlässigkeit der ‚Linked Data Cloud‘“ [2] leistet. Strategisches Ziel ist es, die nationalbibliographischen Daten in Gesamtheit in den Linked-Data-Service zu integrieren. Die Optimierung des aktuellen Beta-Services soll durch konstruktive Kritik von Anwendern und Nutzern erfolgen. Die DNB beabsichtigt durch den Aufbau einer geeigneten Informationsinfrastruktur weltweit zu wirken und dadurch „eine Voraussetzung für moderne kommerzielle und nicht-kommerzielle Webdienstleistungen anzubieten.“ [3] Angestrebt wird außerdem die Ausweitung des Nutzerkreises. | Vgl. Dokumentation, S. 2 ;<br>Wörtliche Zitate [1], [2], [3]:<br>Dokumentation, S. 2 |

## Quellen:

- DNB (2011a): Der Linked Data Service der Deutschen Nationalbibliothek. Version 3.1 (21.04.2011) [Dokumentation]. URL: [http://files.dnb.de/pdf/linked\\_data.pdf](http://files.dnb.de/pdf/linked_data.pdf) [28.06.2011]
- E-Mail von Herrn J. Hannemann (DNB) vom 26.05.2011



## Anhang B: Übersicht zum Linked Data Service der UB Mannheim

| Bewertungskriterien     | Universitätsbibliothek Mannheim   | Quellen   |
|-------------------------|---|---|
| <b>Beschreibung</b>     | Der Linked Data Service bietet zusätzlich zum Online-Katalog die Möglichkeit, den Bestand der UB Mannheim zu durchsuchen. Allerdings werden den einzelnen Elementen URIs (eindeutige Identifikatoren) zugewiesen, wodurch die Daten ‚maschinenlesbar‘ werden. | Vgl. Eckert (2011d): Wiki: FAQ. URL: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de</a>  |
| <b>Projektstart</b>     | Start des Services: Juli 2010 (nach einwöchiger Vorbereitungszeit)  | Persönliches Gespräch mit Herrn K. Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011   |
| <b>Zielgruppe</b>       | Vorrangig Linked Data Community; Interessierte; Anwender  | Persönliches Gespräch mit Herrn K. Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011   |
| <b>Angebotene Daten</b> | Katalogdaten der UB Mannheim / Daten des SWB (inkl. UB Tübingen, Konstanz) / HeBis-Daten  | Vgl. Eckert (2011c): Wiki: Dokumentation. URL: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de</a> ; ebenso vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked-Data-Service. URL: <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html">http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html</a> ; ebenso vgl. Eckert (2011d): Wiki: FAQ. URL: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de</a> |
| <b>Datenformat</b>      | Daten der UB Mannheim und der Bibliotheken des SWB sind im MARC21-Format erhältlich   | Vgl. Eckert (2011d): Wiki: FAQ. URL: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de</a>  |
| <b>Umfang der Daten</b> | 1,4 Mio. Titeldaten (UB Mannheim), 22 Mio. Daten aus dem SWB und HeBis  | s. ‚Angebotene Daten‘   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>URI</b><br><a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/&lt;PPN&gt;">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/swb/&lt;PPN&gt;</a><br><br><a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/hebis/&lt;PPN&gt;">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/hebis/&lt;PPN&gt;</a><br><br><a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/&lt;NOTATION&gt;">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/rvk/&lt;NOTATION&gt;</a> | Beschreibung<br><br>Daten aus dem Südwestdeutschen Bibliotheksverbund (SWB)<br>Daten aus dem Hessischen Bibliotheksinformationssystem (HeBIS)<br><br>Klassifikationen der Regensburger Verbundklassifikation (RVK)   | Vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked-Data-Service. URL: <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html">http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html</a>  |
| <b>Verständliche Aufbereitung der Daten (für Menschen)</b>  | Die Aufbereitung der Daten liegt bisher in keiner sehr verständlichen Form vor, denn in erster Linie richtet sich der Dienst an Entwickler und Anwender. Es geht vorrangig darum, gültige URIs bereitzustellen.  | Eigene Bewertung; E-Mail von Herrn K. Eckert (UB Mannheim) vom 26.04.2011  |
| <b>Verknüpfungen zu anderen Daten</b>   | E werden über „rdfs:seeAlso“ Verknüpfungen zu weiteren Diensten, wie beispielsweise dem Mashup-Dienst der FU Berlin angeboten, außerdem gibt es ca. 13 Mio. Paarbeziehungen über die Eigenschaft equalsForClassification   | Vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked-Data-Service. URL: <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html">http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html</a>  |
| <b>Vokabular<br/>Nachnutzung<br/>Eigenkreation</b>  | DC (Präfix dc), vorläufige Version von ISBD „hasEdition“ (Präfix isbd), RDF (rdf:seeAlso)  | Vgl. UB Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked-Data-Service. URL: <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html">http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html</a>  |
|   | „equalsForClassification“ (Präfix ubma)  | Ebd.   |
| <b>Dokumentation</b>  | Zwei unterschiedliche Dokumentationen: verständlich und eigentlich ausreichend, konkrete weiterführende Schritte und Ziele   | Dokumentation im Wiki: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de</a><br>Dokumentation auf der Seite des Linked Data Service: <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html">http://data.bib.uni-mannheim.de/dokumentation.html</a> |
| <b>Kooperationen</b>  | BSZ, HeBis, Hbz, UB Regensburg, GESIS, DNB   |  |
| <b>Softwaretools / Server</b>   | Perl, Java (Jena API) / Virtuoso-Server  | E-Mail von Herrn K. Eckert (UB Mannheim) vom 26.04.2011  |
| <b>SPARQL-Interface</b>   | SPARQL-Endpoint  | <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql">http://data.bib.uni-mannheim.de/sparql</a>  |
| <b>Lizenz</b>   | Lizenzfrage aufgrund zahlreicher beteiligter Institutionen noch nicht geklärt. Angestrebt wird die freie Bereitstellung möglichst vieler Daten; (Daten vom SWB und HeBis nur zu Demonstrationszwecken: keine Lizenz zur Nachnutzung) → bisher nur Bestandsdaten (über OPAC zugänglich) der UB Mannheim im Dienst integriert (CC0-Lizenz) | Eckert (2011d): Wiki: FAQ. URL: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de</a>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Aufbereitung der Daten ebenfalls unter CC0-Lizenz: alle Tripel, die als Subjekt einen URI aus folgendem Bereich haben:<br><a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/data/hbz/...">http://data.bib.uni-mannheim.de/data/hbz/...</a>  |  |
| <b>Such-, Downloadmöglichkeit</b>                               | Es gibt die Möglichkeit, Daten herunterzuladen   | SWB: <a href="https://wiki.bsz-bw.de/doku.php?id=v-team:daten:openaccess:start">https://wiki.bsz-bw.de/doku.php?id=v-team:daten:openaccess:start</a><br>Hbz: <a href="https://wiki1.hbz-nrw.de/display/SEM/Aktuelle+Open-Data-Exporte">https://wiki1.hbz-nrw.de/display/SEM/Aktuelle+Open-Data-Exporte</a> |
| <b>Nachnutzung</b>  | Nachnutzung und Einbindung der Daten in eigene Anwendungen erlaubt, ebenso wie das Verlinken mit eigenen Daten; Rücksprache bei „öffentlich zugänglichen oder produktiv genutzten Anwendungen“[1];“ Die Weitergabe oder dauerhafte Speicherung der Daten sowie die kommerzielle Nutzung sind vorerst noch ausdrücklich ausgeschlossen.“[2] | Vgl. Universitätsbibliothek Mannheim (2010b): Linked Data Service: FAQ. URL: <a href="http://data.bib.uni-mannheim.de/faq.html">http://data.bib.uni-mannheim.de/faq.html</a><br>Wörtliche Zitate [1], [2]: ebd.  |
| <b>Aktueller Schwerpunkt</b>                                    | Der aktuelle Schwerpunkt liegt auf der Umsetzung technischer Aspekte und dem Experimentieren mit neuen Technologien. Rechtliche Aspekte haben (noch) keine Priorität.  | Ebd.   |
| <b>Planung</b>  | Ausweitung der Verlinkungsmöglichkeiten: DFG-Projekt in Kooperation mit der GESIS; außerdem Kooperation mit der UB Regensburg, um RVK fest in den Dienst integrieren zu können. Außerdem technische Optimierungen.   | E-Mail von Herrn K. Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011  |
| <b>Mitarbeit zur Weiterentwicklung von Linked Data-Services</b> | DC-Provenance Arbeitsgruppe der Dublin Core Metadaten-Initiative, KIM LLD  | Persönliches Gespräch mit Herrn K. Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011  |
| <b>Projektziele</b>   | Das vorrangige Ziel besteht darin, in erster Linie Linked Data anzuwenden und anschließend für die Nachnutzung bereit zu stellen. Erste Realisierungsschritte erfolgen bereits durch das kleine Projekt, das Titel zusammenführt, deren Klassifikation als gleichwertig zu betrachten sind (s.o.).   | Vgl. Eckert (2011c): Wiki: Dokumentation. URL: <a href="http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de">http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de</a>   |

## Quellen:

- Eckert (2011c): Wiki: Dokumentation. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=dokumentation_de) [28.06.2011]
- Eckert (2011d): Wiki: FAQ. URL: [http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq\\_de](http://wiki.bib.uni-mannheim.de/linked-data/doku.php?id=faq_de) [28.06.2011]
- Universitätsbibliothek Mannheim (2010a): Dokumentation des Linked-Data-Service.  
URL: <http://data.bib.unimannheim.de/dokumentation.html> [28.06.2011]
- Universitätsbibliothek Mannheim (2010b): Linked Data Service: FAQ. URL: <http://data.bib.uni-mannheim.de/faq.html> [28.06.2011]
- E-Mail von Herrn K. Eckert (UB Mannheim) vom 01.06.2011
- E-Mail von Herrn K. Eckert (UB Mannheim) vom 26.04.2011
- Persönliches Gespräch mit Herrn K. Eckert (UB Mannheim) am 06.05.2011

## Anhang C: Übersicht zu LIBRIS

| Bewertungskriterien  | LIBRIS (Schwedischer Verbundkatalog)   | Quellen   |
|--|--|---|
| <b>Beschreibung</b>  | LIBRIS ist der schwedische Verbundkatalog und entstand in Kooperation vieler schwedischer Bibliotheken. Die Pflege und Instandhaltung wird von der Schwedischen Nationalbibliothek übernommen. Seit 2008 stehen die enthaltenen Daten als Linked Open Data online zur Verfügung. Dies betrifft über 6 Mio. Daten von 175 Bibliotheken. Damit unternahm die Schwedische Bibliothek als erste Nationalbibliothek überhaupt grundlegende Bemühungen, Teil des Semantic Web zu werden. | Vgl. Malmsten / Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Library Data. URL: <a href="http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php">http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php</a> ; ebenso vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: <a href="http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf">http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf</a> |
| <b>Projektstart</b>  | Konventioneller Katalog seit 1970<br>Online-Katalog seit 1997<br>Erste offene (bzw. „halboffene“) Daten ebenfalls seit 1997<br>Projekt „Neues Webinterface“: 2006 bis 2007<br>Linked Open Data seit 2008   | vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: <a href="http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf">http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf</a>   |
| <b>Angebote Daten / Umfang</b>                             | Daten von etwa 175 Bibliotheken: 6 Mio. Aufnahmen, 20 Mio. Bestandsnachweise (holdings), 250.000 Nordm Daten (authority records), sowie die Schwedische Nationalbibliographie  | Vgl. ebd.   |
| <b>Datenformat</b>   | MARC 21 seit 2001  | Vgl. ebd.   |
| <b>URI</b>   | Namensraum: <a href="http://libris.kb.se/">http://libris.kb.se/</a>  | Vgl. ebd.   |
| <b>Verständliche Aufbereitung der Daten (für Menschen)</b> | Die angebotenen Daten im RDF-Format sind über die Boolean-Search bzw. Xsearch abrufbar und entsprechen somit einem ‚normalen Datensatz‘ im Katalog.  | Boolean-Search: <a href="http://libris.kb.se/form_boolean.jsp">http://libris.kb.se/form_boolean.jsp</a><br>Xsearch: <a href="http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech">http://librishelp.libris.kb.se/help/xsearch_eng.jsp?open=tech</a>   |
| <b>Ausschließlich Verwendung eigener Daten</b>             | Vorrangig werden eigenen Daten bereitgestellt und dann verlinkt.   |   |
| <b>Verknüpfungen zu anderen Daten</b>                      | DBpedia, LCSH  | Vgl. Malmsten (2008): LIBRIS available as Linked Data. URL: <a href="http://blog.libris.kb.se/semweb/?p=7">http://blog.libris.kb.se/semweb/?p=7</a>   |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>Vokabular<br/>Nachnutzung</b>  | SKOS, BIBO, FOAF, DC, Geo  | Vgl. ebd.  |
| <b>Eigenkreation</b>              | Libris:held_by ; Libris:frbr_related   |  |
| <b>Dokumentation</b>              | Es existiert leider keine Dokumentation. Der Blog wurde zum Projektstart im Jahr 2008 eingerichtet, seither nicht mehr weitergeführt. Die letzten Informationen wurden in Form eines Vortrages auf der SWIB 2009 veröffentlicht. | Blog: <a href="http://blog.libris.kb.se/semweb/">http://blog.libris.kb.se/semweb/</a><br>Präsentation des Vortrags (PDF):<br><a href="http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf">http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf</a> |
| <b>SPARQL-Interface</b>           | vorhanden  | <a href="http://lab3.libris.kb.se/sparql">http://lab3.libris.kb.se/sparql</a>  |
| <b>Lizenz</b>                     | Die Daten sind als Linked Open Data verfügbar. Unter welcher Lizenz ist leider nicht bekannt.  | vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL:<br><a href="http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf">http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf</a>                         |
| <b>Such-, Downloadmöglichkeit</b> | Das Angebot wurde in das Web-Interface des Katalogs integriert. Die Möglichkeit eines Downloads wurde nicht erkannt.   | Katalog (Startseite): <a href="http://libris.kb.se/">http://libris.kb.se/</a>  |
| <b>Planung</b>                    | Ausweitung der Verlinkungen, evtl. zu MusicBrainz, VIAF, Open Library  | vgl. Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL:<br><a href="http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf">http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf</a>                         |

## Quellen:

- Malmsten / Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Library Data. URL: <http://blogs.talis.com/nodalities/2009/01/libris-linked-library-data.php> [28.06.2011]
- Söderbäck (2009): LIBRIS – Linked Open Library Data [Vortrag auf der SWIB-Tagung 2009]. URL: [http://www.swib09.de/vortraege/20091124\\_soederbaeck.pdf](http://www.swib09.de/vortraege/20091124_soederbaeck.pdf) [28.06.2011]

## Anhang D: Personendatensatz aus VIAF in RDF/XML

```

<rdf:RDF xml:base="http://viaf.org/"><rdf:Description rdf:about="http://viaf.org/viaf/47597643"><!--The primary entity (formerly a viaf:NameAuthorityCluster)-->
<rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/><rdf:type rdf:resource="http://RDVocab.info/uri/schema/FRBRentitiesRDA/Person"/><foaf:name>Thurn
und Taxis, Gloria ~vonœ 1960-</foaf:name><foaf:name>Thurn und Taxis, Gloria von</foaf:name><foaf:name>Taxis, Gloria Von Thurn
und</foaf:name><foaf:name>Taxis, Gloria von Thurn und 1960-</foaf:name><foaf:name>Glauchau, Gloria von Schönburg- 1960-
</foaf:name><foaf:name>Früherer Name Schönburg zu Glauchau und Waldenburg, Gloria von 1960-</foaf:name><foaf:name>Von Thurn und Taxis, Glo-
ria</foaf:name><foaf:name>Und Taxis, Gloria von Thurn</foaf:name><foaf:name>Taxis, Gloria von Thurn
und</foaf:name><rdaGr2:dateOfBirth>1960</rdaGr2:dateOfBirth><owl:sameAs rdf:resource="http://d-nb.info/gnd/120652439"/></rdf:Description><!--Controlled
and alternate headings from various authority files--><skos:Concept rdf:about="http://viaf.org/viaf/sourceID/PTBNP%7C1145036#skos:Concept"><skos:inScheme
rdf:resource="http://viaf.org/authorityScheme/PTBNP"/><skos:prefLabel>Taxis, Gloria Von Thurn und</skos:prefLabel><foaf:focus
rdf:resource="http://viaf.org/viaf/47597643"/></skos:Concept><skos:Concept
rdf:about="http://viaf.org/viaf/sourceID/DNB%7C120652439#skos:Concept"><skos:inScheme
rdf:resource="http://viaf.org/authorityScheme/DNB"/><skos:prefLabel>Thurn und Taxis, Gloria ~vonœ 1960-</skos:prefLabel><skos:altLabel>Taxis, Gloria von
Thurn und 1960-</skos:altLabel><skos:altLabel>Glauchau, Gloria von Schönburg- 1960-</skos:altLabel><skos:altLabel>Früherer Name Schönburg zu Glauchau
und Waldenburg, Gloria von 1960-</skos:altLabel><foaf:focus rdf:resource="http://viaf.org/viaf/47597643"/></skos:Concept><skos:Concept
rdf:about="http://viaf.org/viaf/sourceID/SWNL%7Cvtls003860920#skos:Concept"><skos:inScheme
rdf:resource="http://viaf.org/authorityScheme/SWNL"/><skos:prefLabel>Thurn und Taxis, Gloria von</skos:prefLabel><skos:altLabel>Von Thurn und Taxis, Glo-
ria</skos:altLabel><skos:altLabel>Und Taxis, Gloria von Thurn</skos:altLabel><skos:altLabel>Taxis, Gloria von Thurn und</skos:altLabel><foaf:focus
rdf:resource="http://viaf.org/viaf/47597643"/></skos:Concept><!--Deprecated identifiers--><rdf:Description
rdf:about="http://viaf.org/viaf/47597643/#skos:Concept"><rdfs:comment>This concept identifier is deprecated. See the foaf:focus link for the primary enti-
ty.</rdfs:comment><foaf:focus rdf:resource="http://viaf.org/viaf/47597643"/></rdf:Description><rdf:Description
rdf:about="http://viaf.org/viaf/47597643/#foaf:Person"><rdfs:comment>This primary entity identifier is deprecated. See the owl:sameAs link for the new identifi-
er.</rdfs:comment><owl:sameAs rdf:resource="http://viaf.org/viaf/47597643"/></rdf:Description><rdf:Description
rdf:about="http://viaf.org/viaf/47597643/#skos:Concept"><rdfs:comment>This primary entity identifier is deprecated. See the owl:sameAs link for the new identifi-
er</rdfs:comment><owl:sameAs rdf:resource="http://viaf.org/viaf/47597643"/></rdf:Description></rdf:RDF>

```

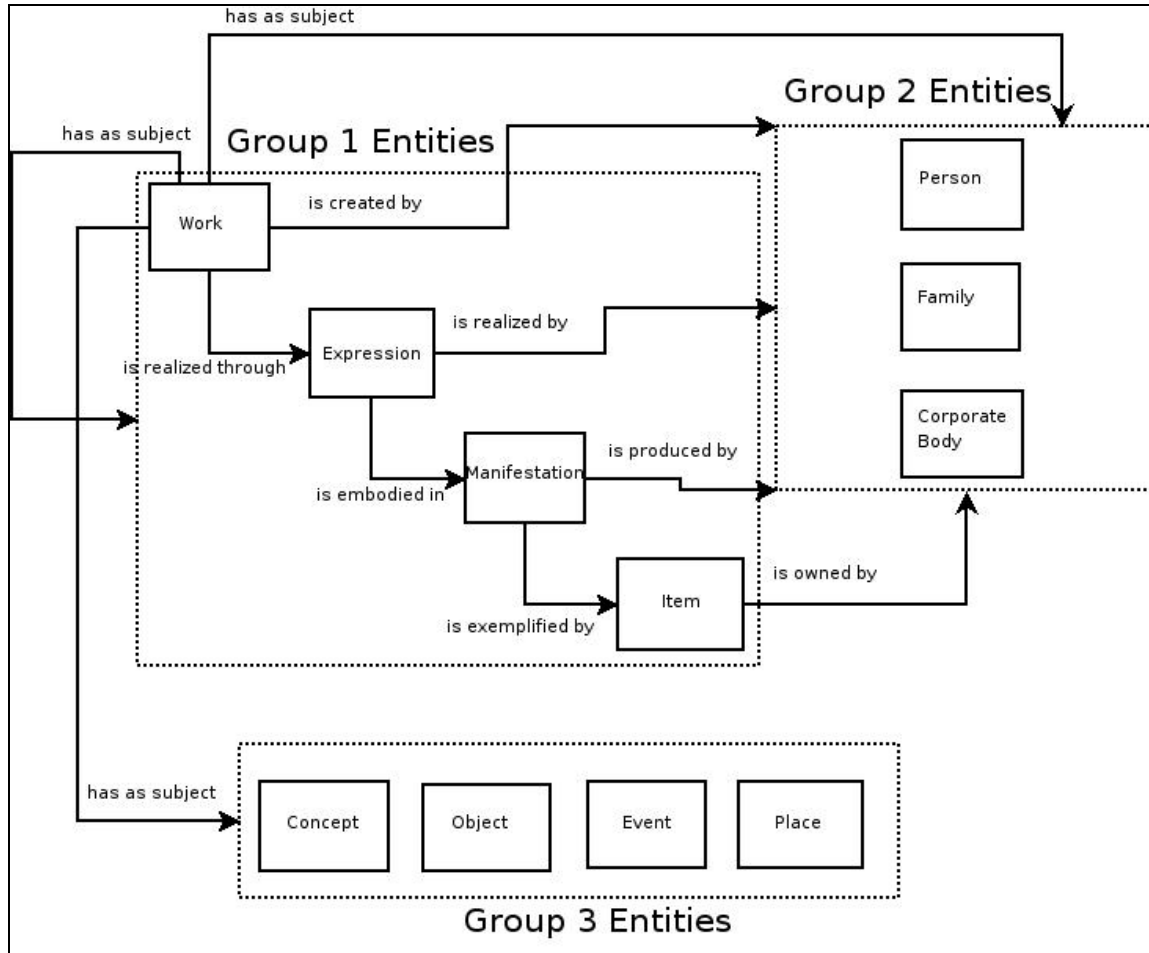
URL: <http://viaf.org/viaf/47597643/rdf.xml> [28.06.2011]

## Anhang E: Datensatz aus den LCSH als N-Triples

<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://purl.org/dc/terms/source> "Mrs. Hamblin's theatre corner of Varick ... 1836 (name not given)"@en.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://purl.org/dc/terms/source> "MWA/NAIP files (hdg.: Richmond Hill Theatre (New York, N.Y.); note: in N.Y.C. directory, 1836, list of theaters at end as Richmond Hill with manager as (---Hamblin))"@en.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://purl.org/dc/terms/source> "Internet Broadway database, April 21, 2009 (New York Opera House; Varick St., New York, NY; built 1831; demolished 1849; names: Richmond Hill Theatre (1831); Italian Opera House (1832); New York Opera House (1834))"@en.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#Concept>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2002/07/owl#sameAs> <info:lc/authorities/sh2009004568>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Richmond Hill Theatre (New York, N.Y.)"@en.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Italian Opera House (New York, N.Y.)"@en.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://purl.org/dc/terms/modified> "2009-05-07T09:21:45-04:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#broader> <http://id.loc.gov/authorities/sh85134598#concept>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://purl.org/dc/terms/created> "2009-05-07T00:00:00-04:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel> "New York Opera House (New York, N.Y.)"@en.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#inScheme> <http://id.loc.gov/authorities#conceptScheme>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#inScheme> <http://id.loc.gov/authorities#corporateNames>.  
<http://id.loc.gov/authorities/sh85134598#concept> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel> "Theaters--New York (State)"

URL: <http://id.loc.gov/authorities/sh2009004568.nt> [28.06.2011]

## Anhang F: Beziehungen zwischen den Entitäten aus FRBR



URL: <http://www.frbr.org/files/entity-relationships.png> [28.06.2011]