

Exposé

**Formale, digitale Methoden in den  
Geschichtswissenschaften. Am Beispiel digital  
edierter Rechnungsbücher**

Christopher Pollin

19. März 2019, Graz

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Thematik, Projektkontext und Forschungsfrage</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Projekte, Basisliteratur und Aufbau</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Method und Umsetzung</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Gliederung</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Arbeitsplan</b>	<b>13</b>

# 1 Einleitung

In meiner Masterarbeit meines ersten Studiums (EuroMACHS) habe ich mich mit der Fragestellung auseinandergesetzt wie mittels Technologien des *Web of Data (Semantic Web)* Information Retrieval und Resource Discovery für eine digitale Sammlung umgesetzt werden kann. Dies umfasste einen Teilbestand des Kriminalmuseums der Universität Graz, der in der Langzeit-Infrastruktur GAMS veröffentlicht wurde. Um mein zweites Masterstudium (Geschichte) abzuschließen, soll sich die dafür notwendige Masterarbeit mit der Theorie und Anwendung formaler und digitaler Arbeitstechniken im Fachbereich Geschichte beschäftigen. Da ich in einem Projekt zur semantischen Anreicherung von digital edierten historischen Rechnungsbüchern in der technischen Umsetzung und Datenmodellierung angestellt bin bietet sich dieses Thema für eine Abschlussarbeit im Modul Historische Fachinformatik an.

Am Beginn dieses Exposés steht eine Spezifizierung der Thematik und Relevanz des Themas, sowie eine daraus abgeleitete Forschungsfrage. Nach einem Überblick über wichtige Literatur, Projekte und einer Skizze des Aufbaus der Arbeit, folgt eine Erörterung der Methoden und der Umsetzung. Am Ende werden erwartete Ergebnisse und Herausforderungen reflektiert.

## 2 Thematik, Projektkontext und Forschungsfrage

Historische Rechnungsbücher liefern reichhaltige und strukturierte Datensätze, die oft längere Zeiträume abdecken und die als Aggregation vieler Einzelinformationen enthalten zu Beantwortung unterschiedlicher Forschungsfragen herangezogen werden können. Eine Transkription allein reicht nicht aus um die unterschiedlichen Dimensionen einer solchen Quelle abzudecken: die linguistische/textuelle, die quantifizierbare und die semantische Dimension. Für Forschungszwecke unterliegen historische Quellen einem Transformationsprozess hin zu (vernetzten) Informationsquellen, die in verschiedenen Forschungsszenarien genutzt werden können. Um dies zu veranschaulichen, werden drei Fallstudien von Projektpartnern und ihren jeweiligen Forschungsinteressen diskutiert, die weit über wirtschaftliche und administrative Aspekte hinausgehen.

Die 3 Beispiele.

Der **Projektkontext** in dem ich angestellt bin, ist eine durch die *Andrew W. Mellon Foundation* geförderte und durch das *Wheaton College Massachusetts* koordinierte Kooperation des Zentrums für Informationsmodellierung mit Partnern aus den USA. Es verfolgt das Ziel semantisch angereicherte digitale Editionen von historischen Rechnungsbüchern einem breiten Fachpublikum zugänglich zu machen. Daten - aus unterschiedlichen Formaten - sollen auf einer gemeinsamen Plattform zusammengeführt werden und adäquate Formen des Retrievals, Discoverys und der Visualisierung eröffnen, um die Arbeit mit den Quellen zu erleichtern. Die Überführung nach RDF auf Basis der im Projektkontext entwickelten *Bookkeeping-Ontologie*,

die Transferprozesse historischer Rechnungsbücher formalisiert, erlaubt die Interoperabilität, Verlinkung und Zusammenführung der Informationen im Sinne des *Web of Data* und *Linked Open Data*.

Ziel der Masterarbeit soll es nicht sein die Projekthalte zu dokumentieren, sondern sich mit theoretischen und praktischen Fragestellungen zu formaler Modellen und formaler Methoden in den Geschichtswissenschaften auseinanderzusetzen, wiewohl Quellen, Workflows und Daten aus dem DEPCHA Projekt einfließen sollen.

### 3 Projekte, Basisliteratur und Aufbau

Ein **Projekt** in diesem Zusammenhang ist *ResearchSpace*<sup>1</sup> am British Museum. Es ist ein Open Source Pilotprojekt zur Etablierung einer kollaborativen *Web of Data* Umgebung, die dabei helfen soll, Information über geisteswissenschaftliche Domänen hinweg nutzbar zu machen. Es wird versucht sowohl auf konzeptioneller Ebene, als auch auf Ebene der Daten, Interoperabilität zu schaffen, indem Entitäten wie Personen, Orte oder Konzepte verknüpft werden. Das *Data for History Consortium*<sup>2</sup> geht einen vergleichbaren Weg und versucht ein gemeinsames Set an Methoden im *Web of Data* zu entwickeln, um Daten in den Geschichtswissenschaften zu modellieren, verknüpfen und auszutauschen. In der Archivwelt wird 2019 der Standard *Records in Context*<sup>3</sup> veröffentlicht, der es erlauben soll Archivalien und ihre multikontextuellen Dimensionen zu beschreiben. *OLia*<sup>4</sup> repräsentiert ein Repositorium für Terminologien für linguistische Phänomene und dient der Vereinheitlichung von Annotationsmodellen für Textkorpora in den Sprachwissenschaften. Die soeben genannten Projekte tragen zur Etablierung des *Web of Data* in den einzelnen Fachdomänen bei und eröffnen neue Möglichkeiten für die digitalen Geisteswissenschaften.

Am Anfang der Arbeit steht neben einer allgemeinen theoretischen Diskussion zu klassischen Themen der Informationswissenschaft (Daten - Information - Wissen),<sup>5</sup> eine Auseinandersetzung auf konzeptioneller<sup>6,7</sup> und technischer<sup>8</sup> Ebene mit dem *Web of Data*, wobei ein Fokus auf

---

<sup>1</sup>OLDMAN/TANASE: Reshaping the Knowledge Graph by Connecting Researchers, Data and Practices in ResearchSpace.

<sup>2</sup>BERETTA/BRUSEKER: The dataforhistory. org project: a proposal.

<sup>3</sup>LLANES-PADRÓN/PASTOR-SÁNCHEZ: Program, Nr. 4, Bd. 51, 2017.

<sup>4</sup>CHIARCOS/SUKHAREVA: Semantic Web, Nr. 4, Bd. 6, 2015.

<sup>5</sup>FAVRE-BULLE: Information und Zusammenhang: Informationsfluß in Prozessen der Wahrnehmung, des Denkens und der Kommunikation.

<sup>6</sup>BERNERS-LEE/HENDLER/LASSILA: Scientific American, Nr. 5, Bd. 284, 2001.

<sup>7</sup>CARDOSO: IEEE Intelligent systems, Nr. 5, Bd. 22, 2007.

<sup>8</sup>BERNSTEIN/HENDLER/NOY: Commun. ACM, Nr. 9, Bd. 59, 2016.

Wissensmodellierung<sup>9</sup>, Ontologien<sup>10</sup> und *Linked Open Data*<sup>11,12</sup> liegt, sowie eine kritischer Auseinandersetzung mit dem *Web of Data*.<sup>13</sup> Im nächsten Kapitel wird auf Forschungsdaten<sup>14,15</sup> und digitale Forschungsinfrastruktur<sup>16,17</sup>, am Beispiel von drei auf semantischen Technologien beruhenden Projekten (SZD, DEPCHA, AAIF), eingegangen. Dies beinhaltet die Forschungsziele, konzeptionelle Ebene (Ontologien) und Forschungsdaten (RDF, GAMS) dieser Projekte, auf die später noch weiter eingegangen wird.

Auf diesen Grundlagen und den Praxisbeispielen wird herausgearbeitet, dass es sich beim Web of Data nicht nur um einen Technologie Stack handelt, sondern um eine eigene Methode um wissenschaftliche Arbeit und Dokumentation<sup>18</sup> zu befördern. Dazu werden zuerst formale Methoden in den Geisteswissenschaften diskutiert und anschließend um digitale Methoden erweitert.<sup>19,20</sup> Das Ontology Engineering<sup>21</sup>, Informationsvisualisierung<sup>22,23</sup>, Information Retrieval<sup>24</sup>, Resource Discovery<sup>25</sup> und das Reasoning<sup>26</sup> spielen dabei eine hervorgehobene Rolle. Da die Entwicklung eines *Proof of Concept* angedacht ist, widmet sich ein Kapitel der Entwicklung, dem Design<sup>27</sup> und der Evaluierung<sup>28</sup> von Suchstrategien im Kontext wissenschaftlicher Informationssysteme.<sup>29</sup> Theoretische sowie praktische Beispiele werden diskutiert. Ein Schwerpunkt liegt auf informations- bzw. wissensbasiertem Information Retrieval und Resource Discovery<sup>30,31</sup>. Abschließend steht eine Dokumentation der Implementierung, der Evaluierung und Reflexion der Umsetzung in der GAMS-Infrastruktur<sup>32</sup> der angeführten Projekten.

<sup>9</sup>KELLY: Practical knowledge engineering.

<sup>10</sup>STUCKENSCHMIDT: Ontologien: Konzepte, Technologien und Anwendungen.

<sup>11</sup>RIETVELD et al.: Linked Data-as-a-Service: The Semantic Web Redeployed

<sup>12</sup>BAUER/KALTENBÖCK: Edition mono/monochrom 2011.

<sup>13</sup>SWARTZ: Synthesis lectures on the semantic web: Theory and Technology, Nr. 2, Bd. 3, 2013.

<sup>14</sup>ANDORFER: Versuch einer Konkretisierung. (DARIAH-DE Working Papers 14). Göttingen: DARIAH-DE. Verfügbar unter urn: nbn: de: gbv 2015.

<sup>15</sup>CREMER/KLAFFKI/STEYER: o-bib. Das offene Bibliotheksjournal 2018.

<sup>16</sup>BURGHARDT/WOLFF/WOMSER-HACKER: Information-Wissenschaft & Praxis, Nr. 5-6, Bd. 66, 2015.

<sup>17</sup>NEUROTH/RAPP: BIBLIOTHEK Forschung und Praxis, Nr. 2, Bd. 40, 2016.

<sup>18</sup>LATOUR: Zirkulierende Referenz. Bodensteinproben aus dem Urwald am Amazonas.

<sup>19</sup>THALLER: Digital Humanities als Wissenschaft.

<sup>20</sup>THALLER: Historical Social Research/Historische Sozialforschung. Supplement 2017.

<sup>21</sup>HITZLER et al.: Ontology Engineering with Ontology Design Patterns: Foundations and Applications

<sup>22</sup>REHBEIN: Informationsvisualisierung.

<sup>23</sup>JÄGER-DENGLER-HARLES: Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen & Bibliothekare, Nr. 3/4, Bd. 68, 2015.

<sup>24</sup>BAEZA-YATES/RIBEIRO: Modern Information Retrieval.

<sup>25</sup>WIESENMÜLLER/PFEFFER: Resource Discovery Systeme.

<sup>26</sup>BURSZTYN et al.: Reasoning on web data: Algorithms and performance

<sup>27</sup>SHNEIDERMAN et al.: Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction

<sup>28</sup>BÜTTCHER/CLARKE/CORMACK: Information retrieval: Implementing and evaluating search engines.

<sup>29</sup>KHALILI/LOIZOU/VAN HARMELEN: Adaptive Linked Data-Driven Web Components: Building Flexible and Reusable Semantic Web Interfaces.

<sup>30</sup>GARCÍA et al.: Ontology-Based Resource Discovery in Pervasive Collaborative Environments

<sup>31</sup>DAMIANO/LIETO/LOMBARDO: Ontology-Based Visualisation of Cultural Heritage.

<sup>32</sup>STIGLER/STEINER: Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare, Nr. 1, Bd. 71, 2018.

## 4 Method und Umsetzung

Im Zuge des Projektes **Digital Edition Publishing Cooperative for Historical Accounts (DEPCHA)**<sup>33</sup> wird ein gemeinsamer Publikations-Hub für historische Rechnungsbücher umgesetzt. Im Zentrum steht die Entwicklung und Nutzung einer Ontologie zur Formalisierung und Standardisierung von Buchungstransaktionen in historischen Rechnungsunterlagen, sowie ein *Linked Open Data* Zugang. Der Mehrwert entsteht durch Funktionalitäten des Retrievals, der Visualisierung und Analyse der eingespielten Datenbestände.

Für alle diese Projekte existieren hochstrukturierte RDF-Daten, die jeweils mit einer domänenspezifischen Ontologie beschrieben sind. Diese Ontologie wurde in einem iterativen *Ontology Engineering*-Prozess mit den FachkollegInnen, basierend auf den fachspezifischen Forschungsfragen, generiert.

The work of historians is an interpretation of relics from the past. Therefore, when using formal methods on historical data, research should distinguish between the representation of the original source and its interpretation. The latter is the core knowledge domain of historical research. It is advised to share the basic assumptions and definitions in a knowledge domain in a formal way. Linked Open Data is a central approach to this. This particularly applies to historical accounts, which provide large, highly structured data sets over long timespans, if the individual information entities are prepared for formal analysis.

DEPCHA, a Mellon funded cooperation of five US partners and the Centre for Information Modelling at Graz University, aims to link the knowledge domain of economic activities to historical accounting records. It creates a publication hub for digital editions, converting multiple formats (CSV, TEI/XML) into RDF and publishing these alongside the transcriptions. The DEPCHA prototype is based on the long term preservation oriented GAMS infrastructure.

The common knowledge domain of these documents is formalized in a "bookkeeping" ontology, based on the REA model and compliant with the CIDOC CRM. As a conceptual data model, the ontology is developed in an iterative process. It formalizes the interpretation of transactions of money, commodities and services from one actor to another, and further properties that can be found in historical accounts. The RDF data extracted from the accounts becomes therefore a highly structured and self describing data set, being interoperable and reusable for researchers in diverse fields. The RDF representation can link to URI's of commodities, places, persons or other LOD vocabularies. Additionally the RDF representation contributes to the LOD. Thus, all formal methods applied in the DEPCHA project can be transferred to other data conforming to the proposed ontology and any kind of combined data set.

---

<sup>33</sup>[gams.uni-graz.at/depcha](http://gams.uni-graz.at/depcha)

# Literatur

- ACHICH, Nassira et al.:** Ontology Visualization: An Overview. In International Conference on Intelligent Systems Design and Applications. Springer 2017, 880–891
- ANDORFER, Peter:** Forschungsdaten in den (digitalen) Geisteswissenschaften. Versuch einer Konkretisierung.(DARIAH-DE Working Papers 14). Göttingen: DARIAH-DE. Verfügbar unter urn: nbn: de: gbv, 2015 [⟨URL: http://webdoc.sub.gwdg.de/pub/mon/dariah-de/dwp-2015-14.pdf⟩](http://webdoc.sub.gwdg.de/pub/mon/dariah-de/dwp-2015-14.pdf)
- BAADER, Franz et al.:** Introduction to Description Logic. Cambridge University Press, 2017
- BÄCHLE, Thomas:** Digitales Wissen, Daten und Überwachung. Zur Einführung. Hamburg: Junius 2016
- BAEZA-YATES, Ricardo/RIBEIRO, Berthier de Araújo Neto:** Modern Information Retrieval. 2. Auflage. Pearson Education, 2011
- BAUER, Florian/KALTENBÖCK, Martin:** Linked open data: The essentials. Edition mono/monochrom 2011
- BERETTA, Francesco/BRUSEKER, George:** The dataforhistory. org project: a proposal. In Workshop on the creation of an international Data for History consortium. 2017
- BERETTA, Valentina et al.:** How can ontologies give you clue for truth-discovery? an exploratory study. In Proceedings of the 6th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics. ACM 2016, 15
- BERNERS-LEE, Tim/HENDLER, James/LASSILA, Ora:** The semantic web. Scientific American, 284 2001 Nr. 5, 34–43
- BERNSTEIN, Abraham/HENDLER, James/NOY, Natalya:** A New Look at the Semantic Web. Commun. ACM, 59 2016 Nr. 9, 35–37 [⟨URL: http://doi.acm.org/10.1145/2890489⟩](http://doi.acm.org/10.1145/2890489)
- BIZER, Christian/HEATH, Tom/BERNERS-LEE, Tim:** Linked data: The story so far. In Semantic services, interoperability and web applications: emerging concepts IGI Global, 2011, 205–227
- BORST, Willem Nico/BORST, W.N.:** Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse. Dissertation, Netherlands, 1997
- BURGHARDT, Manuel/WOLFF, Christian/WOMSER-HACKER, Christa:** Informationsinfrastruktur und informationswissenschaftliche Methoden in den digitalen Geisteswissenschaften. Information-Wissenschaft & Praxis, 66 2015 Nr. 5-6, 285–286 [⟨URL: https://doi.org/10.1515/iwp-2015-0052⟩](https://doi.org/10.1515/iwp-2015-0052)

- BURSZTYN, D. et al.:** Reasoning on web data: Algorithms and performance. In 2015 IEEE 31st International Conference on Data Engineering. April 2015, 1541–1544
- BURSZTYN, Damian/GOASDOUÉ, François/MANOLESCU, Ioana:** Reformulation-based query answering in RDF: alternatives and performance. Proceedings of the VLDB Endowment, 8 2015 Nr. 12, 1888–1891 [⟨URL: http://dx.doi.org/10.14778/2824032.2824093⟩](http://dx.doi.org/10.14778/2824032.2824093)
- BÜTTCHER, Stefan/CLARKE, Charles LA/CORMACK, Gordon V:** Information retrieval: Implementing and evaluating search engines. Mit Press, 2016
- CARDOSO, Jorge:** The semantic web vision: Where are we? IEEE Intelligent systems, 22 2007 Nr. 5, 84–88
- CHERGUI, Nabila/CHIKHI, Salim/KECHADI, M. Tahar:** Semantic Grid resource discovery based on SKOS ontology. IJGUC, 8 2017 Nr. 4, 269–281 [⟨URL: https://doi.org/10.1504/IJGUC.2017.10009365⟩](https://doi.org/10.1504/IJGUC.2017.10009365)
- CHIARCOS, Christian/SUKHAREVA, Maria:** Olia–ontologies of linguistic annotation. Semantic Web, 6 2015 Nr. 4, 379–386
- CLARKE, Michael/HARLEY, Pam:** How Smart Is Your Content? Using Semantic Enrichment to Improve Your User Experience and Your Bottom Line. Science Editor, 37 2014, 40–44
- CREMER, F/KLAFFKI, L/STEYER, T:** Der Chimäre auf der Spur: Forschungsdaten in den Geisteswissenschaften. o-bib, 5 (2), 142–162. o-bib. Das offene Bibliotheksjournal, 2018 [⟨URL: https://doi.org/10.5282/o-bib/2018H2S142-162⟩](https://doi.org/10.5282/o-bib/2018H2S142-162)
- D’AMATO, Claudia et al.:** Ontology enrichment by discovering multi-relational association rules from ontological knowledge bases. In Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on Applied Computing. ACM 2016, 333–338
- DAMIANO, Rossana/LIETO, Antonio/LOMBARDO, Vincenzo:** Ontology-Based Visualisation of Cultural Heritage. In CISIS. Birmingham, 2014 [⟨URL: https://doi.org/10.1109/CISIS.2014.81⟩](https://doi.org/10.1109/CISIS.2014.81), 558–563
- FAVRE-BULLE, Bernard:** Information und Zusammenhang: Informationsfluß in Prozessen der Wahrnehmung, des Denkens und der Kommunikation. Springer, 2001
- GARCÍA, Kimberly et al.:** Ontology-Based Resource Discovery in Pervasive Collaborative Environments. In Collaboration and Technology - 19th International Conference, Proceedings. 2013 [⟨URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-41347-6\\_17⟩](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41347-6_17), 233–240

- GRUBER, Thomas R.:** A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5 1993 Nr. 2, 199 – 220 (URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042814383710083>)
- HARMELEN, Frank van et al.:** Ontology-Based Information Visualisation. In *International Conference on Information Visualisation*. London, 2001 (URL: <https://doi.org/10.1109/IV.2001.942109>), 546–554
- HITZLER, Pascal et al.:** *Ontology Engineering with Ontology Design Patterns: Foundations and Applications*. IOS Press, 2016
- HOEKSTRA, Rinke:** Ontology Representation Design Patterns and Ontologies That Make Sense. In *Proceedings of the 2009 Conference on Ontology Representation: Design Patterns and Ontologies That Make Sense*. Amsterdam: IOS Press, 2009 (URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1659447.1659449>), 1–236
- JÄGER-DENGLER-HARLES, Ingeborg:** Informationsvisualisierung und Retrieval. *Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen & Bibliothekare*, 68 2015 Nr. 3/4, 416–438 (URL: <http://eprints.rclis.org/28725>)
- KELLY, Richard:** *Practical knowledge engineering*. Elsevier, 2016
- KHALILI, Ali/LOIZOU, Antonis/HARMELEN, Frank van:** Adaptive Linked Data-Driven Web Components: Building Flexible and Reusable Semantic Web Interfaces. In **Sack, Harald et al. (Hrsg.):** *The Semantic Web. Latest Advances and New Domains*. Cham: Springer, 2016, 677–692
- LACROIX, Zoé/AZIZ, Maliha:** Resource descriptions, ontology, and resource discovery. *IJM-SO*, 5 2010 Nr. 3, 194–207 (URL: <https://doi.org/10.1504/IJM-SO.2010.034044/LacroixA10>)
- LATOUR, Bruno:** *Zirkulierende Referenz. Bodentichproben aus dem Urwald am Amazonas*. 2016
- LIEGMANN, Hans/NEUROTH, Heike:** Einführung. In *nestor Handbuch. Eine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung* Göttingen, 2010, 19–29
- LINCKELS, Serge/MEINEL, Christoph:** *E-librarian service: user-friendly semantic search in digital libraries*. Springer, 2011
- LLANES-PADRÓN, Dunia/PASTOR-SÁNCHEZ, Juan-Antonio:** Records in contexts: the road of archives to semantic interoperability. *Program*, 51 2017 Nr. 4, 387–405 (URL: <https://doi.org/10.1108/PR0G-03-2017-0021>)



- MEROÑO-PENUELA, Albert/HOEKSTRA, Rinke:** What Is Linked Historical Data? In **Janowicz, Krzysztof et al. (Hrsg.):** Knowledge Engineering and Knowledge Management. Cham: Springer International Publishing, 2014, ISBN 978–3–319–13704–9, 282–287
- MUSEN, Mark A.:** The ProtÉGÉ Project: A Look Back and a Look Forward. *AI Matters*, 1 2015 Nr. 4, 4–12 [⟨URL: http://doi.acm.org/10.1145/2757001.2757003⟩](http://doi.acm.org/10.1145/2757001.2757003)
- NAREIKE, Andreas/SCHMIDT, Johannes:** Odruba - Ontology-driven Rule-based Visualisation. In Joint Proceedings of the Posters and Demos Track of SEMANTiCS2016 SuCESS'16. Leipzig, 2016 [⟨URL: http://ceur-ws.org/Vol-1695/paper24.pdf⟩](http://ceur-ws.org/Vol-1695/paper24.pdf), 12–15
- NAVIMIPOUR, Nima Jafari/KESHANCHI, Bahman/MILANI, Farnaz Sharifi:** Resources discovery in the cloud environments using collaborative filtering and ontology relations. *Electronic Commerce Research and Applications*, 26 2017, 89–100 [⟨URL: https://doi.org/10.1016/j.elerap.2017.10.005⟩](https://doi.org/10.1016/j.elerap.2017.10.005)
- NEHER, Günther/RITSCHER, Bernd:** Semantische Vernetzung von Forschungsdaten. In **Stephan Büttner, Hans-Christoph Hobohm, Lars Müller (Hrsg.):** Handbuch Forschungsdatenmanagement. Band 6, 2011, 169–190
- NEUROTH, Heike/RAPP, Andrea:** Nachhaltigkeit von digitalen Forschungsinfrastrukturen. *BIBLIOTHEK Forschung und Praxis*, 40 2016 Nr. 2, 264–270 [⟨URL: https://doi.org/10.1515/bfp-2016-0022⟩](https://doi.org/10.1515/bfp-2016-0022)
- NEUROTH, Heike et al.:** Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. Eine Bestandsaufnahme. Hülbusch, 2012
- OLDMAN, Dominic/TANASE, Diana:** Reshaping the Knowledge Graph by Connecting Researchers, Data and Practices in ResearchSpace. In **Vrandečić, Denny et al. (Hrsg.):** The Semantic Web – ISWC 2018. Cham: Springer, 2018, 325–340
- OMEROVIC, Sanida/MILUTINOVIC, VELJKO/TOMAZIC, SASO:** Concepts, Ontologies, and Knowledge Representation. 2001
- POLLIN, Christopher:** Vom Suchen, Stöbern und Finden : Information Retrieval am Beispiel der Digitalen Sammlung des Hans Gross Kriminalmuseums. 2017
- POLLIN, Christopher et al.:** Semantic Annotation in the Project ' Open Access Database 'Adjective-Adverb Interfaces' in Romance. In **Kübler, Sandra/Zinsmeister, Heike (Hrsg.):** Annotation in Digital Humanities. 2018, 41–46
- POLOWINSKI, Jan:** Ontology-Driven, Guided Visualisation Supporting Explicit and Composable Mappings. Dissertation, 2017, [⟨URL: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-229908⟩](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-229908)

- REHBEIN, Malte; Jannidis, Fotis/Kohle, Hubertus/Rehbein, Malte (Hrsg.):** Informationsvisualisierung. Stuttgart: J.B. Metzler, 2017 [〈URL: https://doi.org/10.1007/978-3-476-05446-3\\_23〉](https://doi.org/10.1007/978-3-476-05446-3_23), 328–342, ISBN 978–3–476–05446–3
- REICHENBERGER, Klaus:** Kompendium semantische Netze: Konzepte, Technologie, Modellierung. Springer, 2010
- RIETVELD, Laurens et al.:** Linked Data-as-a-Service: The Semantic Web Redeployed. In **Gandon, Fabien et al. (Hrsg.):** The Semantic Web. Latest Advances and New Domains. Cham: Springer International Publishing, 2015, 471–487
- RUTA, Michele et al.:** A Semantic-based Approach for Resource Discovery and Allocation in Distributed Middleware. In Proceedings of the Posters and Demos Session of the 17th International Middleware Conference. ACM 2016, 21–22
- SAHLE, Patrick:** Digitales Archiv - Digitale Edition, Anmerkungen zur Begriffsklärung. In **Stolz, Michael/Gisi, Lucas Marco/Loop, Jan (Hrsg.):** Literatur und Literaturwissenschaft auf dem Weg zu den neuen Medien. Bern, 2005, 64–85
- SAHLE, Patrick:** Digitale Editionsformen: Textbegriffe und Recodierung. Band 3, Books on Demand, 2013
- SHNEIDERMAN, Ben et al.:** Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. Pearson, 2016
- SICILIA, Miguel-Angel:** Handbook of metadata, semantics and ontologies. World Scientific, 2013
- STIGLER, Johannes/STEINER, Elisabeth:** GAMS–Eine Infrastruktur zur Langzeitarchivierung und Publikation geisteswissenschaftlicher Forschungsdaten. Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare, 71 2018 Nr. 1, 207–216
- STOCK, Kristin et al.:** Finding Science with Science: Evaluating a Domain and Scientific Ontology User Interface for the Discovery of Scientific Resources. Trans. GIS, 17 2013 Nr. 4, 612–639 [〈URL: https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2012.01370.x〉](https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2012.01370.x)
- STUCKENSCHMIDT, Heiner:** Ontologien: Konzepte, Technologien und Anwendungen. Springer, 2009
- SURE, York/STUDER, Rudi:** Methodology, tools & case studies for ontology based knowledge management. 2003
- SWARTZ, Aaron:** Aaron Swartz’s A Programmable Web: An Unfinished Work. Synthesis lectures on the semantic web: Theory and Technology, 3 2013 Nr. 2, 1–64

- THALLER, Manfred:** The Need of a Theory of Historical Computing. In **Denley, Peter/Fogelvik, Stefan (Hrsg.):** History and computing II. Band 2, Manchester, 1989, 2–12
- THALLER, Manfred:** Digital Humanities als Wissenschaft. In Digital Humanities Springer, 2017, 13–18
- THALLER, Manfred:** Ungefähre Exaktheit. Theoretische Grundlagen und praktische Möglichkeiten einer Formulierung historischer Quellen als Produkte 'unscharfer' Systeme [1984]. Historical Social Research/Historische Sozialforschung. Supplement, 2017, 138–159
- VAITHIYA, Stephen/BHANU, Mary Saira:** Ontology Based Resource Discovery Mechanism for Mobile Grid Environment. In 2013 2nd International Conference on Advanced Computing, Networking and Security, Mangalore, India, December 15-17, 2013. 2013 (URL: <https://doi.org/10.1109/ADCONS.2013.21>), 154–159
- VALLET, David/CANTADOR, Iván/JOSE, Joemon M:** Personalizing web search with folksonomy-based user and document profiles. In European conference on information retrieval. Springer 2010, 420–431
- VOGELER, Georg et al.:** The Content of Accounts and Registers in their Digital Edition. XML/TEI, Spreadsheets, and Semantic Web Technologies. In **Sarnowsky, Jürgen (Hrsg.):** Konzeptionelle Überlegungen zur Edition von Rechnungen und Amtsbüchern des späten Mittelalters. Göttingen, 2016, 13–41
- WETTLAUFER, Jörg et al.:** Semantic Blumenbach: Exploration of Text–Object Relationships with Semantic Web Technology in the History of Science. Digital Scholarship in the Humanities, 30 2015 Nr. 1, 187–198
- WHITE, Ryen W/ROTH, Resa A:** Exploratory search: Beyond the query-response paradigm. Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services, 1 2009 Nr. 1, 1–98
- WIESENMÜLLER, Heidrun/PFEFFER, Magnus:** Resource Discovery Systeme. In **Straub, Martina/Sühl-Stromenger, Wilfried (Hrsg.):** Handbuch Informationskompetenz. Berlin, 2016
- ZHAI, Jun/LIANG, Yiduo/HUANG, Lufei:** Linkage Discovery of Linked Data Based on Ontology Reasoning. In Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research. New York: ACM, 2016, dg.o '16 (URL: <http://doi.acm.org/10.1145/2912160.2912230>), 522–524

## 5 Gliederung

### 1. Das Web of Data

- 1.1 Schnittpunkt Informationswissenschaft und Geisteswissenschaft
- 1.2 Konzepte und Vision
- 1.3 Technische Grundlagen
- 1.4 Konzeptionelle Ebene: Ontologie
- 1.5 Datenebene: Linked Open Data
- 1.6 Web of Data und die digitalen Geisteswissenschaften
- 1.7 Kritik und Alternativen

### 2. (Digitale) Geisteswissenschaften und Forschungsdaten

- 2.1 Warum digitale Geisteswissenschaften?
- 2.2 Forschungsdaten und Infrastruktur
- 2.3 Die virtuelle Nachlassrekonstruktion Stefan Zweig Digital - SZD
  - i. Nachlassontologie und Records in Context
- 2.4 Digital Edition Publishing Cooperative for Historical Accounts - DEPCHA
  - i. Bookkeeping Ontology und Data for History
- 2.5 Open Access Database 'Adjective-Adverb Interfaces in Romance' - AAIF
  - i. AAIF-Annotationsmodell und OLIA Ontologies

### 3. Web of Data als Methode

- 3.1 Formale Methoden in den Geisteswissenschaften
- 3.2 Daten - Information - Wissen
- 3.3 Ontology Engineering
- 3.4 Deskriptive Logik und Reasoning
- 3.5 Information Retrieval
- 3.6 Resource Discovery
- 3.7 Informationsvisualisierung

### 4. Informationsbasiertes Information Retrieval und Resource Discovery

- 4.1 Best Practice Beispiele
- 4.2 Anforderungen an geisteswissenschaftlichen Projektkontexten

- 4.3 Design
- 4.4 Umsetzungen
- 4.5 Evaluierungsmethoden
- 5. Umsetzung: GAMSKitz - Knowledge-based information visualization
  - 5.1 Technologie Stack
  - 5.2 GAMS
  - 5.3 Query-Objekt
  - 5.4 Ontologie und Search Interface
  - 5.5 Ontologie und Informationsvisualisierung
  - 5.6 Umsetzung für SZD, DEPCHA und AAIF
- 6. Conclusio und Ergebnisse

## 6 Arbeitsplan

- 01.2017: Projektbeginn SZD
- 08.2017: Projektbeginn DEPCHA
- 01.2018: Projektbeginn AAIF
- 03.2018: Beginn Doktorat
- 12.2018: Publikation SZD, DEPCHA, AAIF
- 01.2019: Exposé
- 06.2019: Ontologie und RDF Daten für SZD, DEPCHA, AAIF
- 09.2019: Leseliste
- 11.2019: Kapitel - *Web of Data Vision, Konzepte und Grundlagen*
- 03.2020: Kapitel - *(Digitale) Geisteswissenschaften und Forschungsdaten*
- 09.2020: Prototype auf lokaler GAMS
- 12.2020: Evaluierung der Umsetzung
- 10.2020: Kapitel - *Web of Data als Methode*
- 02.2021: Kapitel - *Informationsbasiertes Information Retrieval und Resource Discovery*
- 06.2021: Umsetzung auf GAMS
- 08.2021: Kapitel - *Umsetzung*
- 12.2021: Evaluierung der Umsetzung
- 02.2021: Kapitel - *Conclusio*
- 04.2022: Abgabe