

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	v
<b>I Grundlagen</b> .....	1
<b>1 Einleitung</b> .....	3
1.1 Daten, Information und Wissen .....	4
1.2 Wissen im Alltag: Ein menschliches Beispiel .....	5
1.2.1 Beispielszenario .....	6
1.2.2 Wissensarbeit – Wunsch und Wirklichkeit .....	8
1.3 Semantik und semantische Technologien .....	10
1.4 Metadaten .....	13
1.5 Der weitere Inhalt dieses Buches .....	15
<b>2 Wissensrepräsentation</b> .....	21
2.1 Prinzipien der maschinellen Wissensverarbeitung .....	23
2.2 Fakten und Regeln .....	23
2.2.1 Formalisierung von Aussagen .....	23
2.2.2 Fakten .....	24
2.2.3 Inferenz mit Regeln .....	25
2.2.4 Anfragen .....	26
2.3 Logik und Inferenz .....	27
2.3.1 Logische Operatoren .....	27
2.3.2 Inferenzmechanismen .....	28
2.4 Prädikatenlogik .....	30
2.4.1 Symbolformen .....	31
2.4.2 Quantoren .....	31
2.5 Semantische Netze .....	33
2.5.1 Wissensdarstellung mit Graphen .....	33
2.5.2 Relationen und ihre Eigenschaften .....	35
2.5.3 Eigenschaften Semantischer Netze .....	36
2.5.4 Kardinalität von Relationen .....	38
2.6 Frames .....	39
2.6.1 Der Schemabegriff .....	39
2.6.2 Frames als Denkmodell .....	41
2.6.3 Klassifikation .....	43
2.6.4 Generalisierung und Spezialisierung .....	44
2.6.5 Vererbung .....	45
2.6.6 Instanziierung .....	47
2.7 Taxonomien .....	48
2.7.1 Multi-perspektivische Schemahierarchien .....	49
2.7.2 Probleme bei unterschiedlichen Rollen .....	51
2.8 Conceptual Dependencies .....	52

2.8.1	Handlung und Zustand .....	53
2.8.2	Handlungsoptionen .....	53
2.8.3	Mentale Drehbücher .....	55
2.9	Taxonomien mit formaler Semantik: Die KL-ONE-Familie .....	58
2.9.1	Superkonzepte .....	59
2.9.2	Rollen .....	60
2.9.3	Vererbung und Rollenrestriktionen .....	60
2.9.4	Wohlgeformte Terme und ihre Semantik .....	61
2.9.5	Subsumption und Klassifizierung .....	62
2.10	Ontologien .....	64
2.10.1	Der Ontologiebegriff in der Informatik .....	64
2.10.2	Aufbau von Ontologien .....	66
2.10.3	Nutzen von Ontologien .....	70
2.11	Fazit .....	71
2.12	Weiterführende Literatur .....	72
<b>3</b>	<b>Semantische Netze, Thesauri und Topic Maps .....</b>	<b>73</b>
3.1	Grundlagen .....	74
3.1.1	Struktur Semantischer Netze .....	74
3.1.2	Klassifikation Semantischer Netze .....	75
3.2	Grafische Notationen .....	78
3.2.1	Mind-Maps .....	79
3.2.2	Concept-Maps .....	80
3.2.3	Conceptual Graphs .....	88
3.2.4	Grafische vs. Lineare Notationen .....	90
3.3	Weitere Repräsentationstechnologien .....	91
3.3.1	Thesauri .....	92
3.3.2	Topic Maps .....	94
3.4	Fazit .....	104
3.5	Weiterführende Literatur .....	106
<b>4</b>	<b>Das Resource Description Framework .....</b>	<b>107</b>
4.1	Von der Präsentations- zur Inhaltssicht .....	110
4.1.1	Präsentationsebene: Die Hypertext Markup Language HTML .....	110
4.1.2	Die Strukturierungssprache XML .....	111
4.1.3	Umgang mit Mehrdeutigkeit: Disambiguierung durch Zuweisung von Namensräumen .....	114
4.2	Das RDF-Datenmodell .....	116
4.2.1	Container .....	117
4.2.2	Aussagen über Aussagen: Reifizierung .....	120
4.3	Ontologische Strukturierung von Daten: RDF-Schema .....	122
4.4	(X)HTML-Erweiterung: RDFa .....	124
4.5	Die Web Ontology Language (OWL) .....	125
4.6	Fazit .....	126

4.7	Weiterführende Literatur .....	126
<b>5</b>	<b>Ontologien und Ontologie-Abgleich in verteilten Informationssystemen</b> .....	<b>129</b>
5.1	Motivation: Ontologien in verteilten IT-Systemen .....	130
5.1.1	Explizite Konzeptualisierungen als Basis semantischer IT-Systeme ..	130
5.1.2	Ontologien in verteilten Informationslandschaften .....	133
5.2	Abgleich von Ontologien .....	135
5.2.1	Repräsentation von Abbildungen zwischen Ontologien .....	137
5.2.2	Heuristiken zur automatischen Berechnung von Beziehungen zwischen Ontologien .....	141
5.2.3	Integration von Mapping-Vorschlägen .....	148
5.2.4	Zusammenfassung: Der generelle <i>Matching</i> -Prozess .....	150
5.3	Werkzeuge .....	152
5.3.1	Alignment API .....	152
5.3.2	S-Match .....	154
5.3.3	Die PROMPT-Suite .....	154
5.4	Fazit .....	156
5.5	Weiterführende Literatur .....	157
<b>6</b>	<b>Anfragesprachen und Reasoning</b> .....	<b>159</b>
6.1	Anfragesprachen .....	159
6.1.1	Einfache SPO-Anfragen .....	160
6.1.2	SPARQL .....	160
6.1.3	Anfragesprachen für OWL .....	167
6.2	Reasoning .....	168
6.2.1	Hornlogik und F-Logik .....	168
6.2.2	Reasoning für OWL .....	172
6.3	Fazit .....	174
6.4	Weiterführende Literatur .....	174
<b>II</b>	<b>Fundamentale Dienste und Funktionen</b> .....	<b>179</b>
<b>7</b>	<b>Linked Open Data, Semantic Web Datensätze</b> .....	<b>181</b>
7.1	Linked Open Data - die Grundlagen .....	183
7.2	Veröffentlichen von Linked Open Data .....	184
7.2.1	Wrapping von existierenden Datensätzen .....	185
7.3	Beispiele für LOD-Services .....	188
7.3.1	Dump-Konversion: DBpedia .....	189
7.3.2	Online-Konversion: DBTropes .....	190
7.4	Zugriff auf Linked Data .....	191
7.4.1	REST & HTTP Content Negotiation .....	192
7.4.2	Zugriff durch menschliche Nutzer .....	192
7.4.3	Zugriff in Anwendungen .....	195
7.5	Beispiel .....	199

7.6	Fazit .....	200
7.7	Weiterführende Literatur .....	200
<b>8</b>	<b>Semantik in der Informationsextraktion .....</b>	<b>201</b>
8.1	Informationsextraktion .....	203
8.2	Generischer Aufbau einer Informationsextraktion .....	204
8.2.1	Syntaktische Analyse .....	204
8.2.2	Semantische Analyse .....	209
8.2.3	Templates .....	213
8.3	Ontologien in der Informationsextraktion .....	215
8.3.1	Formale Modellierung von sprachlichem Hintergrundwissen .....	215
8.3.2	Extraktionsontologien .....	216
8.3.3	Formale Modellierung von Domänenwissen .....	217
8.3.4	Formale Anfragesprachen zur Spezifikation von Templates .....	218
8.4	Formale Repräsentation von Extraktionsresultaten .....	219
8.4.1	Semantisches Anreichern von Dokumenten .....	219
8.4.2	Semantische Annotationen .....	220
8.5	Fazit .....	224
8.6	Weiterführende Literatur .....	224
<b>9</b>	<b>Semantische Suche .....</b>	<b>227</b>
9.1	Der Begriff Semantische Suche .....	228
9.1.1	Grundlagen .....	228
9.1.2	Viele Definitionen ein Ziel .....	229
9.2	Kategorien semantischer Suchmaschinen .....	230
9.2.1	Formularbasierte Suche .....	231
9.2.2	Suchmaschinen mit RDF-basierten Anfragesprachen .....	232
9.2.3	Faceted Browsing .....	233
9.2.4	Semantikbasierte Schlüsselwortsuchmaschinen .....	234
9.2.5	Question Answering Tools .....	236
9.2.6	Schlüsselwortsuche mit semantischer Nachverarbeitung .....	236
9.2.7	Semantikbasierte intelligente Visualisierung .....	236
9.3	Architektur und Ansätze .....	237
9.3.1	Wissensbasis, Suchraum .....	239
9.3.2	Anfrageverarbeitung .....	241
9.3.3	Ansätze, Suchalgorithmen .....	243
9.3.4	Beispiele .....	246
9.4	Benutzerkontext, Personalisierung und Transparenz .....	249
9.4.1	Benutzerkontext und Personalisierung .....	249
9.4.2	Transparenz .....	250
9.5	Fazit .....	251
9.6	Weiterführende Literatur .....	251
<b>10</b>	<b>Erklärungsfähigkeit semantischer Systeme .....</b>	<b>253</b>
10.1	Szenario .....	254

10.2	Der Begriff der Erklärung .....	256
10.2.1	Erklärungen im Alltag .....	257
10.2.2	Wissenschaftliche Erklärungen .....	258
10.3	Erklärungen in Expertensystemen .....	259
10.3.1	MYCIN .....	259
10.3.2	NEOMYCIN .....	260
10.3.3	RED .....	261
10.3.4	PEA .....	262
10.3.5	REX .....	263
10.4	Aspekte von Erklärungen .....	263
10.4.1	Arten von Erklärungen .....	264
10.4.2	Ziele von Erklärungen .....	265
10.4.3	Darstellungen von Erklärungen .....	266
10.4.4	Wahrheit und Erklärung .....	266
10.4.5	Anforderungen an Erklärungen .....	266
10.4.6	Erklärungsszenario .....	268
10.5	Erklärungen im Semantic Web .....	269
10.5.1	Inference Web .....	269
10.5.2	Erklärungskomponente von RadSem .....	274
10.6	Fazit .....	276
10.7	Weiterführende Literatur .....	277
<b>III</b>	<b>Anwendungen .....</b>	<b>279</b>
<b>11</b>	<b>Semantische Webservices zur Steuerung von Produktionsprozessen</b>	<b>281</b>
11.1	Einleitung .....	282
11.2	Grundlagen .....	284
11.2.1	Steuerungen in heutigen Produktionsanlagen .....	284
11.2.2	Serviceorientierte Architekturen .....	285
11.2.3	Semantische Webservices .....	290
11.3	Anwendungsfeld .....	295
11.3.1	Semantische Webservices in der Produktionsdomäne .....	295
11.3.2	Experimenteller Aufbau .....	296
11.4	Semantisches Auffinden von Webservices in der Produktion .....	298
11.4.1	Semantische Annotation der Webservices .....	298
11.4.2	Erstellungsprozess und Struktur der Ontologien .....	302
11.4.3	Systemarchitektur und Ablauf des semantischen Auffindens von Webservices .....	304
11.5	Automatische Orchestrierung zur Erstellung flexibler Produktionsprozesse .....	305
11.5.1	Semantisch unterstützte Prozessmodellierung .....	305
11.5.2	Konzeptioneller Ansatz zur flexiblen Steuerung von Produktionspro- zessen .....	306
11.6	Fazit .....	309
11.7	Weiterführende Literatur .....	310

<b>12 Wissensarbeit am Desktop</b>	311
12.1 Herausforderungen der Wissensarbeit auf dem Desktop	312
12.2 Semantische Modellierung des Wissensraums	313
12.2.1 Persönliches Informationsmodell (PIMO)	315
12.2.2 Die NIE-Ontologien zur Datenrepräsentation	319
12.2.3 Integration proprietärer Informationsquellen	324
12.3 Der Semantic Desktop	326
12.3.1 Ausgangssituation	327
12.3.2 Die Idee des Semantic Desktops	328
12.3.3 Nepomuk Semantic Desktop	329
12.3.4 Refinder	335
12.4 Wikis und Semantische Wikis	339
12.4.1 Annotationen bei dokumentbasierter Arbeit	341
12.4.2 Das persönliche Wiki im Semantic Desktop	343
12.4.3 Feingranulare Annotationen – der Ansatz in Mymory	344
12.5 Aufgabenmanagement für Wissensarbeiter	350
12.5.1 Permanenter Aufgabenwechsel (Multitasking)	351
12.5.2 Ziele für die technische Unterstützung	352
12.5.3 Task Management-Systeme	352
12.5.4 Semantische Aufgabenmodellierung	353
12.5.5 Kontext eines Wissensarbeiters	354
12.5.6 ConTask: Kontextsensitives Aufgabenmanagement	358
12.6 Fazit	363
12.7 Weiterführende Literatur	363
<b>13 Semantische Suche für medizinische Bilder</b>	365
13.1 MEDICO-Ontologie-Hierarchie	366
13.1.1 Representational Ontologies	367
13.1.2 Upper Ontology	367
13.1.3 Information Element Ontology	368
13.1.4 Clinical Ontology	368
13.1.5 Annotation Ontology	368
13.1.6 Medical Ontologies	369
13.2 Semantische Technologien im MEDICO-System	370
13.2.1 MedicoServer	371
13.2.2 SemanticSearch and SemanticAnnotation	371
13.2.3 Tripel-Speicher	373
13.2.4 Semantisches Volumen-Parsing	374
13.2.5 Spatial DBMS	375
13.2.6 Der 2-D-Annotations-Prototyp RadSem	375
13.2.7 Die 3-D-Annotationsanwendung für den klinischen Betrieb	377
13.2.8 Semantische Navigation	377
13.2.9 Multimodal Dialogue Interface	378

13.3	Fazit .....	379
13.4	Weiterführende Literatur .....	380
<b>14</b>	<b>Semantische Musikempfehlungen .....</b>	<b>381</b>
14.1	Grundlagen .....	382
14.1.1	Musikontologien .....	382
14.1.2	Social Music und das Semantic Web .....	383
14.2	Datensammlungen zu musikbezogenen Informationen .....	385
14.2.1	Traditioneller Musikjournalismus im Wandel der Zeit .....	385
14.2.2	Musik und das Linked Open Data Projekt .....	386
14.3	Algorithmen zur Musikempfehlung .....	389
14.3.1	Inhaltsbasierte Verfahren .....	389
14.3.2	Kollaboratives Filtern .....	390
14.3.3	Hybride Ansätze .....	390
14.4	Soziosemantische Musikempfehlungen .....	391
14.4.1	Kollaboratives Filtern und Semantische Social Networks .....	391
14.4.2	dbrec: DBpedia als Basis für Musikempfehlungen .....	392
14.4.3	HORST – Holistic Recommendation and Storytelling .....	394
14.5	Fazit .....	397
14.6	Weiterführende Literatur .....	397
<b>15</b>	<b>Optimierung von Instandhaltungsprozessen durch Semantische Technologien .....</b>	<b>399</b>
15.1	Einleitung .....	400
15.2	Grundlagen .....	402
15.2.1	Interpretation von Kontextinformationen als Grundlage kontextad- aptiver Anwendungen .....	402
15.2.2	Systemarchitektur zur Interpretation und Nutzung von Ortsinfor- mationen in Fabriksystemen .....	404
15.3	Anwendungsfeld und Szenario .....	406
15.3.1	Instandhaltungsprozesse in der industriellen Produktion .....	406
15.3.2	Szenario .....	407
15.4	Semantische nahtlose Navigationsanwendung .....	409
15.4.1	Ontologiebasierte Situationsinterpretation .....	410
15.4.2	Anwendungsbezogene Nutzung von Ontologien .....	417
15.5	Fazit .....	419
15.6	Weiterführende Literatur .....	422
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>423</b>
	<b>Akronyme .....</b>	<b>445</b>
	<b>Index .....</b>	<b>449</b>
	<b>Die Autorinnen und Autoren .....</b>	<b>455</b>