



X . media . press

Tassilo Pellegrini
Andreas Blumauer (Hrsg.)

X.media.press ist eine praxisorientierte Reihe zur Gestaltung und Produktion von Multimedia-Projekten sowie von Digital- und Printmedien.

Semantic Web

Wege zur vernetzten
Wissensgesellschaft



Springer

Inhaltsverzeichnis

Semantic Web – Geschichte und Ausblick einer Vision.....	1
<i>Klaus Tochtermann, Hermann Maurer</i>	
Einstiegspunkte	
Semantic Web und semantische Technologien: Zentrale Begriffe und Unterscheidungen.....	9
<i>Andreas Blumauer, Tassilo Pellegrini</i>	
Komplexe Arbeitswelten in der Wissensgesellschaft	27
<i>Ansgar Bernardi, Harald Holz, Heiko Maus und Ludger van Elst</i>	
Wozu Normen? Wozu semantische Interoperabilität?	47
<i>Christian Galinski</i>	
Standards für das Semantic Web.....	73
<i>Klaus Birkenbihl</i>	
Das Semantic Web als Innovation in der ökonomischen Koordination.....	89
<i>Michael Weber, Karl Fröschl</i>	
Semantic Systems Technologiepolitik in der Europäischen Union	115
<i>Bernd Wohlkinger, Tassilo Pellegrini</i>	
Anwenderperspektive	
Personalisierbare Informationssysteme im Semantic Web	135
<i>Nicola Henze</i>	
Integration von Arbeiten und Lernen – Kompetenzentwicklung in Arbeitsprozessen	147
<i>Stefanie N. Lindstaedt, Armin Ulbrich</i>	
Semantic Desktop – Der Arbeitsplatz der Zukunft	161
<i>Leo Sauermann</i>	
Finden und gefunden werden – Funneling im Semantic Web	177
<i>Mark Buzinkay</i>	
Social Semantic Software – was soziale Dynamik im Semantic Web auslöst	189
<i>Michael Schuster, Dieter Rappold</i>	
Knowledge Visualization: Die nächste Herausforderung für Semantic Web Forschende?.....	201
<i>Remo Burkhard</i>	
Informationskompetenz und Schlüsselqualifikationen in der Wissensarbeit	213
<i>Gabriele Sauberer</i>	
Organisationale Perspektive	
Semantische Technologien in integrierten Wissensmanagement-Systemen	227
<i>Andreas Blumauer, Thomas Fundneider</i>	
Semantische Technologien im Informations- und Wissensmanagement: Geschichte, Anwendungen und Ausblick	241
<i>Michael John, Jörg Drescher</i>	
Betriebliches Wissensmanagement: Rollen, Prozesse, Instrumente	257
<i>Heiko Beier</i>	
Kollaboratives Wissensmanagement.....	273
<i>Christoph Schmitz, Andreas Hotho, Robert Jäschke und Gerd Stumme</i>	
Wissensvernetzung in Organisationen	291

<i>York Sure, Christoph Tempich</i>	
E-commerce und Semantic Web.....	307
<i>Hannes Werthner, Michael Borovicka</i>	
Web-Services und Geschäftsprozesse im Semantic Web	321
<i>Hans-Georg Fill, Dimitris Karagiannis und Johannes Lischka</i>	
Anwendungen und Good Practices Semantischer Technologien.....	337
<i>Jürgen Angele, Eddie Mönch, Andreas Nierlich, Heiko Rudat und Hans-Peter Schnurr</i>	
Methoden und Technische Infrastruktur	
Wissensmodellierung – Basis für die Anwendung semantischer Technologien.....	359
<i>Wolfgang Kienreich, Markus Strohmaier</i>	
Web Content und Content Management Systeme: Ohne Struktur kein Semantic Web!.....	373
<i>Andreas Koller</i>	
IT Konsolidierung und Informationsintegration.....	387
<i>Alois Reitbauer</i>	
Semantische Annotation.....	405
<i>Gerald Reif</i>	
Methoden und Werkzeuge zur Webdatenextraktion	419
<i>Robert Baumgartner</i>	
Statistische Verfahren der Textanalyse.....	437
<i>Michael Granitzer</i>	
Kommunikation in Netzwerken – Terminologiemanagement	453
<i>Gerhard Budin</i>	
Wissensvernetzung durch Ontologien.....	469
<i>Marc Ehrig, Rudi Studer</i>	
Reasoning im und für das Semantic Web	485
<i>Wolfgang May</i>	
Semantische Beschreibung von Web Services.....	503
<i>Axel Polleres, Holger Lausen und Rubén Lara</i>	
Nachwort	
Hermeneutik <i>revisited</i>	525
<i>Rafael Capurro</i>	

Alle Artikel als Abstracts finden Sie unter
<http://www.semantic-web.at/springer>

Semantic Web – Geschichte und Ausblick einer Vision

Klaus Tochtermann, Hermann Maurer

Know-Center und Technische Universität, Graz, Österreich;
ktochter@know-center.at

Technische Universität, Graz, Österreich; hmaurer@iicm.tu-graz.ac.at

Am Anfang war der Wunsch

Stellen Sie sich folgendes Szenario vor. Frau Maler ist auf der Suche nach einem homöopathischen Arzt in ihrer Heimatstadt. Über ihre bevorzugte Suchmaschine gibt Frau Maler die Suchbegriffe *Arzt*, *Homöopathie* und *Stadt Graz* ein. Als Ergebnis wirft die Suchmaschine eine lange Liste an Links aus. Frau Maler sucht sich die Links aus, die direkt auf Ordinationen zeigen. Natürlich sind nun auch Ärzte in ihrer Liste, die sich *nicht* mit Homöopathie beschäftigen. Diese sortiert Frau Maler aus, genauso wie jene, die nicht mit den öffentlichen Verkehrsmitteln des örtlichen Verbunds erreichbar sind. Dazu muss sie natürlich zum Teil zuvor im Stadtplan nach der genauen Lage der Adressen suchen. Schließlich sortiert sie die Ärzte aus, die keine Bewertungen besitzen bzw. die nicht zumindest als gut bewertet wurden. Für die verbleibenden Ärzte sichtet Frau Maler noch die Ordinationszeiten und vergleicht diese mit ihrem Kalender. Nach 20 Minuten hat Frau Maler schließlich drei in Frage kommende Ärzte gefunden. Ob sie welche übersehen hat, weiß sie freilich nicht.

Geht das ganze nicht einfacher, schneller, besser?

Und jetzt versetzen Sie sich ein paar Jahre in die Zukunft und stellen sich einen Projektmanager in einem transnationalen Konzern vor, der zu-

sammen mit zwei weiteren Großkonzernen, fünfzehn kleineren Firmen sowie einem breiten Netzwerk selbständiger Spezialisten an einem bahnbrechenden Weltraumtourismusprojekt arbeitet. Ein unerwartetes Gerichtsurteil hat soeben die gesamten Rahmenbedingungen des Projekts gehörig ins Wanken gebracht. Und in der *real time economy* erwarten seine Projektpartner, Investoren und nicht zuletzt sein Chef schnelle und sichere Antworten – und das erfordert nicht nur Recherchen, die die Arztsuche von Frau Maler wie ein Kinderspiel aussehen lassen, sondern darüber hinaus auch noch enge virtuelle Zusammenarbeit über mehrere Zeitzonen und Fachdisziplinen hinweg ...

muss das ganze nicht einfacher, schneller, besser gehen als heute?

Es folgte die Tat

Die Antwort von Tim Berners-Lee, dem „Erfinder“ des World Wide Web, und einer recht großen und beständig wachsenden Gruppe von Forschern, Technikern und zunehmend auch Anwendern lautet: Ja. Und wir wissen auch, wie.

An dieser Stelle wird dann der Begriff des Semantic Web ins Spiel gebracht. Die grundlegende Idee besteht darin, Inhalte im Web so anzureichern, dass sie nicht nur für Menschen verständlich sind, sondern auch von Maschinen zumindest soweit erfasst werden können, dass Automatisierung auch auf der Ebene der *Bedeutung* möglich wird. Wie und wodurch das im Einzelnen geschieht, ist Gegenstand der Beiträge in diesem Band, die den Bogen von den prägenden Rahmenbedingungen – den Arbeitswelten in der Wissensgesellschaft – bis hin zu zukünftigen intelligenten Diensten – den Semantic Web Services – spannen.

Wodurch unterscheidet sich nun das Semantic Web als Konzept von bisherigen Ansätzen?

Der Versuch, Maschinen auf semantischer Ebene arbeiten zu lassen, ist definitiv nicht neu. Die Disziplin der künstlichen Intelligenz beschäftigt sich bereits seit mehreren Jahrzehnten mit Themen wie automatischem Schlussfolgern, und geht teilweise in ihrem Anspruch sogar noch weit über den des Semantic Web hinaus: Verfechter der starken künstlichen Intelligenz wollen die Leistungen des menschlichen Gehirns insgesamt nachbilden und übertreffen. Als Teil von Knowledge Engineering werden auch schon lange Methoden praktiziert, Wissen überhaupt erst einmal strukturiert aus Köpfen in elektronische Form zu überführen. Tatsächlich baut das Semantic Web wesentlich auf Wissensrepräsentationsformen dieser Her-

kunft auf. Die großen Erfolge der künstlichen Intelligenz beschränken sich jedoch bisher auf einzelne, relativ isolierte inhaltliche Domänen.

Die halb- oder vollautomatische Extraktion von Semantik aus gegebenen, nicht oder nur teilweise strukturierten Datenbeständen ist ebenfalls nicht wirklich neu. Auch das gab es bereits, bevor die Idee des Semantic Web überhaupt geboren wurde. Auf diesem Gebiet werden – vielleicht sogar noch mehr als auf dem der künstlichen Intelligenz – auch laufend neue Fortschritte erzielt. Und selbstverständlich wird heute die automatische Informationsextraktion ebenfalls als wesentlicher Baustein für das Semantic Web gesehen. Mit ihrer Hilfe kann man innerhalb kürzester Zeit eine große Menge an Inhalten zumindest bis zu einem gewissen Grad semantisch anreichern, viel schneller als die manuelle Wissensmodellierung das vermag.

Auch die Verteiltheit von Information in großen Mengen an sich ist natürlich nicht neu – der Name Semantic Web selbst geht ja gerade auf das Paradebeispiel dafür, nämlich das World Wide Web, zurück.

Neu ist jedoch die Kombination dieser Elemente. Das Semantic Web ist eine effektivere Zusammenführung auf einheitlicher Basis mit breiterem Anspruch. Einflüsse, die Bedarfe widerspiegeln – wie eben große Mengen verteilter und heterogener Informationen, aber auch ständig zunehmende wirtschaftliche Anforderungen – treffen auf bereits aus früheren Anstrengungen vorliegende technologische Lösungselemente, die nun adaptiert und von einer bestimmten Vision getrieben gezielt weiterentwickelt werden. Die Basis dafür bilden die Entwicklung entsprechender Standards, aber auch Strategien, um den tatsächlichen Erfolg des gesamten Vorhabens sicherzustellen.

Eine wichtige Rolle spielt dabei Dezentralität, und zwar in zweierlei Hinsicht: Einerseits handelt es sich nicht um ein monolithisches, zentral gesteuertes Forschungsprogramm, sondern vielmehr um eine Bewegung, einen Trend, der von Forschern, Entwicklern und Anwendern eigenständig aufgegriffen wird. Andererseits beschreibt auch die Vision des Semantic Web selbst ein dezentrales Netz, das mit einem Minimum an zentral koordinierten Elementen (einer Handvoll technischer Standards) auskommt, wohingegen die Inhalte, und zwar einschließlich ihrer semantischen Dimension (Ontologien – explizite und maschinell verarbeitbare Beschreibungen von Domänenmodellen), verteilt entstehen und sich bloß der Standards bedienen, um Interoperabilität sicherzustellen.

Und irgendwann die Reflexion?

Obwohl seit dem populären Debüt der Vision des Semantic Web vor rund fünf Jahren durchaus beachtliche Fortschritte erzielt wurden, steckt das Semantic Web selbst – also die Realisierung der Vision – noch in den Kinderschuhen. Das heißt aber gleichzeitig: Sie ist noch nicht in Stein gemeißelt. Noch gestaltbar. Eine offene Chance. Und Verantwortung.

Das schreit natürlich geradezu nach einer kritischen Reflexion, die über die technische Ebene hinausgeht, möchte man meinen. Dieser Schrei wird jedoch erstaunlich selten wahrgenommen. Der vorliegende Band soll daher dazu beitragen, eine solche Reflexion nicht erst irgendwann, sondern jetzt anzustoßen, und zwar auch auf ökonomischer, sozialer und kultureller Ebene. Einige Ansatzpunkte dafür seien gleich hier angerissen, damit sie bei der Lektüre der einzelnen Beiträge stets mitschwingen können.

Selbst wenn man sich der Reflexion von technischer Seite nähert, kommen schnell Fragen auf, deren Beantwortung einen weiteren Blickwinkel verlangt. Etwa im Kontext der vielen entstehenden Ontologien: Wie stellen wir eine vernünftige Wiederverwendung sicher? Das ist nicht nur eine Frage des Auffindens, sondern auch eine von subjektiver Qualitätsbeurteilung, Vertrauen und Feedbackmechanismen. Und unter welchen Umständen ist welche Art der semantischen Anreicherung von Inhalten am sinnvollsten – Ontologie-Entwicklung a priori oder Informationsextraktion a posteriori? Das Vorgeben von Strukturen mag eine gewisse Konsistenz sicherstellen, verschließt dabei aber inhaltlich immer auch so manche Tür. Die immer wieder geführte Debatte über den Umgang mit semi-strukturierten Daten legt auch eine andere Frage nahe: Welcher Grad an Formalisierung ist überhaupt letztendlich am sinnvollsten? Die Antwort wird natürlich nicht zuletzt von den im Einzelfall angepeilten Anwendungsszenarien abhängen (was soll mit den Inhalten geschehen – automatische Inferenz?), darf aber auch den psychologischen und sozialen Prozess der Entstehung dieser Inhalte nicht außer Acht lassen (ist eine weitgehende Formalisierung überhaupt möglich und auch unter Berücksichtigung nicht-technischer Rahmenbedingungen akzeptabel?). In eine ähnliche Kerbe schlägt die Bemerkung, dass die Benutzerschnittstellen der gängigen Werkzeuge im Semantic Web Umfeld noch lange nicht ein Niveau erreicht haben, das der gewünschten breiteren Akzeptanz wirklich dienlich wäre. Wie kann man von einer breiteren Bevölkerungsschicht erwarten, sich etwa mit Ontologie-Editoren auseinanderzusetzen, wenn selbst Profis, denen man wesentlich mehr Komplexität zumuten kann, heute immer noch unglücklich damit sind?

Bleibt man bei der Anwendungsperspektive, macht aber den technologischen Blickwinkel etwas weiter auf, so stellt sich schnell die Frage nach dem Zusammenhang zwischen dem Semantic Web und anderen aktuellen Trends, die unter Schlagworten wie Web 2.0 und Social Software zusammengefasst werden. Inwieweit kann das Semantic Web zu einer „Architektur der Partizipation“ beitragen? Erste Schritte sind mit semantischen Blogs und Wikis ja bereits unternommen. Und immerhin sind die wirklich auf breiter Front erfolgreichen Systeme am Web ihrer Natur nach als „bottom-up“ zu klassifizieren. Das Semantic Web ist zwar durchaus auch so gedacht, aber wie sehr wird die (notwendige?) Komplexität eines voll ausgeprägten Semantic Web seiner weiteren Verbreitung im Weg stehen? Was kann für das zukünftige Semantic Web aus Erfahrungen auf dem Peer-to-Peer Sektor gelernt werden? Und wie können (und sollen) umgekehrt semantische Technologien neue Arten von Peer-to-Peer Anwendungen ermöglichen, die nicht nur technisch mächtiger sind, sondern in Folge womöglich auch gewisse soziale Machtverschiebungen nach sich ziehen? Außerdem lenkt der Blick auf andere Trends die Aufmerksamkeit auch auf sich ändernde Erwartungshaltungen der Benutzer – und zwar nicht nur in den Marktsegmenten, denen diese Trends üblicherweise zugeordnet werden. Wenn beispielsweise im Consumer Internet die oft ziemlich radikale Vereinfachung des Benutzer-Erlebnisses an der Tagesordnung steht (technisch momentan z.B. durch AJAX, bei vielen neuen Webdiensten aber auch funktional), wie wird sich das auf die Erwartungshaltungen von Wissensarbeitern in Unternehmen auswirken? Schließlich sind die beiden Gruppen alles andere als scharf getrennt: Jeder Wissensarbeiter ist in seiner Freizeit natürlich auch Konsument. Aber Unternehmensinfrastrukturen haben Planungshorizonte und Roadmaps – sie können mit den Entwicklungen im Consumer Bereich oft nicht Schritt halten.

Selbst wenn sich die Steine am Weg zur vollen technischen und inhaltlichen Entfaltung des Semantic Web als gar nicht so groß oder zumindest als einigermaßen leicht umgehbar entpuppen, bleiben dennoch grundsätzliche Fragen hinsichtlich dieser Vision selbst. Eine Menge an neuen und zweifellos ausgesprochen nützlichen Anwendungen wird sich auftun. Aber gerade das hat vielleicht auch eine Kehrseite: Kann der unbedarfte Benutzer die Kontrolle behalten oder wird er von der zunehmenden Automatisierung überrollt? Auf der technischen Ebene mag wohl von loser Kopplung (etwa von Web Services) die Rede sein, aber auf der Anwendungsebene ermöglicht das Semantic Web durchaus eine engere Kopplung von Abläufen. Gehen hier ökonomisch und sozial wichtige Pufferzonen verloren? Inwieweit können und wollen wir mit einer vom Semantic Web noch verschärften weiteren Beschleunigung unserer Lebenswelt Schritt halten? Und selbst wenn die Vision einer weitgehenden Automatisierung vieler Prozes-

se auf Bedeutungsebene perfekt aufgeht, laufen wir gerade dann nicht auch Gefahr, vernetztes Denken und Handeln zu verlernen?

Die von Rafael Capurro in seinem Nachwort zu diesem Band bereits angesprochene Wichtigkeit des beständigen Dialogs, der Vorläufigkeit jeglicher vorgeblichen Erkenntnis, des Offenhaltens von Perspektiven, wirft hier ebenfalls einen wesentlichen Fragenkomplex auf. An die Unbeständigkeit von Inhalten am World Wide Web haben wir uns ja bis zu einem gewissen Grad gewöhnt, aber wie weit ist das Semantic Web in der Lage, mit der aus dieser Perspektive nicht nur wünschenswerten, sondern geradezu notwendigen Fluidität von semantischen Strukturen (speziell: Ontologien) umzugehen? Die Idee des Semantic Web besteht ja gerade darin, immer mehr bisher essentiell menschliche Prozesse zu automatisieren. Wie weit wollen wir die Flexibilität unserer mentalen Modelle, und damit letztendlich unserer gesamten Weltdeutung, der Automatisierung überantworten?

Schließlich muss natürlich auch die Kosten/Nutzen Frage gestellt werden dürfen. Und gleich anschließend: Wessen Kosten, und wessen Nutzen eigentlich? Ein breiter Blick ist dazu unerlässlich. Dieser Band soll dabei helfen.

Danksagung

Das Know-Center wird als Kompetenzzentrum innerhalb des Österreichischen Kompetenzzentrenprogramms Kplus (www.kplus.at) unter der Schirmherrschaft des Österreichischen Ministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert. Schließlich möchten wir Dr. Gisela Dörsinger und Dr. Herwig Rollett für ihre Hilfe bei den Recherchen zu und der Erstellung von diesem Beitrag unseren Dank aussprechen.



X - media - press

Tassilo Pellegrini
Andreas Blumauer (Hrsg.)



Pellegrini
Blumauer (Hrsg.)

Semantic Web

Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft

Semantic Web ist Vision, Konzept und Programm für die nächste Generation des Internets. Semantik ist dabei ein wesentliches Element in der Transformation von Information in Wissen, sei es um eine effizientere Maschine-Maschine-Kommunikation zu ermöglichen oder um Geschäftsprozess-Management, Wissensmanagement und innerbetriebliche Kooperation durch Modellierung zu verbessern.

Der Band richtet sich gleichermaßen an ein praxisorientiertes und wissenschaftliches Publikum, das nicht nur aus der technischen Perspektive einen Zugang zum Thema sucht. Der praktische Nutzen wird in der Fülle von Anwendungsbeispielen offensichtlich, in denen semantische Technologien zum Einsatz kommen.

Praxisorientierung ist auch das Leitthema der Semantic Web School, die sich zum Ziel gesetzt hat, den Wissenstransfer zu semantischen Technologien anzukurbeln und den interdisziplinären Diskurs über deren Nutzen und Folgen zu intensivieren.



Semantic Web

ISSN 1439-3107
ISBN 3-540-25719-5



9 783540 257196

springer.de



www.semantic-web.at
SEMANTIC WEB SCHOOL
Zentrum für Wissenstransfer