

Stefan Waidele
Ensisheimer Straße 2
79395 Neuenburg am Rhein
Stefan@Waidele.info

AKAD University
Immatrikulationsnummer: 102 81 71

Modul WIN03 — Innovative Themen der Wirtschaftsinformatik
Assignment

WEB 3.0

DATEN SIND DAS ÖL DES 21. JAHRHUNDERTS

Betreuer: Prof. J. Anton Illig

12. November 2014



AKAD University

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	ii
Abkürzungsverzeichnis	iii
1 Einleitung	1
1.1 Begründung der Problemstellung	1
1.2 Ziele dieser Arbeit	1
1.3 Abgrenzung	2
2 Grundlagen	3
2.1 Betrachtung von Erdöl	3
2.2 Definition: Daten, Information, Wissen	3
2.3 Definition: Web 1.0, Web 2.0	4
2.4 Web 3.0 = Web 2.0 + Semantik = Semantisches Web	5
2.5 Die Bedeutung der Daten	6
3 Web 3.0 — Das Semantische Web	8
3.1 Auswirkungen des Semantischen Webs auf die Gesellschaft	8
3.2 Auswirkungen des Semantischen Webs auf die Wirtschaft	10
3.3 Vergleich der Auswirkungen mit denen des Öls	11
3.4 Einschätzungen der Politik	12
4 Fazit & Ausblick	14
4.1 Fazit	14
4.2 Ausblick	14
Literatur– und Quellenverzeichnis	iv

Abbildungsverzeichnis

1	Der Stack des semantischen Web	7
2	Internetnutzung in Deutschland 2014	8

Abkürzungsverzeichnis

HTML	Hypertext Markup Language
IoT	Internet of Things
OLAP	Online Analytical Processing
WWW	World Wide Web

1 Einleitung

1.1 Begründung der Problemstellung

Technologien rund um das Schlagwort *Big Data* sind laut Gartner die großen Triebfedern in der Informationstechnologie¹. Durch Entwicklungen wie *Internet of Things*, *Ubiquitous Computing* und *Life Tracking* werden die in naher Zukunft die generierte Datenmenge als auch die Anzahl der verarbeitenden Instanzen in den nächsten Jahren deutlich zunehmen.

Die steigende Menge der Daten macht eine systematische Aufbereitung der anfallenden Daten hin zu repräsentiertem Wissen möglich und notwendig. Das semantische Web, oder auch *Web 3.0*, verspricht Struktur in die Datenmenge zu bringen. Die Erwartungen, aber auch die Befürchtungen gegenüber den entsprechenden technischen Fortschritten sind immens.

1.2 Ziele dieser Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die momentanen Entwicklungen der Datenbeständen hin zum semantischen Web und deren Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft mit den durch die Industrielle Nutzung des Öls im 20. Jahrhundert zu vergleichen.

Hierzu werden zunächst im Kapitel 2 *Grundlagen* die für diese Arbeit relevanten Begriffe und Konzepte definiert, bevor im Kapitel 3 *Web 3.0 — Das Semantische Web* die Auswirkungen der Technologien auf Wirtschaft und Gesellschaft beschrieben und in Abschnitt 3.3 *Vergleich der Auswirkungen mit denen des Öls* mit denen des Öls verglichen werden.

¹vgl. [Bet14]

1.3 Abgrenzung

Der Augenmerk dieser Arbeit liegt auf den behandelten Konzepten und Technologien der Informationstechnologie. Die Entsprechungen in der Ölindustrie werden nicht in der gleichen Tiefe erörtert und belegt werden, sondern beschränken sich auf generelle Aussagen und Ansichten.

Die Themenbereiche *Internet of Things*, *Ubiquitous Computing* und *Life Tracking* werden in dieser Arbeit unter dem Kürzel Internet of Things (IoT) zusammengefasst, auch wenn damit unterschiedliche Techniken und Anwendungsfälle beschrieben werden können. Ebenfalls werden diese Gebiete als stetig wachsende Datenquellen angesehen, ohne dass sie genauer untersucht werden².

²Siehe hierzu auch Abschnitt 4.2 *Ausblick*

2 Grundlagen

2.1 Betrachtung von Erdöl

Bei Erdöl handelt es sich um den wichtigsten Energieträger des 20. Jahrhunderts bis hin zur Gegenwart. Durch Erdöl wurden viele technologische Entwicklungen begünstigt oder gar erst möglich gemacht. Durch systematische Aufbereitung in Raffinerien sind neben den offensichtlichen Anwendungen wie der Nutzung als Schmier- und Kraftstoff für Mobilität und Maschinen oder zur Wärmegewinnung sind viele weitere Anwendungen möglich, ohne die die moderne Gesellschaft nur schwer vorstellbar wäre³.

Die Wertschöpfungskette rund um Erdöl gliedert sich in die Phasen des Finden bzw. Förderns, des Sammelns bzw. Aufbereitens und in die anschließende Nutzung in diversen Endprodukten, vom Treibstoff bis hin zu diversen Kunststoffen. Dabei gilt, dass Erdöl zwar in großen Mengen⁴, aber nicht unbegrenzt zur Verfügung steht.

Die Auswirkungen des Erdöls auf Technologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik des 20. Jahrhunderts sind enorm. Erdöl ermöglichte großen Reichtum von Unternehmen und Staaten, aber verursachte auch Krisen und Kriege.

2.2 Definition: Daten, Information, Wissen

In dieser Arbeit sollen die folgenden Definitionen gelten: Ein *Datum* ist eine formalisierte Sachverhaltsaussage, ohne inhärente Bedeutung (z.B. „23°C“). Durch Interpretation im Kontext kann daraus eine *Information* werden (z.B. „Die Außentemperatur beträgt 23°C“)⁵. Durch Vernetzung mehrerer Informationen mit-

³z.B. Kunststoffe und Lacke, welche zum großen Teil auf Erdöl basieren, oder auch die Reichweite, die Fahrzeuge wegen der hohen Energiedichte von Benzin bzw. Diesel erzielen.

⁴Ob diese Mengen, speziell im Vergleich zum weltweiten Verbrauch, tatsächlich immer noch groß sind, wird z.T. bezweifelt

⁵vgl. [FK00], Seite 40

einander, aber auch durch Erfahrung kann *informatives Wissen* entstehen (z.B. „Das Wetter ist schön“)⁶.

In weiteren Verfeinerungsschritten entsteht dann *handlungsorientiertes Wissen*, (z.B. „Ich benötige beim Nachmittagsspaziergang keinen Pullover“) das dann zu einer konkreten Entscheidung führen kann (z.B. „Ich lasse den Pullover zu Hause.“)⁷.

2.3 Definition: Web 1.0, Web 2.0

Unter *Web 1.0* versteht man das World Wide Web (WWW) wie es ursprünglich entwickelt wurde: Eine Menge von statischen Daten, die miteinander auf willkürliche Weise verknüpft werden konnten. Die Auszeichnungssprache Hypertext Markup Language (HTML) ermöglicht es Autoren, bestimmte Abschnitte zu kennzeichnen. Schon hier gibt es unterschiedliche Informationsstufen der Auszeichnungen: Während `...` lediglich aussagt, dass der ausgezeichnete Abschnitt in fetter Schriftart angezeigt werden soll, ist eine mit `<h1>...</h1>` ausgezeichnete Überschrift tatsächlich als solche zu erkennen. Auch wenn die dadurch gewonnene Information für ein automatisch erstelltes Inhaltsverzeichnis schon nützlich sein kann, wird hier keine Aussage bzgl. des eigentlichen Inhalts getroffen. Somit sind die Dokumente des Web 1.0 dem Bereich der *Daten* zuzuordnen. Darin enthalten Information bzw. darin enthaltenes Wissen ist erst zugänglich, wenn die Daten von Menschen gelesen und ausgewertet werden⁸.

Die Daten des *Web 2.0* werden i.d.R. in Datenbanken vorgehalten und die Webseiten erst bei Abruf generiert. Durch die Popularität von Werkzeugen wie Blogs und Wikis sind deutlich mehr Menschen an der Erstellung der Inhalte beteiligt. Weitere Daten werden durch Techniken rund um das *IoT* automatisch erfasst. Diese werden auch mit sogenannten *Meta-Daten* angereichert. Hierdurch wird in ma-

⁶vgl. [Nik05], Seite 106

⁷vgl. [Tay82], Seite 342

⁸vgl. [Alk12], Seite xvi

schienenlesbarer Form angegeben, welche Informationen die Dokumente enthalten. Neben vom Autor selbst zugeordneten *Taxonomien* kommen auch automatisch generierte Meta-Daten hinzu. Beispiele hierfür sind etwa das Veröffentlichungsdatum, Beziehungen zu anderen Dokumenten⁹ oder Geoinformationen („Wo wurde das Dokument erstellt?“). Inzwischen werden auch die Stimmung des Autors erfragt (z.B. bei Runtastic-Aktivitäten bzw. Facebook-Einträgen) oder durch Textanalyse ermittelt (z.B. bei der Auswertung von Produktrezessionen¹⁰). Die durch Daten und Meta-Daten erzielte Informationsstufe ist deutlich über der von *Web 1.0* einzuordnen, unterliegt aber je nach Dienst bzw. Nutzereingaben deutlichen Schwankungen.

2.4 Web 3.0 = Web 2.0 + Semantik = Semantisches Web

„*Semantik*, auch *Bedeutungslehre*, nennt man die Theorie oder Wissenschaft von der Bedeutung der Zeichen. Zeichen können in diesem Fall Wörter, Phrasen oder Symbole sein. Die Semantik beschäftigt sich typischerweise mit den Beziehungen zwischen den Zeichen und den Bedeutungen dieser Zeichen.“¹¹

Im *Web 3.0* werden die Daten bzw. Informationen des Web 2.0 durch Beifügung von Bedeutung zu Information bzw. informativem Wissen veredelt¹². Hierdurch soll es möglich werden, die schnell steigenden Datenmengen sinnvoll zu nutzen¹³. Die Bezeichnung *semantisches Web* ermöglicht eine Abgrenzung gegenüber anderen Interpretationen des Begriffs *Web 3.0*, wie sie z.T. im Marketing¹⁴ oder in der Politikwissenschaft¹⁵ zu finden sind.

⁹Realisiert durch sog. Backtracks – „Wer verlinkt auf dieses Dokument?“

¹⁰vgl. [Spr11], Seite 11ff

¹¹[Wik08]

¹²vgl. [Mar06]

¹³vgl. [Tol07]

¹⁴z.B. „Web 3.0 marketing is the convergence of new technologies and rapidly changing consumer buying trends.“ in [Tas10], Abschnitt „What is Web 3.0 Marketing?“

¹⁵z.B. „Is this Web 3.0? Not a tech-upgrade, a smarter algorithm, slicker fibre optic or better Bluetooth beam. Instead, Web 3.0 as in an outcome, the demonstrated consequences of being able to access information?“ in [Pon12], Abschnitt „Web 3.0: Regime Change“

2.5 Die Bedeutung der Daten

Den vorhandenen oder neu gesammelten Daten kann auf verschiedene Arten Bedeutung beigelegt werden. Sogenannte *Meta-Daten* beschreiben Dateien durch Schlagworte oder Zuordnung von Werten zu definierten Schlüsselworten. Die Meta-Daten können in separaten Dateien gespeichert werden¹⁶. Ebenfalls möglich ist die Speicherung direkt in der entsprechenden Datei¹⁷. Diese Daten werden i.d.R. automatisch¹⁸ oder halbautomatisch¹⁹ den Daten zugeordnet. Manche Metadaten können auch bei Abruf direkt ermittelt werden²⁰.

In textbasierten Dateiformaten wie XML werden hingegen einzelne Elemente durch Markup-Tags maschinenlesbar mit Bedeutung versehen. So sind Zeichenketten als Namen, Adressen, Telefonnummer etc. identifizier- und auswertbar. Die Meta-Daten sind hier Teil des Datenstroms.

Durch Techniken wie Gesichtserkennung oder Textanalyse können Meta-Daten auch automatisch aus den Daten generiert werden. Hierbei bestimmt die Menge der auszuwertenden Daten und die Qualität der bereits vorhandenen Metadaten die Qualität der Ergebnisse. Die Ergebnisse werden attraktiver, je mehr die Entwicklung von *Big Data* zu *Big Information* und gar *Big Knowledge*²¹ geht²².

Durch Regeln, Logik und Verknüpfungen kann aus den Informationen auch Wissen erzeugt werden: Person A ist auf einem Bild zusammen mit Person B zu sehen (Gesichtserkennung). Die Geoinformation und Uhrzeit (EXIF-Tags) zeigen, dass das Foto auf einer Veranstaltung aufgenommen wurde, das zu diesem Zeitpunkt an diesem Ort statt fand (Semantisches Markup der Veranstaltung). Daraus kann auf politische Gesinnung, Musikgeschmack und/oder Trinkfreudigkeit von Person A geschlossen werden.

¹⁶z.B. in den .INFO-Dateien in der Benutzeroberfläche des Comodore Amiga „Workbench“, oder in der Bilderdatenbank der Applikation „Adobe Lightroom“

¹⁷z.B. EXIF-Daten in Bilddateien oder Informationen zum Werk in MP3-Dateien

¹⁸z.B. durch die Kamera beim fotografieren.

¹⁹Einmalig manuell, dann Bereitstellung für andere Nutzer per CDDb oder andere Dienste.

²⁰z.B. Dateigröße

²¹vgl. [Gra14]

²²vgl. [Sch09]

Dieser hier nur grob skizzierte, auf den Spezialfall zugeschnittene Pfad von den Daten zum Wissen kann durch verschiedene Elemente des Web 3.0 Werkzeugkastens²³ allgemein formuliert und abgebildet werden. Hier sind beginnend von den datennahen Schichten zur Identifikation und Beschreibung von Objekten über den Datenaustausch, Abfragesprachen und Regelwerke bis hin zu den obersten Schichten der vereinheitlichten Logik, automatischer Beweisführung und dem darauf aufbauenden Vertrauen in das generierte Wissen alle relevanten Bereiche abgedeckt.

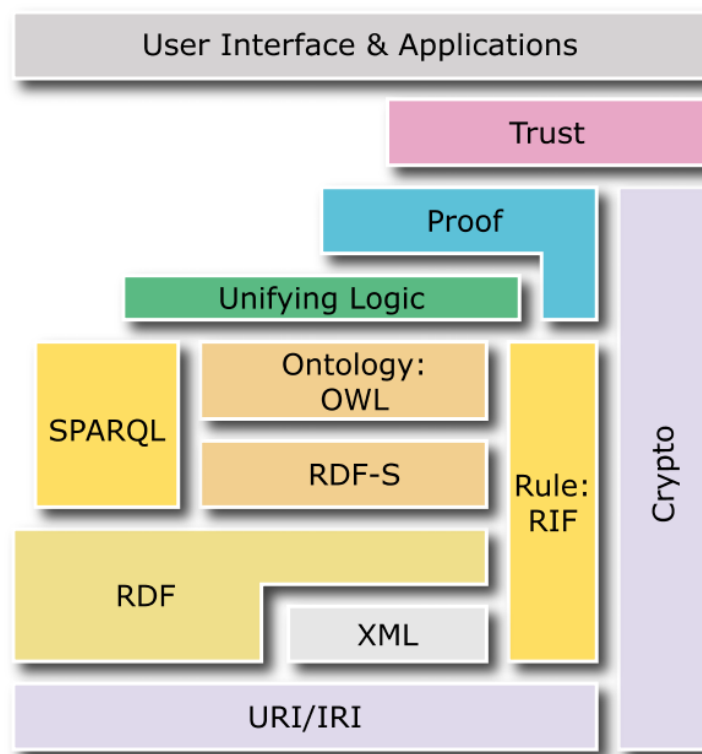


Abbildung 1: Der Stack des semantischen Web²⁴

²³Web 3.0 Stack

²⁴[Bra07], Seite 24

3 Web 3.0 — Das Semantische Web

3.1 Auswirkungen des Semantischen Webs auf die Gesellschaft

Schon heute drehen sich die meisten der regelmäßig ausgeführten Aktivitäten im Internet um *Informationen* oder gar *Wissen*, nicht um *Daten*. So sind 56% der im Digitalindex 2014 befragten Deutschen überzeugt, im Internet die aktuellsten Informationen zu finden, 60% sucht benötigte Informationen zuerst im Netz²⁵. Die Erwartungen bzgl. Aktualität und Informationsgehalt an das WWW sind also sehr hoch.



Abbildung 2: Internetnutzung in Deutschland 2014²⁶

Unter den Top 10 der regelmäßig durchgeführten Tätigkeiten der Befragten im Web finden sich die informationsorientierten Tätigkeiten „nach Inhalten/Informationen suchen“ auf Platz eins, „über aktuelle Ereignisse des Wohnorts informieren“ auf Platz 6 und die Erfassung eigener Daten auf Platz 10²⁷. Weitere Tätigkeiten wie „Soziale Netzwerke nutzen“ (Platz 7) bzw. „Online-Videos anse-

²⁵vgl. [Ini14a], Seite 6

²⁶[Ini14a], Seite 37

²⁷vgl. [Ini14a], Seite 37

hen“ (Platz 3) sowie „Online-Shopping“ (Platz 2) nutzen Internetangebote, die per Design sehr gut mit Taxonomien, Meta-Daten und Verknüpfungen ausgestattet sind.

In den TV-Werbespots von Google und Apple werden Verbraucher gezielt auf entsprechend formulierte Anfragemöglichkeiten hingewiesen²⁸. Somit werden die Möglichkeiten wie Routenplanung, Musiktiterkennung, Wettervorhersage und andere, die schon heute durch einzelne Anwendungen zur Verfügung gestellt werden in einer Oberfläche Gebündelt und in das Bewusstsein der Verbraucher gebracht.

Neben dem offensichtlichen Nutzen des WWW bringt die Entwicklung des Webs auch negative Auswirkungen auf die Gesellschaft. Dies äußert sich in der Besorgnis von 60% der Nutzer über die im Internet möglicherweise verfügbaren persönlichen Daten²⁹. Bei der Nutzung von Webdiensten der öffentlichen Verwaltung haben 65% der Befragten Angst vor Datendiebstahl, und 73% der Deutschen haben ein starkes Interesse daran, wie Behörden mit den Daten der Bürger umgeht³⁰. Sowohl fiktive³¹ also auch reale³² Unrechtsstaaten basieren auf der intensiven Erfassung und Auswertung von personenbezogener Daten der Bürger, was entsprechende Befürchtungen nährt und erklärt.

Man kann davon ausgehen, dass mit weiter wachsenden Datenmengen, aber auch durch entsprechenden Wachstum an generierten und erfassten Informationen und Wissen sowohl die positiven Erwartungen als auch die Befürchtungen und Ängste in der Bevölkerung zunehmen werden.

²⁸z.B. „Ok Google, zeig mir mal den schnellsten Weg in den Münchner Tierpark?“, [Goo14]

²⁹vgl. [Ini14a], Seite 6

³⁰vgl. [Ini14b], Seite 9 bzw. Seite 34

³¹vgl. [Orw49]

³²vgl. [Wik14]

3.2 Auswirkungen des Semantischen Webs auf die Wirtschaft

Schon heute haben Unternehmen erkannt, dass es nicht ausreicht, immer mehr Daten anzuhäufen. Der Schritt von *Big Data* zu *Big Information* bringt Benutzerfreundlichkeit und echten Mehrwert für Unternehmen³³. In großen Unternehmen wird unter den Schlagwort *Business Intelligence* bzw. *Online Analytical Processing (OLAP)* mit unterschiedlichen Technologien aus den im *Data Warehouse* gespeicherten Daten Informationen und informatives Wissen zu extrahieren, auf dem dann Entscheidungen und Handlungen basieren können.

Schon in der Vergangenheit haben Fortschritte in der Daten- und Informationsbearbeitung erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaft gehabt. So war die Entwicklung der Telegraphie ein wichtiger Schritt für die Meteorologie, da hiermit zeitnahe Datensammlung und Auswertung möglich wurde. Als Resultat waren Wettervorhersagen für die Schifffahrt möglich. Mit steigender Datenmenge und immer noch wachsender Verarbeitungsgeschwindigkeit werden im Zusammenspiel mit dem Fortschritten des semantischen Webs auch in anderen Bereichen immer treffendere Analysen und Vorhersagen möglich werden.

Auch jenseits von Vorhersagen sind durch die Datenverarbeitung im großen Stil neue bzw. verbesserte Produkte möglich. Als Beispiele ist hier die Jacht „BMW Oracle“ zu nennen, die durch Datenverarbeitung in Echtzeit zu einem hocheffizienten Segelschiff wurde³⁴. Herzschrittmacher, die Patientendaten beobachten um nur bei Bedarf als Taktgeber oder Defibrillator zu handeln³⁵ sowie der ganze Bereich der Ferndiagnostik und -wartung bei Maschinen und auch Menschen³⁶ sind weitere Produkte, die nur durch intensive Daten- und Informationsverarbeitung möglich bzw. sinnvoll werden.

³³vgl. [Hub12]

³⁴vgl. [Ken13], Seite 59f

³⁵vgl. [Ger06], Seite 146

³⁶Stichwort IoT

Die wie auf Seite 9 beschriebenen, weit verbreiteten und zum Teil großen Befürchtungen stellen Herausforderungen an die Unternehmen dar. Neue Technologien und Anwendungen ebendieser sollten so entworfen und kommuniziert werden, dass Verbraucher ihnen vertrauen können.

Es sind also auch erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaft zu erwarten, sowohl durch Optimierung vorhandener Produkte und Dienstleistungen aber auch durch Neuentwicklungen.

3.3 Vergleich der Auswirkungen mit denen des Öls

Daten und Öl bilden die Grundlage für Produkte bzw. Dienstleistungen. Große Teile der Wirtschaft sind direkt von ihnen abhängig. Noch größer dürfte die indirekte Abhängigkeit vom Öl sein, die sich durch sämtliche Branchen und auch auf private Haushalte erstreckt. Eine solche Abhängigkeit ist für Daten bereits zu erahnen.

Rohöl kann als Roh-, Hilfs- und Betriebsstoff bei der Erzeugung unterschiedlichster Produktarten wie z.B. Kunststoff, Schmierstoffe, Kosmetika oder Treibstoffe. Gleiches gilt für Daten: Oft sind die mit Hilfe künstlicher Intelligenz³⁷ erzielten Informationen direkt das gewünschte Produkt. Diese Informationen können aber auch nur wie ein Betriebsstoff dafür sorgen, dass andere Prozesse besser ablaufen.

Auch die Entwicklung der zur Verfügung stehenden Menge stellt sowohl beim Öl als auch bei Daten ein Problem dar: Während Ölvorkommen endlich sind, und somit nach Alternativen geforscht werden muss, werden Daten in ihrer Unendlichkeit³⁸ mit steigender Menge schwerer zu verarbeiten. Somit muss die Wirtschaft lernen mit weniger Öl, aber mit immer mehr Daten zurechtzukommen.

³⁷im Englischen Wortsinn von Informationsbeschaffung

³⁸Mit jedem erfasstem Datum entstehen weitere erfassbare Daten, wie z.B. Speicherort und Erhebungszeitpunkt

Eine weitere Gemeinsamkeit zeigt sich bei historischer Betrachtung: Sowohl Öl als auch Daten und ihre Verarbeitung sind schon lange vor ihrer industriellen Nutzung genutzt worden. Dies gilt für Rohölprodukte (z.B. als Bau und Brennstoff³⁹) als auch für Daten (z.B. zur Wettervorhersage durch den hundertjährigen Kalender⁴⁰ oder die frühen Verschlüsselungstechniken⁴¹). Jedoch bedurfte es einem bestimmten Stand der Technik, ab dem die Einsatzzwecke dann sprunghaft anstiegen.

3.4 Einschätzungen der Politik

Von Politikern auf verschiedenen Ebenen wird der Themenbereich *Big Data* als sehr wichtiges Wachstumsfeld eingeschätzt. So erklärt z.B. die EU-Kommissarin für die Digitale Agenda Needie Kroes: „Daten sind Antrieb und Grundlage für die Wirtschaft der Zukunft. Organisationen jeder Art [...] benötigen Daten als Bausteine, um leistungsfähiger zu werden.“⁴² und rechnet mit 100.000 neuen Arbeitsplätzen in der Datenverarbeitungsbranche. Durch ein Förderprogramm in Höhe von 2,5 Milliarden Euro soll die Entwicklung von Techniken und Diensten zur Verarbeitung großer Datenmengen durch Einsatz von künstlicher Intelligenz gefördert werden.⁴³

Das Umwelt-Bundesamt kümmert sich um Nachhaltigkeit nicht nur bei der Hardware, sondern auch bei Software und den erhobenen Daten. „Wachsende Datenmengen und überdimensionierte Programme erfordern den beständigen Ausbau von IT-Netzen, Datenspeichern und Rechenkapazitäten. Höchste Zeit also, die Diskussion über Nachhaltige Software anzustoßen.“⁴⁴

³⁹vgl. [Pre00], Abschnitt 2.1

⁴⁰vgl. [Deu14] bzw. [Kna], Seite 1: „Erklärungen über die Beschaffenheit, Gestalt und Bewegung unserer Erde und die anderen Weltkörper, über die besonderen Naturerscheinungen, und über das ganze Weltwissen überhaupt; dann über die Witterungsvorhersage nach den besten Bauernregeln und sichersten Wetteranzeigen, ...“

⁴¹[Sue08], Abschnitt 56.6: „... wenn etwas Geheimes zu überbringen war, schrieb er in Zeichen, das heißt, er ordnete die Buchstaben so, dass kein Wort gelesen werden konnte: Um diese zu lesen, tauscht man den vierten Buchstaben, also D für A aus und ebenso mit den restlichen.“

⁴²Zitiert nach [Zie14]

⁴³vgl. [Zie14]

⁴⁴[Köh14]

Somit werden in der Politik die gleichen Ziele verfolgt wie im Bezug auf die Ölbranche: Sicherung bzw. Steigerung des Marktanteils, Erzielung von möglichst positiven Effekten auf den Arbeitsmarkt sowie die bestmögliche Vermeidung der negativen Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft.

4 Fazit & Ausblick

4.1 Fazit

In der Analogie zu Erdöl lassen sich die *Daten* wie in der These beschrieben mit Rohöl vergleichen. Die Techniken rund um *Big Data* gemeinsam mit den datenbankbezogenen Schichten des *semantischen Webs* entsprechen somit den Ölspeichern, welche den Rohstoff bereit halten. Die Weiterverarbeitung erfolgt dann in den logischen Schichten des *Web 3.0*, welche somit am ehesten mit den Raffinerien vergleichbar sind, die aus den klebrigen schwarzen Rohöl der Daten die verschiedenen Informations- und Wissensprodukte erzeugt. Ob diese dann mit Schnierstoffen, schwerem Schiffsdiesel, hocheffizientem Kerosin oder Kunststoffen vergleichbar sind hängt sowohl von den Ausgangsdaten, aber auch wie beim Öl von den Zielsetzungen und Anforderungen ab.

Datenschutz ist in diesem Bild vergleichbar mit Umweltschutz, der auf allen Ebenen dafür kämpft, dass die negativen Auswirkungen der neuen Technologie gemindert bzw. eliminiert werden. Wo beim Öl Strände, Seevögel, die Atmosphäre und das Klima geschützt werden, sind es im Umfeld der des semantischen Webs die Bürger-, Grund- und Persönlichkeitsrechte, die vor übermäßigem und falschem Einsatz der Technologie geschützt werden sollen.

4.2 Ausblick

Nach dieser Einordnung des *Web 3.0* bietet sich für weitere Arbeiten die genauere Untersuchung der einzelnen Aspekte an, die hier zum großen Teil nur genannt werden konnten. Speziell die automatische Informationserkennung durch Mustererkennung in Texten, Grafiken und Videos und die daraus entstehenden Möglichkeiten sind eine nähere Betrachtung wert.

Ebenso die höheren Ebenen des Web 3.0 Stacks, in denen es ebenfalls darum geht, Zusammenhänge rechnergestützt zu erkennen. Durch die Automatisierung der Informationsgewinnung wird diese skalierbar, so wie es die Datenspeicherung heute schon ist. Dies wird die in dieser Arbeit beschriebenen Entwicklungen nochmals deutlich beschleunigen und in ihrer Tragweite vergrößern.

Aufgrund der immensen Datenmenge, die von Technologien rund um das *Internet of Things*, *Ubiquitous Computing* oder *Life Tracking* erfasst werden können bieten sich diese Themengebiete ebenfalls für genauere Studien mit dem Fokus auf der Datenqualität an.

Weiterhin empfiehlt sich auch eine gründliche Untersuchung der gesellschaftlichen und politischen Aspekte des Semantischen Webs.

Literatur– und Quellenverzeichnis

- [Alk12] Ghazi Alkhatib. *Models for Capitalizing on Web Engineering Advancements*. IGI Global, 2012.
- [Bet14] Betsy Burton et al. *Gartner’s Hype Cycle Special Report for 2014*. Gartner inc., Stamford, CT, USA, 2014.
- [Bra07] Steve Bratt. Semantic Web: Linked Data on the Web. [http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/#\(24\)](http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/#(24)), abgerufen am 07.11.2014, 01 2007.
- [Deu14] Deutscher Wetterdienst (Hrsg.). Hundertjähriger Kalender. http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm?ID=H&DAT=Hundertjaehriger_Kalender, abgerufen am 11.11.2014, 2014.
- [FK00] Klaus Fuchs-Kittowski. *Wissens–Ko–Produktion — Organisationsinformatik*. Number 2. Auflage. Gesellschaft für Wissenschaftsforschung, 2000.
- [Ger06] Gerd Fröhling et al. *Herzschrittmacher– und Defibrillator–Therapie*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Stuttgart, 2006.
- [Goo14] Google. TV–Werbespot: Google Bonobo. http://www.youtube.com/watch?v=Hay3d5g4_fI, abgerufen am 11.11.2014, 06 2014.
- [Gra14] Tom Graves. Big-data, Big-Information, Big-Knowledge. <http://weblog.tetradian.com/2014/03/04/big-data-big-information-big-knowledge/>, abgerufen am 08.11.2014, 03 2014.
- [Hub12] Dan Hubbart. Enough about Big Data. Let’s talk Big Information. <http://blog.opendns.com/2012/05/15/enough-about-big-data-lets-talk-big-information/>, abgerufen am 08.11.2014, 05 2012.
- [Ini14a] Initiative D21 et al. (Hrsg.). *Die Entwicklung der digitalen Gesellschaft in Deutschland*. Initiative D21 e.V., Berlin, 2014.
- [Ini14b] Initiative D21 et al. (Hrsg.). *eGovernment Monitor 2014*. Initiative D21 e.V., Berlin, 2014.

- [Ken13] Kenneth C. Laudon et al. *Essentials of Management Information Systems*. Pearson, London, tenth, international edition, 2013.
- [Kna] Moriz Knauer. Großer hundertjähriger Kalender für das neunzehnte Jahrhundert. http://media05.regionaut.meinbezirk.at/2013/04/20/4081937_web.jpg, abgerufen am 11.11.2014.
- [Köh14] Marina Köhn. Einladung zum Fachgespräch Nachhaltige Software. http://oekotop100.de/software/wp-content/uploads/2014/10/Einladung_Fachgespraech_Nachhaltige_Software_am_28-11-2014.pdf, abgerufen am 11.11.2014, 11 2014.
- [Mar06] John Markoff. Entrepreneurs See a Web Guided by Common Sense. <http://www.nytimes.com/2006/11/12/business/12web.html?pagewanted=all>, abgerufen am 05.11.2014, 11 2006.
- [Nik05] Paul Nikodemus. *Wissensmanagement und Innovation*. Cuvillier Verlag, Göttingen, 2005.
- [Orw49] George Orwell. *Nineteen Eighty-Four*. Secker & Warburg, London, 1949.
- [Pon12] Simon Pont. *The Better Mousetrap*. Kogan Page, London, web edition, 11 2012.
- [Pre00] Carola Preßler. Erdöl und Erdölprodukte. Protokoll zum Experimentalvortrag, Philipps-Universität Marburg, 01 2000.
- [Sch09] Holger Schmidt. Das Internet der nächsten Generation. <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzwirtschaft/web-3-0-das-internet-der-naechsten-generation-1796817.html>, abgerufen am 08.11.2014, 05 2009.
- [Spr11] Michèle Sprejz. Extraktion und Klassifikation von bewerteten Produktfeatures auf Webseiten. Diplomarbeit, TU Dresden, 12 2011.
- [Sue08] Suetonius. *Divus Julius*. in aedibvs B. G. Tevbneri, 1908.
- [Tas10] Michael Tasner. *The Limiting Factors of Web 2.0 and How Web 3.0 Is Different*. FT Press, Upper Saddle River, NJ, USA, web edition, 07 2010.
- [Tay82] Robert S. Taylor. Value-Added Processes in the Information Life Cycle. *Journal of the American Society for Information Science*, pages 341–346, 1982.

- [Tol07] Robert Tolksdorf. Web 3.0 – die Dimension der Zukunft. <http://www.tagesspiegel.de/zeitung/web-3-0-die-dimension-der-zukunft/1028324.html>, abgerufen am 05.11.2014, 08 2007.
- [Wik08] Wikipedia. Semantik. <http://de.wikipedia.org/wiki/Semantik>, abgerufen am 05.11.2014, 07 2008.
- [Wik14] Wikipedia. Ministerium für Staatssicherheit. http://de.wikipedia.org/wiki/Ministerium_f%C3%BCr_Staatssicherheit, abgerufen am 11.11.2014, 2014.
- [Zie14] Peter-Michael Ziegler. 2,5 Milliarden Euro für die Big-Data-Forschung. *c't Magazin, Heft 24 vom 01.11.*, page 52, 11 2014.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich das beiliegende Assignment selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle wörtlich oder sinngemäß übernommenen Stellen in der Arbeit gekennzeichnet habe.

(Datum, Ort)

(Unterschrift)