



acatech DISKUTIERT

# > INTERNET DER DIENSTE

LUTZ HEUSER/WOLFGANG WAHLSTER (HRSG.)



Springer



acatech

DEUTSCHE AKADEMIE DER  
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

acatech DISKUTIERT

## > INTERNET DER DIENSTE

LUTZ HEUSER/WOLFGANG WAHLSTER (Hrsg.)

Prof. Dr. rer. nat. Lutz Heuser  
AGT Germany  
Jägerstrasse 41  
10117 Berlin

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Wolfgang Wahlster  
Dt. Forschungszentrum für Künstliche  
Intelligenz  
DFKI GmbH  
Stuhlsatzenhausweg 3  
66123 Saarbrücken

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2011

Geschäftsstelle  
Residenz München  
Hofgartenstraße 2  
80539 München

Hauptstadtbüro  
Unter den Linden 14  
10117 Berlin

T +49(0)89/5203090  
F +49(0)89/5203099

T +49(0)30/206309610  
F +49(0)30/206309611

E-Mail: [info@acatech.de](mailto:info@acatech.de)  
Internet: [www.acatech.de](http://www.acatech.de)

ISSN 1861-9924/ISBN 978-3-642-21506-3/e-ISBN 978-3-642-21507-0

DOI 10.1007/978-3-642-21507-0

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Redaktion: Samia Salem  
Koordination: Prof. Dr. Lutz Heuser, Prof. Dr. Wolfgang Wahlster  
Layout-Konzeption: acatech  
Konvertierung und Satz: Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, Sankt Augustin  
Einbandgestaltung: WMX Design GmbH, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

[springer.com](http://springer.com)

acatech DISKUTIERT

## > INTERNET DER DIENSTE

LUTZ HEUSER/WOLFGANG WAHLSTER (Hrsg.)

## > INHALT

|  |    |
|--|----|
| > VORWORT  | 7  |
| Rainer Brüderle  |    |
| > GRUSSWORT  | 9  |
| Bernd Pfaffenbach  |    |
| > EINLEITUNG   | 15 |
| Lutz Heuser/Wolfgang Wahlster  |    |
| <b>TEIL 1: EINFÜHRUNG</b>  |    |
| > BASISTECHNOLOGIEN FÜR DAS INTERNET DER DIENSTE   | 19 |
| Ralf Schäfer/Tilman Becker/Catherina Burghart/Kawa Nazemi/<br>Patrick Ndjiki/Thomas Riegel |    |
| > A SMARTER PLANET – DER WANDEL IN RICHTUNG DIENSTLEISTUNGEN                               | 41 |
| Martin Jetter  |    |
| > FUTURE INTERNET – THE BUSINESS WEB   | 49 |
| Jim Hageman Snabe/Hervé Couturier  |    |
| > WISSENSBASIERTE MEDIZIN  | 55 |
| Hermann Requardt   |    |
| > INTERNET OF SERVICES: HERAUSFORDERUNG UND POTENZIAL                                      | 59 |
| Dieter Fensel  |    |
| <b>TEIL 2: THESEUS USE-CASES</b>   |    |
| > CONTENTUS – NEXT GENERATION MULTIMEDIA LIBRARY   | 67 |
| Nicolas Flores-Herr/Stefan Eickeler/Jan Nandzik/Stefan Paal/<br>Iuliu Konya/Harald Sack    |    |

|  |            |
|--|------------|
| > <b>ALEXANDRIA</b>  | <b>89</b>  |
| Florian Kuhlmann   |            |
| > <b>MEDICO</b>  | <b>97</b>  |
| Sascha Seifert/Sonja Zillner/Martin Huber/Michael Sintek/<br>Daniel Sonntag/Alexander Cavallaro          |            |
| > <b>ORDO: ORDNUNG IN DER DIGITALEN WELT – ABER WIE</b>  | <b>113</b> |
| Björn Decker/Ralph Traphöner   |            |
| > <b>PROCESSUS</b>   | <b>127</b> |
| Heino Däkena/Hans-Josef Hesse/Jörn Lehmann/Martin Knechtel/<br>Andreas Kohn                              |            |
| > <b>TEXO: WIE THESEUS DAS INTERNET DER DIENSTE GESTALTET –<br/>PERSPEKTIVEN DER VERWERTUNG</b>          | <b>141</b> |
| Orestis Terzidis/Axel Fasse/Barbara Flügge/Markus Heller/Kay Kadner/<br>Daneil Oberle/Thorsten Sandfuchs |            |
| > <b>AUTORENVERZEICHNIS</b>  | <b>161</b> |

## > VORWORT

RAINER BRÜDERLE



Jeder, der heute auf die Schnelle Informationen zu einem bestimmten Thema braucht, sucht danach zunächst einmal im Internet. Suchmaschinen können auf ein Schlagwort Millionen Treffer auswerfen. Sinn und Bedeutung dieses Schlagwortes werden dabei jedoch kaum erfasst. Dieses semantische Verständnis fehlt bislang noch weiten Teilen des Internets.

Das Internet der Dienste greift diese fehlenden kognitiven Fähigkeiten des Internets auf. Mithilfe semantischer Technologien wird der Zugang zu Informationen vereinfacht und die Daten zu neuem Wissen vernetzt. Informationen werden gesucht, gefunden, gebündelt und neu geordnet. Das Internet wird damit vom reinen Informationslieferanten zum umfangreichen Lösungsanbieter. Der private Nutzer bekommt in Zukunft auf die einfache Eingabe „Urlaub in Südafrika“ Angebote etwa zu Flügen, Unterkünften, Ausflugsmöglichkeiten und notwendigen Schutzimpfungen nicht einzeln, sondern übersichtlich und koordiniert angezeigt. Für Unternehmen kann damit zum Beispiel die Abwicklung von Exporten ins Ausland, die Bearbeitung von Emails oder die Dienstreiseplanung optimiert werden. Geschäftsprozesse werden damit effizienter gestaltet und Entscheidungen können rascher getroffen werden.

Das Internet wird zu einem Marktplatz für den Handel mit Diensten. Hier entstehen ganz neue Geschäftsfelder für Anbieter von Dienstleistungen. Besonders für kleine und mittelständische Unternehmen bietet dieser Marktplatz enorme Chancen. Auf neuen Internetplattformen werden Dienstleistungen transparent, einfach, qualitätsorientiert, verlässlich und sicher angeboten. Hier zählen Kreativität und Ideenreichtum und nicht die Unternehmensgröße. Auch als Nutzer des Internets der Dienste ergeben sich für mittelständische Unternehmen neue Möglichkeiten. Mithilfe der so genannten Cloud-Computing-Angebote können sie moderne Dienstleistungen online direkt in ihre Geschäftsabläufe einfügen, wie etwa die Anmietung von Software, und damit auf ein kostspieliges unternehmenseigenes System verzichten. Auf diese Weise sparen die Firmen Geld und können sich stärker auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

Das Forschungsprogramm THESEUS läuft bis 2012 und hat wichtige Grundlagen für das Internet der Dienste geschaffen. Im Rahmen von THESEUS werden Technologien entwickelt, die Informationen in Beziehung zu anderen Informationen setzen und nach

bestimmten Regeln logische Schlüsse daraus ziehen können. Dabei entstehen Programme, die eine schnellere Verarbeitung von multimedialen Dokumenten oder eine effizientere Gestaltung neuer grafischer Benutzeroberflächen ermöglichen. Ein Beispiel ist die auf dem acatech Symposium vorgestellte plattformneutrale Dienstbeschreibungssprache „Unified Service Description Language – UDSL“, die den Standardisierungsprozess international voranbringen kann.

Das acatech Symposium zum Internet der Dienste im September 2010 hat deutlich gemacht, dass sich die Zwischenbilanz von THESEUS sehen lassen kann. Jetzt kommt es darauf an, die Forschungsergebnisse rasch von der Theorie in die Praxis und in erfolgreiche Produkte und Dienste umzusetzen. Wichtige Anwendungsbereiche bei THESEUS sind der Gesundheitssektor, der Maschinenbau, Medien und Unternehmenssoftware. Die auf dem acatech Symposium gehaltenen Vorträge und die intensive Diskussion haben gute Wege aufgezeigt, wie dies gelingen kann. Ihr



Rainer Brüderle  
Bundesminister für Wirtschaft und Technologie



## > GRUSSWORT

**BERND PFAFFENBACH**

Rede des Staatssekretärs im Bundesministerium für  
Wirtschaft und Technologie anlässlich des acatech-Symposiums  
Internet der Dienste am 14.09.2010 in Berlin

Lieber Herr Prof. Kagermann,  
meine sehr verehrten Damen und Herren!

Ohne Fortschritte, riesige Fortschritte in der IKT-Wirtschaft, wie wir sie auch bisher angegangen sind, wird es schwierig, unsere Wettbewerbsfähigkeit in einer globalisierten Welt zu halten sowie den Standort Deutschland und den Wohlstand in unserem Land zu sichern.

Wir alle wissen, dass wir keine oder wenig Rohstoffe haben. Unsere Rohstoffe stecken sozusagen in den Köpfen der Menschen und diese gilt es zu fördern. Deutschland hat sich, das will ich ausdrücklich sagen, unter Ihrer aktiven Mitwirkung Herr Professor Kagermann – Sie haben die IT-Gipfel erwähnt – hier in ein Mustermodell hereingearbeitet. Nirgendwo in Europa und ich glaube auch weltweit nicht, gibt es eine so intensive Kooperation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, gerade auf diesem Gebiet, wie in den IT-Gipfeln.

Die IT-Gipfel und auch die Aktivitäten von acatech sind Ergebnis dieser Bereitschaft. Es hat dazu eben ein sehr schönes Bild hier aufgeleuchtet - Innovation als Wertschöpfung. Beim nächsten – dem Fünften – IT-Gipfel in Dresden wird Kommissarin Kroes kommen. Sie kommt nicht nur, weil wir sie eingeladen haben. Sie kommt auf eigenen Wunsch, weil sie sich ansehen möchte, wie wir das machen. Und weil sie das vielleicht auch europäisieren möchte, weil Europa unser Modell des IT-Gipfels, wenn ich es einmal so nennen darf, übernehmen will.

Alles in allem glaube ich, sind wir auf einem sehr guten Weg. Dies auch bei dem Thema Internet der Dienste, das uns heute hier bewegt. Lieber Herr Professor Kagermann, dort sind Sie ja nun wirklich einer der Anstoßgeber, um es milde zu formulieren. Das Internet der Dienste war ein Leuchtturmprojekt beim ersten IT-Gipfel in Potsdam. Ich erinnere mich ganz genau an die Fragen, die dort auftauchten: Was ist das überhaupt? Sie haben auch zu recht beschrieben, dass noch heute Journalisten und andere Interessierte fragen: Wie kann man das beschreiben? Tatsächlich ist es nicht ganz so einfach zu beschreiben. Letztendlich braucht man Beispiele und da freue ich mich natürlich auch auf die Vorträge dieses Symposiums. Ich will vielleicht selbst auch ein wenig dazu beitragen.

Fast 13 Millionen Menschen in Deutschland haben zum Beispiel ihren Sommerurlaub in 2010 im Internet gebucht. Darunter waren nicht nur Pauschalangebote. Viele Kunden kaufen Reiseleistungen einzeln im Internet und stellen sich selbst eine individuelle Reise zusammen. Viele von uns haben das schon getan und es werden immer mehr, weil man Individualität liebt, Flexibilität und vieles mehr. Natürlich haben wir auch die Erfahrung gemacht, dass das Mühe, Zeit und auch etwas Wissen erfordert.

Hier kommt das „Internet der Dienste“ als Hilfesteller genau auf den Punkt. Mit dieser neuen Technologie wird die Buchung einer solchen individuellen Reise deutlich einfacher. Und es wird einfacher, die Reise mit zusätzlichen Dienstleistungen zu kombinieren. Das ist eigentlich das Raffinierte. Zum Beispiel: Versicherungen, Eintrittskarten für eine Theatervorstellung oder auch gesundheitliche Dienste.

Ich danke deshalb nochmals der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften für die Einladung zum heutigen Symposium. Ich muss sagen, dass ich in diesem wunderbaren Raum schon viele wissenschaftliche Veranstaltungen erlebt habe, auch über 18 Uhr hinaus. Nach meiner Erinnerung kamen fast immer gute Ergebnisse heraus und dass das heute auch der Fall sein wird, daran habe ich gar keine Zweifel.

Ich freue mich besonders, dass auch Herr Jetter, Herr Snabe, Herr Couturier und Herr Requardt anwesend sind und aktiv teilnehmen. Ich werde sehr zielbewusst und interessiert den Vorträgen lauschen.

Das Internet der Dienste ist ein spannendes Zukunftsthema, wie wir schon erfahren haben und acatech ist dafür genau der richtige Veranstalter. Ich habe bereits erläutert, warum. Das „Internet der Dienste“ schafft neue Forschungsfelder für Wissenschaftler und neue Geschäftsfelder für Diensteanbieter. Neue Geschäftsfelder, die uns außerordentliche Chancen bieten und die wir konsequent nutzen müssen. Denn es geht um die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Die Umsetzung in marktfähige Produkte war lange Zeit ein kleines Problem in Deutschland. Und das ist es, worum es hier auch geht. Wenn wir hier unseren Vorsprung halten, den wir – glaube ich – haben, dann können wir für unsere Wettbewerbsfähigkeit etwas sehr Gutes tun.

Allein in Europa, meine Damen und Herren, hatte der Wachstumsmarkt für softwarebasierte Systeme im Jahr 2008 ein Volumen von rund 228 Milliarden Euro. Bis zum nächsten Jahr wird weltweit ein Zuwachs von 100 Milliarden Euro erwartet. Das sind, wie jeder sieht, enorme Wachstumsraten.

Wir alle nutzen das Internet und wissen: Das Netz bietet viele zusätzliche und nützliche Informationen. Doch wir wissen auch: Man kann nur schwer den Überblick behalten. Eine Internetrecherche ist manchmal wie die Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Nicht immer, aber es kommt vor.

Um hier besser voranzukommen, ist die Entwicklung neuer semantischer Technologien entscheidend. Entsprechende Programme sollen Informationen aus dem Internet selbstständig interpretieren und automatisch weiterverarbeiten, d. h., Informationen

werden automatisch in Beziehung zu anderen Informationen gesetzt, als Ordnungssysteme modelliert und schließen dann auch nach bestimmten Regeln ganz logische Schlüsse. So wird eine intelligente Internetsuche möglich, ohne dass ein Mensch jeden Schritt der Suche selbst begleiten muss.

Um eine intelligente Recherche geht es auch bei der Anwendung der neuen Technologien. Wir hatten hier nach Beispielen gesucht, die sicher im Folgenden noch in größerer Intensität erörtert werden sollen. Ein Beispiel ist die Nutzung im medizinischen Bereich, etwas, was uns alle interessiert.

Per Ultraschall oder Computertomografie erzeugte Bilder sind eine wichtige Grundlage für die medizinische Diagnose und Therapie. Sie ermöglichen es, Krankheiten frühzeitig zu erkennen und gezielt zu behandeln. Computerprogramme können den Arzt oder die Ärztin bei den verschiedenen Therapieschritten unterstützen. Das Ziel: Der Computer soll lernen, Bilder zu interpretieren, mit anderen Patientendaten zu verknüpfen und daraus Schlüsse zu ziehen. Hierzu vergleicht das Programm verschiedene Bildaufnahmen des Patienten miteinander und mit Bildern anderer Patienten.

Anhand dieses Vergleichs sowie weiterer Informationen, wie etwa Labordaten, soll das Programm dann eigenständig einschätzen, ob eine Behandlung angeschlagen hat. Das Bundeswirtschaftsministerium, meine Damen und Herren, unterstützt die Entwicklung solcher Technologien mit dem Forschungsprojekt THESEUS. So arbeiten Wissenschaft und Wirtschaft zum Beispiel beim THESEUS-Projektfeld Medico zusammen, um die Entwicklung der medizinischen Recherchedienste weiter voranzutreiben.

Ein anderes Beispiel für unsere Förderung des Internets der Dienste betrifft die Wissenschaft. Hier sind innovative Suchdienste für eine deutsche digitale Bibliothek in Planung. Das funktioniert folgendermaßen: Bibliotheken, Museen und Archive bringen ihre Schätze ins digitale Format. Die so gespeicherten Texte und Dateien werden digital verknüpft und besser zugänglich.

Meine Damen und Herren, diese und andere neue komplexe Dienste setzen geeignete technische und organisatorische Rahmenbedingungen voraus. Denn die modernsten Recherchedienste im Internet bringen nicht allzu viel, wenn der Zugang zum Netz zu langsam ist. Schnelles Internet durch Breitband ist heute so wichtig wie Strom- und Verkehrsnetze. Die Breitbandentwicklung in Deutschland verläuft erfreulicherweise gut. Hierzulande wird Breitband inzwischen stärker genutzt als in unseren Partnerländern Großbritannien, Frankreich, selbst USA oder Japan, was die meisten nicht wissen.

Der intensive Wettbewerb auf dem Telekommunikationsmarkt hat bislang zu vielfältigen Angeboten und auch niedrigen Preisen zum Nutzen der Verbraucher geführt. Mittlerweile haben 97 Prozent der Haushalte die Möglichkeit, eine leistungsfähige Verbindung von mindestens einem Megabit pro Sekunde zu nutzen. Ich weiß, das ist für Sie als Experten vielleicht eine niedrige Qualität, aber es geht hier um einen ersten Schritt. Alle reden schon von viel mehr Kapazität: 50 Megabit. Und auch das ist im

Programm der Bundesregierung enthalten. Es wird etwas länger dauern, aber dies wird unser nächster Schritt sein, der schon ganz konkret in Planung ist.

Wenn man von den drei Prozentpunkten spricht, die bis zur Vollabdeckung fehlen – von 97 bis 100 Prozent –, ist es natürlich sehr, sehr schwierig, den letzten fehlenden Prozentpunkt zu schließen. Das ist der Bauernhof auf der Alm, um ein Extrembeispiel zu nennen. Aber auch das ist vielleicht wichtig und wir müssen sehen, dass wir hier auch die Technologien nutzen, die es gibt. Es gibt ja nicht nur Glasfaser. Alle wollen natürlich Glasfaser haben, weil sie möglichst 100 Megabit haben wollen oder mehr, aber es gibt auch Funklösungen und manches andere und deshalb suchen wir einen wettbewerbsorientierten, aber auch einen technologieutralen Weg. Wir sind erfreulicherweise zu guten Ergebnissen gekommen in den Verhandlungen zwischen Bund und Ländern, was die so genannte digitale Dividende betrifft.

Natürlich streiten wir uns jetzt noch ein bisschen mit den Ländern um die Kosten, aber das soll nicht das Thema von Wirtschaft und Wissenschaft sein. Wichtig ist, dass es funktioniert, dass die weißen Flecken geschlossen werden und dass dann möglichst alle diese schnellen Netze mit guter Qualität und zukünftig fortschreitender Qualität nutzen können.

Meine Damen und Herren, es geht natürlich auch immer um den Mittelstand in Deutschland. Wir haben große, erfolgreiche Blue Chip-Unternehmen auf den Weltmärkten, die im Zeitalter der Globalisierung eine fantastische Rolle spielen. Man darf aber nicht vergessen, dass das, was wir immer als das Rückgrat der deutschen Wirtschaft bezeichnen, der Mittelstand ist mit seinen vielen „Hidden Champions“, die auch weltweit aktiv sind und unsere Exportsituation maßgeblich unterstützen. Sie tragen aber auch dazu bei, dass die technologischen Entwicklungen in die Häuser und Unternehmen gebracht werden und so unser Standort Deutschland weiter gestärkt wird.

Insofern bieten auch die neuen Internetdienste Chancen für den Mittelstand. Für die neuen Programme muss es Plattformen geben, denen der Kunde vertraut. Plattformen, auf denen die Dienste transparent, einfach und qualitätsorientiert angeboten werden. Mit Programmsammlungen wie dem App-Store entstehen zurzeit erste Angebote. Hier können kleine und mittlere Unternehmen selbst zum Anbieter werden und eigene Dienste auf diese Plattformen einstellen. Sie können sich so mit geringen Eintrittshürden neue, häufig internationale Märkte erschließen.

Und, auch das ist wichtig: Auch auf der Nutzerseite ergeben sich für mittelständische Unternehmen neue Möglichkeiten. Sie können moderne Dienste online direkt in ihre Geschäftsabläufe einfügen. Muss zum Beispiel die Abrechnung für das eigene Geschäft gemacht werden, kann man bequem auf ein Online-Programm zurückgreifen. Das bedeutet, dass das Unternehmen auf ein kostspieliges unternehmenseigenes System verzichten kann.

Kurzum: Auch die mittelständischen Unternehmen in Deutschland profitieren viel von einem Internet der Dienste. Was mir deshalb besonders wichtig ist, meine Damen und Herren, ist, dass bei unserem Forschungsprojekt THESEUS der Mittelstand von Anfang an mit an Bord war. Das Ergebnis: Mittlerweile gibt es ein Dutzend Projekte, die von mittelständischen Unternehmen geleitet werden.

Unser Leuchtturmprojekt THESEUS, es wurde schon vielfach auf diese Leuchtturmfunktion hingewiesen, strahlt inzwischen weit über Deutschland hinaus. Die Zwischenbilanz kann sich sehen lassen. Aber natürlich, wie immer, dürfen wir uns nicht darauf ausruhen. Es kommt darauf an, jetzt insbesondere die Forschungsergebnisse schnell in erfolgreiche Produkte und Dienste umzusetzen. Denn, das ist auch klar: die Konkurrenz schläft nicht. Und der technologische Fortschritt entwickelt sich rasant weiter.

Ein Beispiel dafür ist das so genannte „Cloud Computing“. Mit dieser Technologie können sich Kunden Rechenleistung und Speicherkapazität für ihre Rechner über das Internet dazu holen. IT-Kapazitäten lassen sich so extern auslagern – so wie wir es schon von der Produktion und von verschiedenen Dienstleistungen ohnehin kennen. Das macht flexibel und spart Platz und Geld.

Plant ein Unternehmen, Daten außerhalb der eigenen vier Wände zu bearbeiten und zu speichern, stellt sich natürlich auch die Frage der Datensicherheit. In der vergangenen Zeit haben wir verschiedene Datenschutzskandale erlebt: der Datenklau bei Krankenkassen oder bei einer bekannten Drogeriekette waren in aller Munde. Hier waren zwar keine Internetdienste betroffen. Dennoch ist klar, dass diese neue Technologie nur Erfolg haben wird, wenn das Vertrauen der Kunden nicht enttäuscht wird. An der Lösung dieses Problems wird sich auch die Bundesregierung aktiv beteiligen.

Deshalb hat das Bundeswirtschaftsministerium gerade auch einen neuen Technologiewettbewerb gestartet. Es geht dabei vor allem um sichere Internetdienste oder auf neudeutsch: eine „Trusted Cloud“. Sichere, verlässliche und kostengünstige Angebote für kleine und mittlere Unternehmen und den öffentlichen Sektor bereitzustellen, steht hier im Vordergrund.

acatech ist – wie überall bei diesen Dingen – herzlich willkommen, sich hier einzubringen. Es ist fast unerlässlich, würde ich sagen, denn wir profitieren ja von Ihrem Wissen und wir sind auch gerne bereit, dies in die politischen Überlegungen mit einzu beziehen.

Meine Damen und Herren, lassen Sie mich zum Schluss sagen, dass Deutschland und insbesondere die deutsche Volkswirtschaft die Impulse aus den Informations- und Kommunikationstechnologien braucht. Ich habe am Anfang gesagt, der Standort Deutschland ist einer, der weltweit hoch angesehen ist. Aber dieses hohe Ansehen bedarf der täglichen Anstrengung, immer auf dem neuesten Stand zu sein. Ohne die besten Technologien werden wir unseren Wohlstand nicht halten können. Ich bin ganz sicher, dass das bei Ihnen hier insbesondere in diesem Raum wohlbekannt ist, aber Sie

sind ja auch Multiplikatoren nach außen. Ich glaube, wir können diese Botschaft gar nicht genug verbreiten.

Ich danke Ihnen allen für Ihre aktive Teilnahme an diesem Symposium. Ich danke acatech als Veranstalter nochmals. Ich danke Ihnen, Herr Präsident, lieber Herr Kagermann, und wünsche dem Symposium einen sehr erfolgreichen Verlauf.

## > EINLEITUNG

LUTZ HEUSER/WOLFGANG WAHLSTER

Das „Internet der Dienste und Dienstleistungen“ wird als eines der größten Wachstumspotenziale des zukünftigen Internets angesehen. Hierbei sollen vor allem unternehmensnahe Dienste und Dienstleistungen mithilfe des Internets angeboten und weitestgehend darüber erbracht werden. Während die Web 2.0 Anwendungen wie Facebook und Twitter vor allem den Konsumenten bzw. den Einzelnen adressieren, wendet sich das „Internet der Dienste und Dienstleistungen“ vor allem an die Unternehmen und die öffentliche Verwaltung. Durch Internet-Suchmaschinen wurde in der letzten Dekade das Suchen von Informationen ermöglicht, jetzt soll mittels semantischer Technologien das „Finden“ der passenden Dienste und Dienstleistungen ermöglicht werden. Helfen soll hierbei unter anderem ein neuer Internet-Standard namens USDL (Unified Service Description Language), mit dessen Hilfe Dienste und Dienstleistungen beschrieben werden können. Das acatech Symposium „Internet der Dienste“ war Grundlage einer Expertendiskussion zu diesem zentralen Thema der Informations- und Kommunikationstechnologie. Des Weiteren wurden wichtige Anwendungsfelder des Internets der „Dienste und Dienstleistungen“ vorgestellt und diskutiert.

Das im Jahr 2007 initiierte Forschungsprogramm THESEUS mit einer Gesamtförderungssumme von mehr als 100 Millionen Euro ist im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien das bislang größte Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Ziel des Programms ist eine neue internetbasierte Wissensinfrastruktur, die eine vereinfachte und gezieltere Nutzung des Wissens im Internet ermöglicht. Dazu müssen neue Märkte etabliert und der Innovationsstandort Deutschland gestärkt werden. Von zentraler Bedeutung für das Internet der Dienste ist die Entwicklung neuer semantischer Technologien. Unter dem Dach von THESEUS entwickeln 60 Forschungspartner aus Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam innovative Basistechnologien und technische Standards, die in sechs Anwendungsszenarien<sup>1</sup> prototypisch umgesetzt und erprobt werden.

Das THESEUS-Programm trägt zur semantischen Wende in der Informatik bei. „Semantik“ ist ein Begriff aus den Geisteswissenschaften und steht in der allgemeinen Zeichentheorie für die Bedeutungslehre. Semantische Technologien überbrücken die Lücke zwischen der Fachsprache der Informatik und den Sprachen ihrer Anwender, weil sie

---

<sup>1</sup> Namentlich handelt es sich hierbei um ALEXANDRIA, CONTENTUS, MEDICO, ORDO, PROCESSUS und TEXO.

es erlauben, verschiedene Begriffssysteme ohne Bedeutungsverlust ineinander zu übersetzen. Der Automobilingenieur, der Medizintechniker oder der Logistikexperte ist mit semantischen Technologien in der Lage, sein Wissen und seine Prozessmodelle digital in der eigenen Fachsprache zu formulieren, ohne die speziellen künstlichen Sprachen zur maschinellen Wissensrepräsentation erlernen zu müssen.

40 Prozent der IT-Kosten entstehen heute noch bei der notwendigen Integration unterschiedlicher Softwaresysteme. Eine Abhilfe können semantische Technologien in zweierlei Hinsicht schaffen: Zum einen bieten semantische Modelle einen höheren Abstraktionsgrad und sind in der Fachsprache der Geschäftsexperten ohne spezielle IT-Kenntnisse abgefasst. Damit schirmt man den Anwender von unnötigen technischen Details ab und erlaubt ihm stattdessen, in seiner gewohnten Terminologie zu arbeiten. Semantische Technologien ermöglichen aber auch einen höheren Grad an Automatisierung und Wiederverwendung von Informatikdiensten. Durch eine ontologisch angereicherte Beschreibung von Softwarediensten könnten auf Anfrage mithilfe von automatischen Planungsverfahren Basisdienste zu höherwertigen Diensten kombiniert werden.

Das klassische Web hat den weltweiten Zugang zu digital gespeicherter Information drastisch verbessert. Aber dort sind die Inhalte nur maschinenlesbar, ohne maschinell verstehbar zu sein. Das semantische Web basiert auf der inhaltlichen Beschreibung digitaler Dokumente mit standardisierten Vokabularen, die eine maschinell verstehbare Semantik haben. Die semantische Wende führt uns vom syntaktischen Web mit seiner Informationsüberflutung durch die Reduktion von Textdokumenten auf die sinnfreie Kombination von Buchstaben zu einem hochpräzisen Antwortverhalten in einem Web, das Sinnzusammenhänge in den Mittelpunkt stellt.

Das Symposium fand im Leibniz-Saal der Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften statt, was ein Ort von hoher symbolischer Kraft für die semantischen Technologien von THESEUS ist: Gottfried Wilhelm Leibniz hat als Begründer der Akademie im Jahre 1700 die Grundlage für die semantische Informationsverarbeitung durch sein Leibniz-Gesetz zur Identität in logischen Systemen gelegt.

Als Dokumentation des acatech Symposiums „Internet der Dienste“ bietet dieser Band einen detaillierten Einblick in den aktuellen Stand der Forschungen innerhalb von THESEUS. Das Symposium brachte Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammen, die die Ergebnisse, mit einem besonderen Fokus auf die entwickelten Anwendungsszenarien sowie deren erfolgreiche Positionierung auf dem Markt diskutierten.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre

Lutz Heuser

Wolfgang Wahlster



# TEIL 1: EINFÜHRUNG