

Future Internet und Web Science

FORSCHUNG ZUR ZUKUNFT VON INFORMATION UND KOMMUNIKATION –
EINE ÜBERSICHT

Das Web hat sich seit 1993 von einem kleinen Netzwerk mit einigen hundert Servern zu einer weltweiten Informations- und Kommunikationsinfrastruktur mit erheblichem Einfluss auf Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft entwickelt. Es ist auch zu einem hochgradig interaktiven Medium geworden, in dem Anwender Informationen nicht nur abrufen, sondern auch neu schaffen und verarbeiten können. Damit ist das Web zu einem gesellschaftlichen Faktor geworden, der das Potenzial jedes Einzelnen verändert sowie die zukünftigen Arbeitsbedingungen und die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft stark beeinflusst.



Ziel der Forschung im Bereich **Web Science** an der Leibniz Universität Hannover ist die Entwicklung von innovativen Methoden und Technologien, die einen intelligenten und nahtlosen Zugriff auf Informationen über das Web ermöglichen, Individuen und Gemeinschaften in allen Bereichen der Wissensgesellschaft – einschließlich Wissenschaft und Bildung – unterstützen und das Internet an die reale Welt und ihre Einrichtungen anbinden, ebenso wie die Analyse der Nutzung des Web in allen Bereichen.

Web Science ist ein breites, interdisziplinäres Forschungsgebiet, das im Kontext der Forschungsinitiative Future Internet und mit Schwerpunkt im

Forschungszentrum L3S, einer zentralen gemeinsamen Einrichtung der Leibniz Universität Hannover und der TU Braunschweig, mit Sitz auf dem Campus Hannover, in einer Vielzahl von unterschiedlichen Projekten bearbeitet wird.

Abbildung 1 zeigt die für Web Science relevanten Bereiche innerhalb der Leibniz Universität Hannover und deren Zusammenhänge auf. Im Mittelpunkt steht das *Web of People*: Das komplexe Ökosystem World Wide Web entwickelt sich maßgeblich durch die Interaktion von Technik und Nutzern weiter und muss in diesem Gesamtkontext untersucht werden. *Web Information Management* und *Web Search*

spielen eine zentrale Rolle, wenn es um den Zugriff auf Informationen im Web geht. Geeignete *Middleware for Web Infrastructures*, aufbauend auf verteilten Services und entsprechenden Funktionalitäten für die Gewährleistung von Datensicherheit im Web ist ein weiterer Forschungsschwerpunkt, ebenso wie die Konzeption des *Future Internet*, das sich flexibel an die sich ständig ändernden Anforderungen der darauf aufbauenden Web-Applikationen anpassen kann.

Mit den in den nächsten Jahren geplanten interdisziplinären Abrundungen und Erweiterungen der Forschungsbereiche des L3S an der Leibniz Universität Hannover werden diese Arbeiten im Rahmen von

Web Science sinnvoll ergänzt und durch folgenden Themenbereiche abgedeckt: *Web Governance* untersucht rechtliche Fragen wie Datenschutz und Privacy sowie wirtschaftliche Aspekte des Webs. Die Bereiche *Society and Innovation* sowie *Virtual Communities* ergänzen die bisherigen Arbeiten durch soziologische, psychologische und linguistische Forschungsarbeiten zu neuen Formen der Kommunikation und Kooperation, ebenso wie zu neuen Produktions- und Innovationsformen im Web. Und schließlich stehen die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten des Web im Anwendungsbereich *Web-enabled Applications* im Vordergrund.

Unter dem Dach der Leibniz Universität Hannover wird das L3S hiermit zu einer interdisziplinären Forschungsinstitution, die alle Aspekte der Web Science »aus einer Hand« (von der Internet-Infrastruktur bis zu den Auswirkungen des Web auf die Gesellschaft) abdecken kann und somit national als auch international eine führende Rolle bei der ganzheitlichen Weiterentwicklung des Web und einer damit einhergehenden vorausschauenden Technikfolgenabschätzung spielen kann.

Lassen Sie sich anhand der nachfolgenden Artikel aus der Feder exzellenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die mit der Leibniz Universität verbunden sind, die vielfältigen Facetten des Forschungsgebietes der Web Science aufzeigen und aus Sicht unterschiedlicher Fakultäten und unterschiedlichen Arbeitsschwerpunkten ihren Beitrag an der Forschung im Bereich Web Science vorstellen.

Wenn wir in die Zukunft des Webs blicken, ist in vielen Bereichen die Zusammenarbeit vieler Wissenschaftler und Disziplinen notwendig. Mit

Blick auf die Abbildung und die einzelnen Puzzleteile starten wir mit dem Forschungsgebiet *Web Search*; die L3S-Forschung in diesem Bereich konzentriert sich auf die beiden Themen »Entity-Centric Search« und »Rich Media Search«. Von den Kollegen Stefan Siersdorfer und Ralf Krestel erfahren wir aus dem Projektbericht des EU-geförderten »LivingKnowledge« wie Extraktion von unterschiedlichsten Attributen von Entitäten aus Webseiten, Dokumenten und anderen Datenquellen erfolgt. Ziel ist es, dem Benutzer nicht einfach nur Dokumente zurückzuliefern, sondern für entsprechende Entitäten auch relevante Attribute und Fakten aufzuzeigen sowie einen Überblick über vorhandene Meinungen und unterschiedliche Antworten zu gegebenen Fragestellungen zu bieten.

Auch gibt es eine Reihe anderer informatischer Fragestellungen, wie zum Beispiel in dem Forschungsgebiet *Web Information Management*. Der Beitrag »Web Archivierung und ihre Möglichkeiten« von Thomas Risse erläutert anhand des am L3S angesiedelten EU-Projekts ARCOMEM die Nutzung des Social und Semantic Web für die zukünftige Archivierung des Web. Am Beispiel des Forschungsprojektes PROBADO stellt Ina Blümel schließlich aus dem Blickfeld der Technischen Informationsbibliothek (TIB) die Integration von 3D-Modellen in einer bibliothekarische Prozesskette vor. Im Umfeld digitaler Bibliotheken setzt die optimale Nutzung von Informationen in der Regel das Auffinden bzw. Filtern einer Teilmenge von relevanten Informationen aus einem großen Bestand an potenziell verfügbaren Informationen voraus.

Durch den nächsten Forschungsbereich *Middleware of*

Infrastructure führen Matthew Smith und sein Team aus der Distributed Computing Group der Leibniz Universität Hannover. Diese Beiträge beschäftigen sich sowohl mit »Usable Securities in Virtual Research Environments« mit der Fragestellung »Wie schütze ich meine Daten im Future Internet« als auch mit »innovativen Methoden der vertraulichen Datenverarbeitung in der Cloud«.

Das Internet selbst ist die grundlegende Kommunikationsplattform für alle Arten verteilter Anwendungen, die von der klassischen Telefonie bis hin zu Web 2.0-Techniken reichen. Um die schnell veränderlichen Anforderungen einer heterogenen Mischung zukünftiger und teilweise unbekannter Anwendungen zu unterstützen, steht im Zentrum des Forschungsgebietes »Future Internet« die Entwicklung einer flexiblen und effizienten Architektur für das Internet der Zukunft. Die erforderliche hohe Anpassungsfähigkeit wird in zukünftigen Netzen durch Virtualisierung der Netzwerkelemente erreicht, dargestellt im Artikel »Internet Innovation durch Netzwerkvirtualisierung« von Markus Fidler, Leiter des Instituts für Kommunikationstechnik (IKT).

Die rasante Entwicklung des Webs wird mehr als in anderen Technologien durch die enge Interaktion mit und zwischen Nutzern vorangetrieben. Im Gegensatz zu konventionellen IT-Infrastrukturen ist bereits die schiere Anzahl der Nutzer beeindruckend: Facebook hat etwa 850 Millionen aktive Nutzer, von denen sich mehr als 425 Millionen täglich einloggen, ergänzt durch die enorme Nutzung anderer Social Media Dienste, wie Flickr, Twitter, YouTube, Blogs und Bookmarking-Plattformen, mit steigender Tendenz. Im zentralen Forschungsbereich *Web*



**Prof. Dr. techn.
Wolfgang Nejd**

Geschäftsführender Direktor
L3S sowie Institut Verteilte
Systeme (LUH). Kontakt:
nejdl@l3s.de



**Dipl.-Vw.
Gabriele Herrmann-Krotz**

Geschäftsführerin L3S.
Kontakt: [hermann@l3s](mailto:hermann@l3s.de)

of People werden drei Hauptthemen beschrieben: Social Web, Personalisierung von Informationen sowie Bias und Diversity. Gerade für die demokratische Meinungsbildung und den umfassenden Zugang zu Informationen ist dieser Ansatz von großer Bedeutung. Darüber hinaus ergeben sich interessante Möglichkeiten zur Marktforschung im Social Web, wenn wir mit entsprechenden Web-Mining-Methoden herausfinden können, wie Konsumenten auf ein neues Produkt oder auf die neueste Image-Kampagne einer Firma reagieren. Die Wissenschaftlerin Kerstin Denecke vom L3S befasst sich in ihrem EU-geförderten Projekt »Medical – Ecosystems« mit der Nutzung von Internetdaten in der Medizin und Epidemiologie. So informiert der Beitrag »Frühwarnung aus dem Netz« den Leser über Methoden des maschinellen Lernens, unter anderem, wie aus ermittelten Texten Muster erkannt werden, die als Hinweis auf Krankheitsausbrüche interpretiert werden können. Des Weiteren beschäftigt sich in dem Kontext Web of People das Forscherteam aus Kassel unter der Leitung des L3S-Mitglieds Gerd Stumme mit sozialen Informationstechnologien und arbeitet im Rahmen von Urban Sensing an der Fragestellung »Wie Sensorboxen die ökologischen

Lebensbedingungen verbessern sollen«.

Eine Reihe von weiteren Fragestellungen aus anderen Disziplinen greifen die Rechts- und Wirtschaftswissenschaftler im Forschungsthemenfeld *Web Governance* auf. Der Jurist Nikolaus Forgó aus dem Institut für Rechtsinformatik der Leibniz Universität Hannover berichtet in seinem Artikel »Future Internet – Schöne neue Datenwelt« über schützenswerte Rechtspositionen im Web, und im Beitrag »Das Internet – ein Milliardenmarkt für Kinderpornographie?« vom Computer- und Jugendstrafrechtler berichtet Arnd Hüneke von den unterschiedlichen Verbreitungswegen im Netz und den sich daraus ergebenden Herausforderungen der Vorratsdatenspeicherung. Der ökonomische Ansatz wird in dem Beitrag »Das Mobiltelefon als Geldbörse« mit den Entwicklungsstufen des »Mobile payments« unter anderem durch Nutzung von Apps im internationalen Vergleich dargestellt. Darüber hinaus erfahren wir in dem Artikel »Unterstützung eines Mobilitätskonzeptes durch Smartphones« von Michael Breitner und seinem Forscherteam vom Institut für Wirtschaftsinformatik mehr über den Beitrag der Autoindustrie zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungskette.

Die Soziologie ist repräsentiert im interdisziplinären Forschungsgebiet *Society and Innovation*. Im Beitrag »Bilder der Gesellschaft im Web und wie die Soziologie sie sucht« von Eva Barlösius und Axel Philipps vom Institut für Soziologie werden webbezogene Probleme der sozialwissenschaftlichen Methoden zur Bildanalyse erläutert. Die L3S-Wissenschaftlerin Kerstin Bischoff erklärt in »Lernhilfe im Internet« am Beispiel des BMBF-Projektes Crokodil die Welt der selbstgesteuerten,

ressourcenbasierten Lernprozesse. Schließlich rundet *Virtual Communities* die Themenvielfalt des noch jungen Forschungsgebietes der Web Science durch die Linguisten mit den Beiträgen von Peter Schlobinski und Netaya Lotze interdisziplinär ab. Ihr Gemeinschaftsartikel »Warum Chatbots keine gekochten Katzen lieben« führt in die Analyse von Mensch-Mensch-Kommunikation anhand von artifiziellen Dialogagenten ein. Zum Schluss stellt Kurt Schneider, Institut für Systems Engineering, in seinem Artikel »Systematische Nutzung der Effekte von sozialer Software« die Frage: Weshalb veröffentlichen Menschen private Fotos im Internet und wie können Softwareentwickler diese Motivation nutzen?

Alle Beiträge reflektieren das themenübergreifende und breite Spektrum der Web Science mit der Motivation, den Dialog miteinander zu fördern und wegweisende Impulse in der interdisziplinären Forschungsarbeit zu setzen. Nur durch das Zusammenspiel der vorhandenen Kompetenzen und Wissenschaftler an der Leibniz Universität Hannover und der mit dem L3S verbundenen Universitäten kann die Vielzahl von Herausforderungen und Chancen im Bereich Web Science gemeistert werden.

Im Namen aller Autoren wünschen wir Ihnen, allen Leserinnen und Lesern, eine spannende und anregende Lektüre.

