weiter.vorn

Fraunhofer-Magazin 1.12 | Beilage THESEUS

Internet der Dienste

Neue Impulse für den Standort Deutschland

Die Stärke der deutschen Wirtschaft basiert auf ihrer Innovationskraft. Insbesondere von den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gehen maßgebliche Impulse für Wachstum und Innovationen aus. Es ist deshalb von besonderer Bedeutung, die Entwicklung dieser Schlüsseltechnologien mitzugestalten und die Vernetzung von Wirtschaft und digitalen Diensten weiter auszubauen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unterstützt Unternehmen und Wissenschaft bei dieser wichtigen Aufgabe.

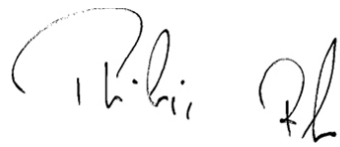
Einen wichtigen Beitrag dazu leistet das THESEUS-Forschungsprogramm, bei dem rund 60 Partner neue Technologien für ein künftiges Internet der Dienste entwickeln. Als Leuchtturmprojekt gehört das Programm zu den Schwerpunkten der IKT-Strategie »Deutschland Digital 2015« der Bundesregierung. THESEUS verknüpft wissenschaftliche Exzellenz und wirtschaftliches Potenzial: Führende Forschungseinrichtungen arbeiten hier eng mit Universitäten und Unternehmen zusammen. Darunter sind auch neun Institute aus dem Fraunhofer-Verbund. Die Fraunhofer-Gesellschaft unterstreicht damit eindrucksvoll ihre Kompetenz als größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa und als zentrale Schnittstelle im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien.

THESEUS ist mit einem Programmbudget von ca. 200 Millionen Euro derzeit das größte IKT-Forschungsvorhaben der Bundesregierung. Das BMWi trägt davon einen Förderanteil von ca.100 Millionen Euro. Ziel von THESEUS ist es vor allem, eine effizientere Erschließung von Wissen und neuen Diensten im Internet zu ermöglichen. So werden Grundlagen für die Entwicklung neuer Dienstleistungen und Geschäftsmodelle im Internet geschaffen. Auf Online-Marktplätzen wird es so beispielsweise möglich, schnell die passenden Dienstleistungsangebote zu finden und diese noch enger miteinander zu verzahnen. Für den Wirtschaftsstandort Deutschland entstehen so neue Impulse für mehr wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung.

Das THESEUS-Forschungsprogramm wurde im Jahr 2007 gestartet und befindet sich nun auf der Zielgeraden. Die Bilanz kann sich sehen lassen: Bisher wurden im Rahmen von THESEUS fünf Unternehmen gegründet, knapp 20 Standardisierungsaktivitäten umgesetzt, ca. 20 Entwicklungspartnerschaften initiiert, mehr als 50 Patente und andere geschützte Ergebnisse angemeldet, über 130 Prototypen entwickelt und rund 1000 Publikationen veröffentlicht. Die umfangreichen Ergebnisse werden bereits vielfältig genutzt und verwertet. Sie sind beispielsweise im Ergebnisprisma der THESEUS-Begleitforschung unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik ISST abgebildet. Im THESEUS-Innovationszentrum für das Internet der Dienste, das vom Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Herz-Institut HHI in Berlin betrieben wird, werden die Ergebnisse schon heute für jedermann erfahr- und erlebbar.

Die vorliegende Beilage des Fraunhofer-Magazins weiter. vorn stellt ausgewählte Ergebnisse des THESEUS-Programms vor. Informieren Sie sich, nutzen Sie die vielen guten Ergebnisse aus THESEUS jetzt als Grundlage für unternehmerisches Handeln. Auf diesem Weg wünsche ich Ihnen viel Erfolg.

Ihr



Dr. Philipp Rösler
Bundesminister für Wirtschaft und Technologie

Inhalt

04 Forschung für das kluge Internet

08 Wie kommt die Filmrolle ins Netz?

10 Erkennen statt suchen

12 Wissen für jedermann

15 Online in alten Zeitungen schmökern

16 Schneller zur sicheren Diagnose

19 Geprüfte Qualität

20 Gute Geschäfte im Internet

23 Online-Dienste nach Maß

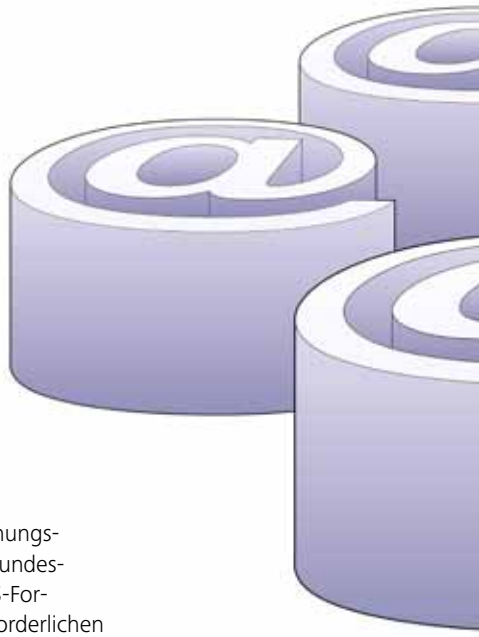
23 Wissen sichtbar machen

24 Emotionsradar erkennt Stimmungen

25 Neue Einsatzgebiete für starke Ideen

26 Ein analoger Ort für die digitale Welt

Forschung für das kluge Internet



Das World Wide Web entwickelt sich ständig weiter. Wichtige Grundlagen fürs »Internet der Dienste« entwickeln Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam in dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi geförderten Forschungsprogramm THESEUS.

THESEUS war ein Held der griechischen Mythologie, der seinen Weg aus dem Labyrinth des schrecklichen Minotaurus fand. Die Entwicklungen aus dem THESEUS-Forschungsprogramm werden uns helfen, künftig entsprechend sicher durch die verschlungenen Pfade des World Wide Web zu navigieren.

Das Internet ist uns zu einem unentbehrlichen Helfer geworden. Per Computer bestellen wir in Windeseile Bahnfahrkarten und Hotelbetten, ersteigern Kühlschränke und CD-Sammlungen, und kaufen im Online-Shop Bücher und Spielsachen. Das erleichtert unseren Alltag enorm. Andererseits stoßen wir schnell an Grenzen. Mit einer Anfrage wie »Suche für morgen ein zentral gelegenes Hotel in Berlin mit schönem Ausblick und einem preisgünstigen indischen Restaurant in der Nähe« ist das Internet heute noch heillos überfordert. Dem Reiselustigen bleibt nichts anderes übrig, als sich nacheinander durch Fahrpläne, Hotelbuchungs-Services und Gastronomieführer zu klicken. Doch mit der Mühsal wird es in wenigen Jahren endgültig vorbei sein. Das Internet von morgen ist in der Lage, verschiedenste Services und Datenbanken kreativ miteinander zu verknüpfen – und uns zum Beispiel ganz von allein das ideale Hotel zu nennen. Reist man mit dem Auto oder Zug durch Deutschland, werden automatisch Informationen zu Sehenswürdigkeiten aufs Smartphone gespielt, die in der Nähe vorbeiziehen – auf Wunsch auch Gastronomietipps zu Restaurants mit regionaler Küche. Natürlich in Echtzeit. Das World Wide Web wandelt sich zu einem »Internet der Dienste«, zu einer Plattform, die wirklich versteht, was der Mensch will und das zur rechten Zeit den passenden Service liefert.

In den vergangenen fünf Jahren haben Forschungsinstitute und zahlreiche Firmen in dem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten »THESEUS-Forschungsprogramm« gemeinsam die dafür erforderlichen semantischen Technologien entwickelt. Mehr als 1600 wissenschaftliche Einzelergebnisse haben die Entwickler der etwa 60 beteiligten Forschungs-Einrichtungen und Unternehmen seit dem Start von THESEUS im Oktober 2007 hervorgebracht. Damit wird das Internet in Zukunft zu einer intelligenten Dienstleistungsplattform, die nicht mehr nur stumpf auf Suchbegriffe antwortet, sondern aus den ungeheuren Datenmengen des World Wide Web zielsicher das hervorholt, was der Nutzer gerade benötigt.

Neue Geschäftsideen

Natürlich richten sich die in THESEUS entwickelten Technologien nicht nur an den privaten Nutzer, sondern vor allem auch an Unternehmen, die künftig selbst neue Dienstleistungen anbieten oder entwickeln wollen – einen Umzugsservice etwa, dem der Nutzer einfach mitteilt: »Ich möchte von Berlin nach Hamburg ziehen.« Ein solcher Dienst würde daraufhin eigenständig die passenden Angebote für die Wohnungssuche, den Umzug und die Ummeldung des Wohnsitzes ermitteln und koordinieren. Zu den 30 an THESEUS beteiligten Partnern gesellen sich circa 30 klein- und mittelständische Unternehmen, welche die verschiedenen Technologien künftig in Internetservices und neue Geschäftsmodelle umsetzen werden. Die Einsatzmöglichkeiten der in THESEUS entwickelten Algorithmen und Anwendungen sind ausgesprochen vielfältig. Daher wurden die Technologien von Anfang an auf sechs Anwendungsszenarien mit

ganz verschiedenen Anforderungen zugeschnitten (siehe Kasten Seite 6+7).

Die Technologien sind längst nicht alle streng an den Einsatz im jeweiligen Szenario gekoppelt, sondern lassen sich fast universell in verschiedenen Bereichen einsetzen. Sie werden als »Basistechnologien« oder »Core-Technologies« entwickelt. Dazu zählen unter anderem Erkennungsverfahren, die den Inhalt von Bildern verstehen und die Aufnahmen automatisch mit entsprechenden Schlagworten versehen – eine Funktion, die beispielsweise für die Bewahrung von Kulturschätzen (CONTENTUS) und zur Unterstützung von Medizinern (MEDICO) gleichermaßen benötigt wird. Überhaupt sind die in THESEUS entwickelten Lösungen weit mehr als nur intelligente Recherchewerkzeuge. Es ist erklärtes Ziel des Forschungsprogramms, das Wissen der analogen Welt in digitale Dateien umzuwandeln, es zu erschließen und so für das Internet überhaupt erst verfügbar zu machen. Das gilt für Bücher und Zeitungen, für Audio- und Videoaufnahmen und auch für Filmrollen, die zu Hunderttausenden in Archiven lagern. In THESEUS wurden Verfahren erarbeitet, die all diese analogen Datenträger in Windeseile digitalisieren und analysieren. Das ist entscheidend, denn bislang gibt es von den wenigsten Dokumenten oder historischen Kunstschätzen Digitalkopien. Allein für die Deutsche Digitale Bibliothek (DDB), ein öffentlich gefördertes Mammutprojekt, das Kunstwerke, Literatur oder Film-

Die THESEUS-Anwendungsszenarien

ALEXANDRIA – Wissensplattform im Internet

Der Name für dieses Anwendungsszenario wurde der alten Stadt an der ägyptischen Mittelmeerküste entlehnt, in der einst die berühmteste Bibliothek der Antike stand. Entsprechend werden in Alexandria Technologien entwickelt, mit denen der Nutzer einfach und schnell auf Wissen zugreifen kann – in Texten, Videos oder Bildern. Diese Wissensplattform im Internet zeichnet sich durch neue und intuitive Interaktionsmöglichkeiten aus.

CONTENTUS – Wissen und Kulturschätze bewahren

In CONTENTUS werden Technologien entwickelt, mit denen man Bücher, Bilder, Videos oder sogar Kunstgegenstände aus Museen, Kunstsammlungen und vielen anderen Archiven digitalisieren und für das Internet verfügbar machen kann. Zudem erlauben es intelligente Recherche-Methoden dem Nutzer, sehr gezielt nach Informationen zu suchen. Selbst komplexe Anfragen sind damit künftig möglich.

MEDICO – Unterstützung für Mediziner

Die in MEDICO entwickelten Anwendungen helfen künftig vor allem Medizinern bei der Arbeit mit Patientendaten. Sie verknüpfen Bilddatenbanken und digitale Krankenakten, so dass der Arzt mit wenigen Klicks alle relevanten Informationen auf den Bildschirm holen kann. Zudem wird es möglich, in Sekundenschnelle Vergleichsbilder aus dem Internet oder diversen Datenbasen abzurufen, was dem Arzt die Diagnose deutlich erleichtert.

und Tonaufnahmen aus rund 30 000 deutschen Museen und Sammlungen verfügbar machen soll, müssen Hunderttausende Kleinodien erfasst werden. Auch die DDB setzt auf die neue Digitalisierungs-Technologie. Dazu gehören Archivierungs-Programme, die den Inhalt der Medien automatisch verschlagworten und so kodieren, dass Internet-Programme darauf zugreifen können – in Form von Videos im MPEG4-Standard zum Beispiel.

Die THESEUS-Experten sind sich sicher, dass sich das Internet mehr und mehr zu einem Werkzeug für den Alltag entwickelt. Datenleitungen und Computer sind heute so leistungsfähig, dass man gigantische Datenmengen um die Welt schicken kann. Entwicklungen wie das »Cloud-Computing« machen klar, dass Informationen künftig nicht mehr nur zu Hause oder in der Firma, sondern bei externen Dienstleistern verwahrt und gepflegt werden – auf Servern, auf die auch Partner Zugriff haben. Künftig werden viele neue Dienstleistungsangebote entstehen, die heute noch nicht existieren, in THESEUS aber bereits antizipiert und entwickelt werden. Auch die strategische Planung neuer Internet-Geschäftsideen ist daher ein Bestandteil der THESEUS-Forschung.

Ein Weg ist es, verschiedene Internetdienste miteinander zu verknüpfen – so wie das heute schon bei Routenplanern und Straßenverkehrsdiensten der Fall ist. In Zukunft könnten Wetterdienste hinzukommen, die vor vereisten Umgehungsstraßen warnen und alternative Ausweichstrecken vorschlagen. Voraussetzung dafür ist, dass all die Dienste miteinander kommunizieren können und mit denselben technischen Standards arbeiten. Zu diesem Zweck treibt THESEUS auch die Entwicklung der Unified Service Description Language (USDL) voran, einem einheitlichen Strickmuster für die Beschreibung von Dienstleistungen im Internet.

THESEUS ist in Deutschland das bislang größte öffentlich geförderte Projekt im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützt die Arbeit mit 100 Millionen Euro. Dieselbe Summe investieren die beteiligten Unternehmen. »Unser Ziel ist es, den Wirtschaftsstandort Deutschland zu fördern«, sagt Prof. Dr. Hans-Joachim Grallert, Leiter des an THESEUS maßgeblich beteiligten Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Instituts HHI und Mitglied im THESEUS-Lenkungsausschuss. »Dafür müssen wir gemeinsam Technologien mit Anwendungsbezug

ORDO – Herr über die Datenberge

Die in ORDO erarbeiteten Software-Werkzeuge unterstützen Forschungsinstitutionen oder Industrieunternehmen künftig bei der Pflege und Strukturierung großer Datenbestände. Mögliche Anwendungsgebiete gibt es in der Chemie- und Pharmabranche, die unter anderem große Mengen von Patentschriften, Forschungsberichten, Marktanalysen oder wissenschaftlichen Publikationen überblicken und sichten müssen.

PROCESSUS – Prozessketten verstehen

Processus zielt darauf ab, Mitarbeitern von Unternehmen zu jeder Zeit die richtigen und relevanten Informationen zur Verfügung zu stellen. Business-Plattformen bieten die Informationen, angepasst an verschiedene Nutzergruppen, dar. Ein Beispiel ist der Maschinenbau, dessen Geschäftsprozesse komplex sind. Eine typische Prozesskette besteht aus Vorentwicklung, Konstruktion, Produktion, Verkauf und Kundendienst. In diesen Prozessschritten wird dasselbe Produkt in sehr unterschiedlichen Bezügen und Kontexten bearbeitet. So beschäftigen sich Spezialisten in der Konstruktion meist mit technischen Informationen, deren Kollegen im Vertrieb eher mit Markt- und Wettbewerbsanalysen.

TEXO – Marktplatz Internet

In Zukunft werden im Internet zunehmend neue Services und Dienstleistungen angeboten. In TEXO entwickeln Forscher dafür neue Technologien und auch Geschäftsideen. Ein Ziel ist es, verschiedene Services miteinander zu verbinden, um einen Mehrwert zu schaffen. So ließe sich ein Routenplaner mit dem Wetterdienst verbinden, so dass bei Eis und Schnee alternative Strecken angeboten werden. In TEXO entstehen Verfahren, die eine solche Verknüpfung überhaupt erst möglich machen. So können Nutzer künftig auf einen Streich allumfassend beraten und bedient werden, ohne sich von einem Internetdienst zum nächsten klicken zu müssen.

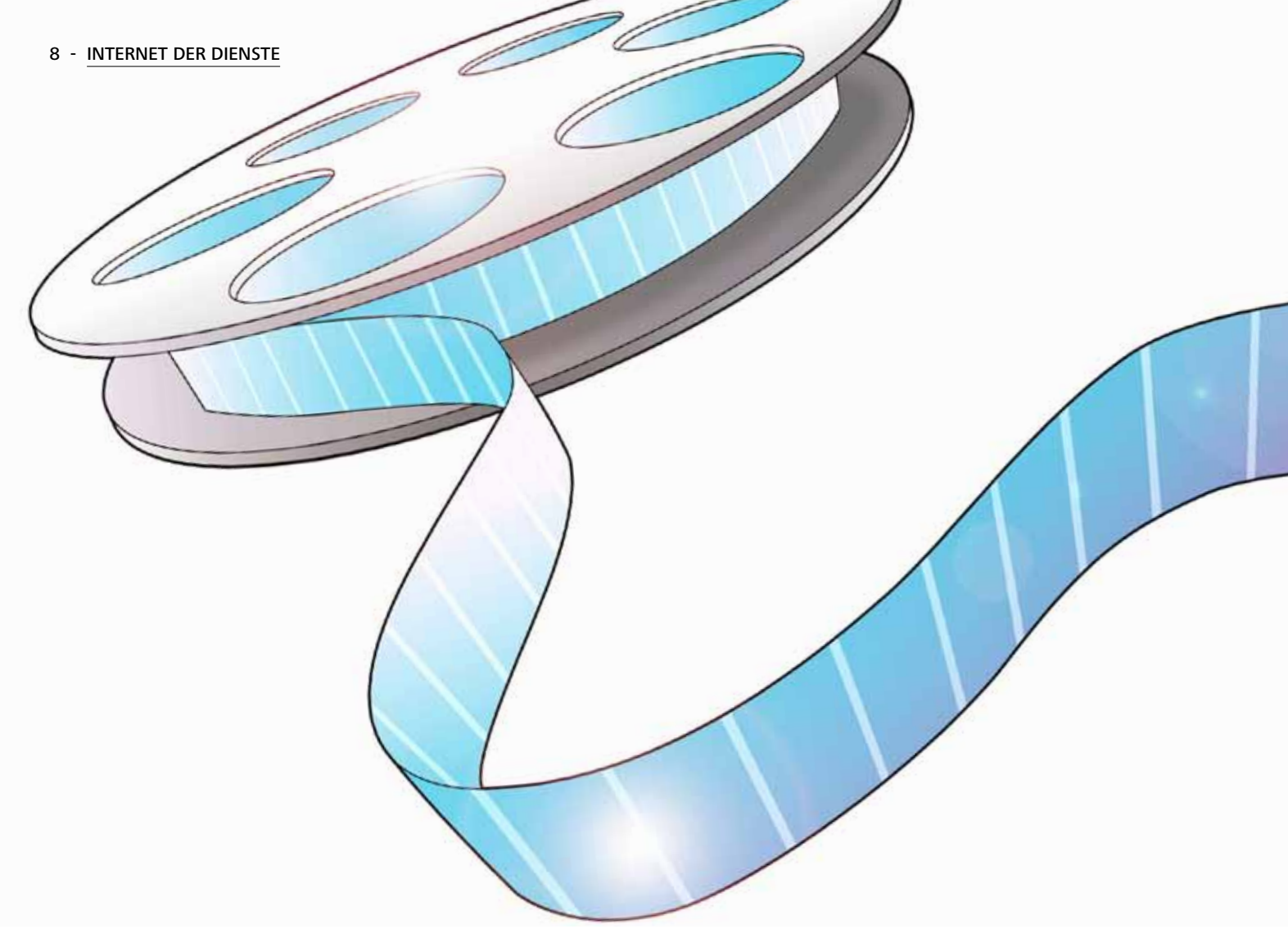
entwickeln. Das ist durch die enge Kooperation mit den Partnern aus der Industrie gegeben.«

So sind verschiedene kleine und mittelständische Unternehmen im Rahmen der Anwendungsszenarien oder der »Core-Technologies« direkt in die Arbeit eingebunden. Mehrere Lösungen wurden bereits im Markt eingeführt – eine Software etwa, die im Internet nach Stimmungen und Meinungsäußerungen zu Produkten und Firmen sucht. Weitere Unternehmen sind als externe Partner mit im Boot. Darüber hinaus sind aus THESEUS inzwischen vier Ausgründungen hervorgegangenen, die ihrerseits neue Web-Services anbieten. »Neue Dienstleistungen im Internet, das ist es, wohin die Reise geht«, ist Grallert überzeugt. »Für deutsche Unternehmen ist es essenziell wichtig, frühzeitig dabei zu sein und das Internet der Dienste von Anfang an mitzugestalten.«

Ideenwettbewerb für junge Leute

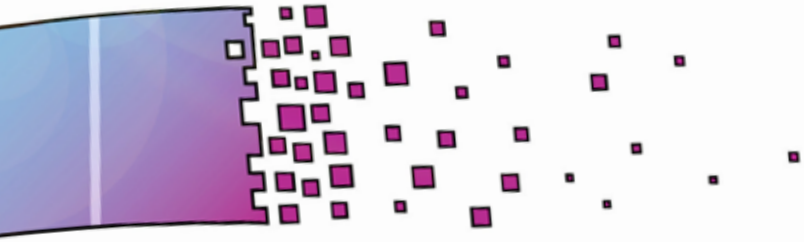
Für viele Menschen ist das Internet von morgen noch abstrakt. Deshalb wurde in Berlin eigens das »THESEUS-Innovationszentrum« eingerichtet, in dem potenzielle Kunden und andere Interessenten die Anwendungen aus dem Forschungsprogramm direkt erleben können – etwa die Suche nach klinischen Vergleichsbildern in Datenbanken, um Krankheiten sicher zu diagnostizieren. Ein Ideenwettbewerb sollte zudem junge Menschen an das Thema heranführen. Schüler und Studenten konnten Vorschläge für künftige Anwendungen im Internet der Dienste austüfteln. Mehr als 70 Beiträge wurden eingereicht – einige Ideen wurden in die Anwendungsszenarien übernommen.

Das THESEUS-Forschungsprogramm endet nun. Für die in den vergangenen fünf Jahren entstanden Technologien aber geht es jetzt erst richtig los. Manche Entwicklungen haben den Schritt in den Markt schon geschafft, viele andere stehen an der Schwelle zur Marktreife. Dank THESEUS wird das Internet der Zukunft den Menschen besser verstehen. Mit Hilfe intelligenter Verknüpfungen der Dienste und Daten wird die Suche nach Informationen künftig zum Kinderspiel. Das Projekt hat etliche Lösungen und Anwendungen hervorgebracht, die semantische Informationen verarbeiten, also den Sinnzusammenhang zwischen Begriffen verstehen können. Das Internet der Dienste wird genau wissen, ob der Nutzer nach einer Sagengestalt oder dem gleichnamigen Forschungsprogramm sucht. ■



Wie kommt die Filmrolle ins Netz?

Jeden Tag wächst die Menge an verfügbaren Bildern und Filmen. Um diese Bilderflut effektiv zu verwalten, benötigt man neue Verfahren zur Bild- und Videoverarbeitung sowie zur semantischen Suche in Multimedia-Archiven.



Die Archive der großen Rundfunk- und Fernsehanstalten sind beeindruckend: Dutzende von Regalen reihen sich aneinander, ein jedes voll mit flachen Filmrollen und Video-Bändern. In Jahrzehnten haben sich Tausende von Metern Film angesammelt, Nachrichtensendungen, Talkshows, Reportagen – Zeitgeschichte auf Zelluloid. Einzigartige Dokumente sind darunter, Unikate, die lange niemand mehr angeschaut hat. Diese Schätze öffentlich zugänglich zu machen, mit einem Klick in den Internet-Browser laden zu können, das wäre eine Bereicherung für all jene, die nach historischen Dokumenten oder einfach nach filmischen Kleinodien fahnden.

Doch wie kommt die Filmrolle ins Internet? Das THESEUS-Forscherteam »Verarbeitung von multimedialen Inhalten« hat gezeigt, wie das geht. Die Experten vom Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI und dem Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD haben Computerprogramme entwickelt, die in Rekordgeschwindigkeit den Inhalt von Film- oder Videoaufnahmen erfassen können. In einer Art schnellem Vorlauf wird der Film von einem Computer ausgelesen. Dabei registriert die Software auffällige Übergänge zwischen Szenen, einen Wechsel von der Totalaufnahme eines Gesichts zur Landschaft etwa. »Erkenner« nennt Projektleiter Dr. Patrick Ndjiki-Nya vom HHI diese Software-Werkzeuge, welche die Unterschiede anhand von Helligkeits- und Farbveränderungen im Bild ermitteln. Mithilfe von Wahrscheinlichkeitsberechnungen definiert das Programm zielsicher die Schnitte und Szenen.

»In Filmen gibt es starke und weiche Schnitte, je nachdem, wie sehr sich die Einstellungen und Szenen voneinander unterscheiden«, sagt Ndjiki-Nya. »Daher kommen zugleich unterschiedlich empfindliche Erkenner zum Einsatz.« Diese detektieren zunächst »Shots«, einzelne Szenen, die einen klaren Anfang und Schluss haben – Kamera an, Kamera aus. Andere »Erkenner« zerlegen diese Shots weiter in feinere Subshots, in charakteristische Ausschnitte wie etwa den Schwenk vom Gesicht zur Landschaft. Daraus wird dann jeweils ein charakteristisches Bild extrahiert, ein Keyframe. So entsteht Keyframe für Keyframe in wenigen Minuten ein bebildertes Inhaltsverzeichnis des Films.

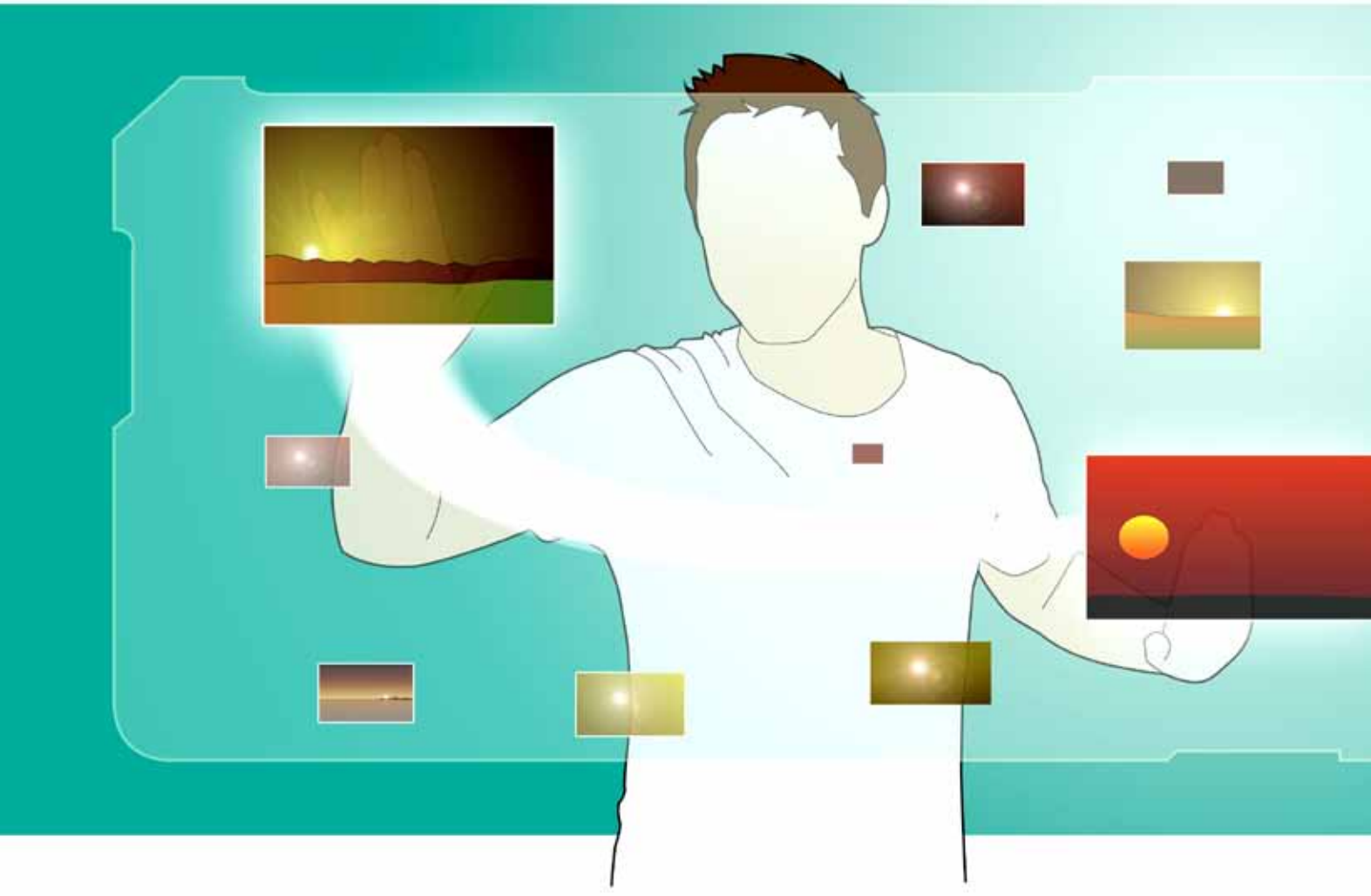
Damit ein Internet- oder Archivprogramm auf die Szenen zugreifen kann, müssen die Keyframes, die repräsentativen Standbilder, aber zugleich analysiert werden. Was ist zu sehen? Welche Personen? Ist es Tag oder Nacht? Betrachten wir eine Straßenszene oder eine Landschaftsaufnahme? Heute erledigen Dokumentare diese Arbeit, die den verschiedenen Szenen Schlagworte zuordnen – eine wahre Sisyphosarbeit. Die neue Software hingegen vergibt die Schlagworte, die Annotationen, automatisch. Archiv-Progamme können damit künftig in Sekundenschnelle die ideale Filmszene aus der Fülle herauspicken. Die Filme selbst werden in üblichen Video-Formaten wie etwa MPEG-4 AVC abgespeichert. Einen wichtigen Baustein zum Suchen im Internet liefern die Partner vom IGD. Sie haben ein Verfahren entwickelt, das anhand von vorliegenden Filmfragmenten in Datenbanken nach dem dazugehörigen Film sucht. Möglich wird das durch eine Art rechnerischen Fingerabdruck-Vergleich.

Kratzer und Flecken werden detektiert

Die in der Arbeitsgruppe von Ndjiki-Nya und seinem Kollegen Thomas Meiers entwickelten Software-Lösungen zählen zu den THESEUS-Basistechnologien und stehen damit künftig verschiedenen Anwendungen zur Verfügung – etwa in CONTENTUS (siehe Seite 12). Doch sie können mehr als schlau digitalisieren. Während des Einlesens überprüft ein weiteres Programm die Qualität der Aufnahmen. Es detektiert Kratzer und Flecken – und merzt diese in der digitalen Kopie sofort aus. Dafür mussten die Software-Programme zunächst lernen, zwischen Fehler und Bildbestandteil zu unterscheiden. Schließlich soll nur der Kratzer verschwinden, nicht aber der Ast, der ins Bild hängt.

»Die Algorithmen sind in der Lage, fehlende Bildpunkte zu ergänzen und Störungen zu eliminieren«, sagt Ndjiki-Nya. So entsteht am Ende eine runderneuerte digitale Kopie des betagten Films von der Rolle. Interessant sind die neuen Technologien für private und staatliche Film- und Rundfunkarchive, aber auch für Verlage und Filmproduktionsfirmen. Und vermutlich wird sich zudem der Amateurfilmer freuen, wenn er seine verstaubte Super-8-Filmsammlung dereinst in Windeseile in ein wohlgeordnetes und lupenreines Digitalfilmarchiv wandeln kann. ■

Erkennen statt suchen



Bilder findet man im Internet bislang nur, wenn diese mit Schlagworten versehen sind. Eine neue Software aber kann Aufnahmen automatisch anhand des darauf abgebildeten Motivs detektieren. Damit können Archivare oder Bildagenturen sogar Aufnahmen mit abstrakten Inhalten aufspüren.

Menschen sind ziemlich gut darin, Bilder zu erfassen. Wir erkennen ein Fahrrad auch dann, wenn nur der Lenker zu sehen ist, und sogar abstrakte Dinge wie einen Abendhimmel. Computer können das nicht. Man muss sie mühsam trainieren, wie ein Kleinkind, dem man beim Gehen hilft. Wer schon einmal versucht hat, in einer umfangreichen Bildsammlung ein passendes Motiv zu finden, weiß, wie beschwerlich das sein kann. Selbst wenn man seine Fotos mit Dateinamen versehen hat, ist die Suche nach Motiven wie »Ich im Anzug« oder »Kind in der Hängematte« oft langwierig. Meist bleibt einem nichts anderes übrig, als sich durch Hunderte von Feier- oder Ferienfotos zu klicken.

Auch in professionellen Datenbanken ist die Suche heute nur dann erfolgreich, wenn jemand die Bilder zuvor mit dem entsprechenden Schlagwort, einer Annotation, versehen hatte. Fehlt das gesuchte Schlagwort, findet man auch das Foto nicht. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST haben deshalb ein Programm entwickelt, das in großen Datenbanken auch jene Bilder aufspürt, die nicht verschlagwortet sind. Für Archivare und Mitarbeiter von Medien-Agenturen oder Verlagen, die für ihre Publikationen permanent auf der Suche nach Bildern sind, wäre das eine große Arbeitserleichterung.

Es genügt, das Programm mit einigen hundert Beispielfotos zu füttern – diversen »Abendszenen« etwa. Die Software lernt damit, wie ein typisches Motiv aussieht. Anschließend kann sie selbständig in der Datenbank nach entsprechenden Bildern fahnden. Dem Nutzer wird schließlich eine Liste mit den 50 oder 100 besten Treffern angezeigt.

Die Entwicklung der Software war anspruchsvoll. Dinge wie ein Auto, ein Haus oder ein Pferd, die klare Strukturen haben, findet eine Software schnell. Das neue Programm aber kann vor allem auch abstrakte Motive entdecken – Motive wie »Meerespanorama« oder »Straßenszene«. Grundlage dafür sind so genannte maschinelle Lernverfahren. Der Computer wird mit einem Datensatz auf das gewünschte Motiv trainiert. Zeigt man ihm anschließend Bilder, ermittelt er per Wahrscheinlichkeitsrechnung, in welchem Maße ein Foto den zuvor erlernten Motiven ähnelt.

»Letztlich schaut sich die Software viele verschiedene Stellen auf dem Bild an und mittelt daraus den typischen Gesamtcharakter der Aufnahme«, sagt Alexander Binder, Forscher am FIRST. Im Grunde ahmt es damit das Verhalten des Menschen nach: Wir erkennen einen Abendhimmel sofort, ohne das an bestimmten Strukturen festmachen zu können. Die von Binder und seinen Kollegen entwickelte Software kann sich sehen lassen. Bei mehreren internationalen Wettbewerben landeten sie damit unter den ersten Fünf. Dort müssen die Rechenvorschriften, die Algorithmen, sogar Abstrakta wie ›ruhiges Bild‹ oder ›langweiliges Bild‹ sicher erkennen können. Binders Programm schafft das.

Eine Software für alle, die nach Bildern aller Art suchen

Die Software steht als Basistechnologie verschiedenen THESEUS-Anwendungsszenarien zur Verfügung. Sie lässt sich überall dort einsetzen, wo man Bilder benötigt, die zuvor niemand verschlagwortet hat. Das gilt auch für medizinische Bilddaten (siehe Seite 16). Sucht ein Arzt nach Vergleichsbildern, um sich bei einer Diagnose abzusichern, muss er heute häufig zahlreiche Krankenakten oder Fachartikel nach entsprechenden Aufnahmen durchblättern. Die automatische Bildsuche könnte ihm dabei helfen. Der Arzt würde aktuelle Aufnahmen von den krankhaft veränderten Gewebestrukturen seines Patienten einscannen und das Programm anschließend automatisch in zahlreichen Fachartikeln oder digitalen Patientenakten nach ähnlichen Motiven suchen lassen. Auf dem Bildschirm würden ihm dann direkt die Vergleichsaufnahmen mitsamt den dazugehörigen Diagnosen angezeigt – ganz ohne Blättern. Die Zeitersparnis wäre enorm.

Gut möglich, dass auch der Hobbyfotograf künftig von der intelligenten Suchsoftware profitiert; zum Beispiel um auf der Festplatte nach passenden Motiven für das Fotoalbum zu suchen. ■

Wissen für jedermann

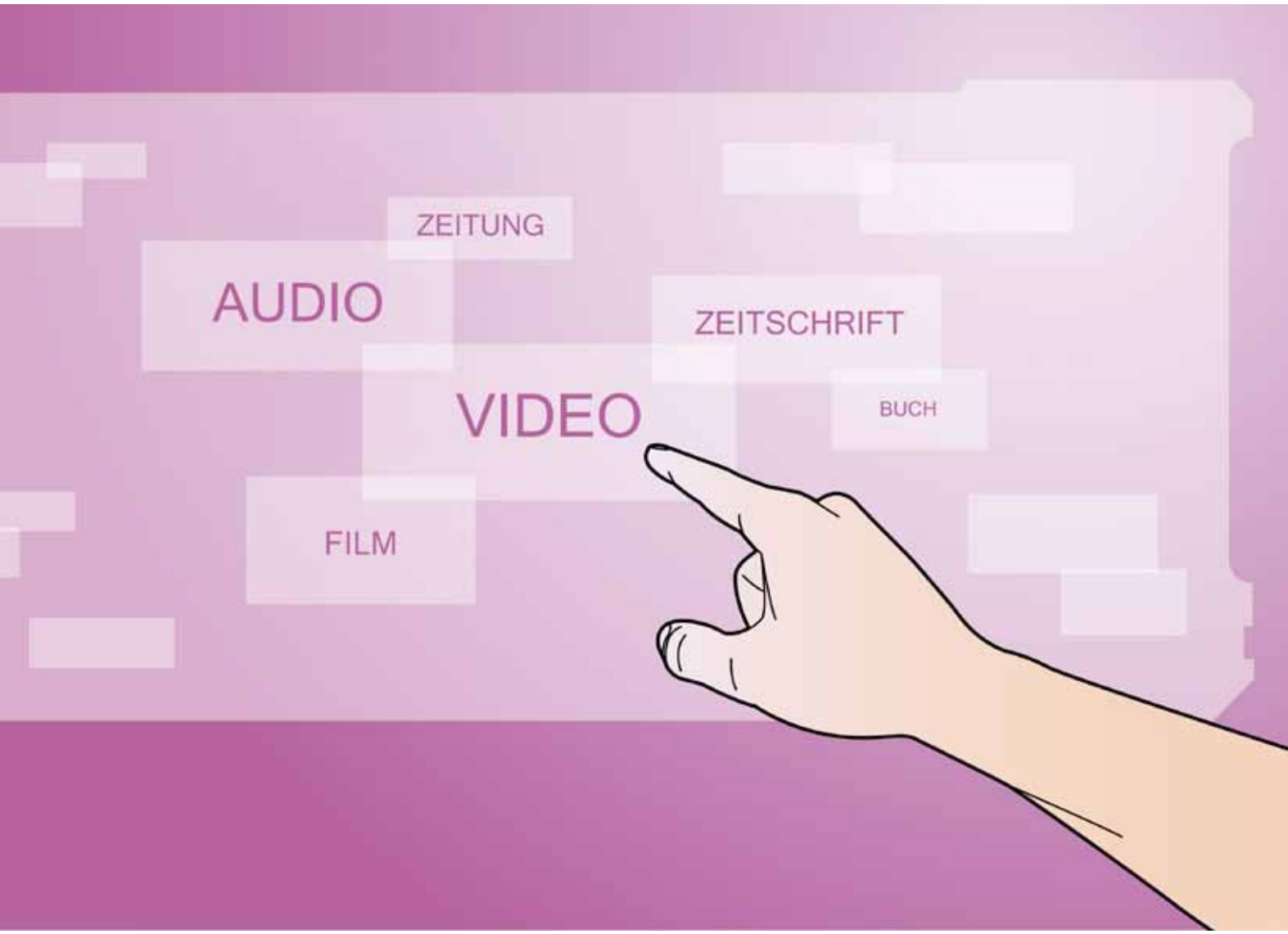
Millionen von Büchern, Bildern, Tonbändern und Filmen lagern in Deutschlands 30 000 Bibliotheken, Museen und Archiven – ein unermesslicher Wissensschatz. Neue Technologien helfen, das kulturelle Erbe möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen.

Das Wissen dieser Welt ist immens, doch schwer zu erschließen. In Bibliotheken lagern Millionen von Büchern und Zeitungen, in Rundfunkarchiven Millionen von Radio- und Fernsehaufnahmen. Ausstellungen und Galerien beherbergen Hunderttausende von Exponaten. Noch mehr Kunstschätze fristen in den Archiven von Museen ein Aschenputtel-Dasein. Bislang war es kaum vorstellbar, dass ein Mensch auf all diese Dokumente und Kulturgüter zugreifen oder in dieser unüberschaubaren Vielfalt gezielt nach Informationen suchen kann. Inzwischen ist diese Vision real. Im Anwendungsszenario »CONTENTUS« haben Forscher Verfahren entwickelt, um das Wissen in allen Facetten verfügbar zu machen – ganz gleich, ob es als Bild, Buch, Tonaufnahme oder Video vorliegt.

Datenanalyse in Hochgeschwindigkeit

Die Wissenschaftler haben dafür zwei entscheidende Dinge entwickelt: erstens Methoden für die effiziente Erschließung von digitalisierten Dokumenten und zweitens Recherchewerkzeuge, mit denen man die Daten in den Tiefen des Internets schnell und vor allem zielgerichtet wiederfindet. Sicher ist, dass für die intelligente Wissensrecherche der Zukunft simples Einscannen nicht mehr ausreicht. Wer zum Beispiel eine komplette Zeitungsseite ablichtet, produziert nicht mehr als ein Abbild der Seite. Die vielen Informationen, die in den Texten stehen, sind damit als solche noch nicht im Detail verfüg- und analysierbar. Genau darum aber geht es bei CONTENTUS. Mit der Digitalisierung wird die Information zugleich analysiert und in Wissensmodellen, so genannten Ontologien, abgelegt. Doch wie zieht man Information aus einer Zeitungsseite? Wie bringt man dem Computer, der zunächst nichts als eine Fläche bunter Pixel sieht, bei, was Überschrift und was Bild ist, oder wo das Wörtchen »Merkel« steckt? Wie finde ich in einer einstündigen Tonbandaufnahme über die US-Raumfahrt den Moment, wo der Mondfahrer Neil Armstrong seinen berühmten Satz spricht.

»Indem man intelligente Suchsoftware entwickelt und einsetzt«, sagt Dr. Joachim Köhler vom Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, der die Entwicklung der Digitalisierungs- und Recherchewerkzeuge mit geleitet hat. Da wäre zum Beispiel das am IAIS ausgetüftelte Programm, mit dem Zeitungsseiten schnell und automatisch segmentiert werden. Es erkennt



Überschriften, Textkästen oder Fotos anhand ihrer Position oder Pixeldichte. Außerdem späht eine Worterkennungssoftware nach aussagekräftigen Begriffen wie »Oliver Kahn« oder »Weltfußballer«. Anschließend werden die Wörter und die dazugehörige Position auf der Seite in den Ontologien abgelegt. Die automatisierte Zeitungsseitenanalyse ist so gut, dass ein Forscherteam des IAIS unter der Leitung von Dr. Stefan Eickeler damit 2009 einen internationalen »Page-Segmentation«-Wettbewerb mit deutlichem Vorsprung gewann und sogar die Software-Entwickler von Google aus dem Rennen schlagen konnte.

»Bei der intelligenten Erschließung der Daten kommt es auf Zuverlässigkeit, vor allem aber auch auf Geschwindigkeit an«, sagt Köhler. Will man beispielsweise die Inhalte vieler Ton- und Videoaufnahmen analysieren, kommt man nicht weit, wenn ein Mensch die Bänder geduldig abhört und Schlagworte notiert. Ohne Hochgeschwindigkeitsanalyse würde man angesichts der Unmengen globaler Datenschätze scheitern. In CONTENTUS haben die IAIS-Forscher deshalb auch einen automatischen Tonspur-Analysator entwickelt. Der tastet die Aufnahme in kurzer Zeit ab und fahndet dabei nach Brüchen: der Erkennungsmelodie der Tagesschau, dem Übergang

vom Nachrichtensprecher zur Stimme aus dem Off, nach O-Tönen in Interviews. Und natürlich generiert auch diese Analysiermaschine Schlagworte, die in Ontologien abgelegt werden. Hinzu kommen Informationen über den Sprecher. So können Suchprogramme im Internet später sogar Nachrichtensprecher anhand ihrer Stimme erkennen und deren Beiträge abrufen. Ergänzt wird die Erschließung von digitaler Suche durch eine automatische Szenenerkennung für Videos, die vom HHI entwickelt wurde. (siehe Seite 8).

Sind die Daten digitalisiert und erschlossen, beginnt die Internet-Recherche. Da alle Informationen mit einheitlichen Codes in den Ontologien verwahrt sind, liefert die Suchanfrage nach dem Begriff »Obama« eine ganze Fülle von Medien – Buchseiten, Filme, Audio-Aufnahmen und Zeitungsartikel. Freilich kann man schon heute mit Suchmaschinen im Internet nach Bildern oder Videos stöbern. An komplexen Anfragen wie etwa »Welche Kinder von Thomas Mann wurden ebenfalls Schriftsteller?« scheitern die Systeme derzeit noch. Ihnen fehlt das semantische Wissen, das verschiedene Aspekte klug miteinander verbindet. Am IAIS wurde zu diesem Zweck eine Software geschrieben, die Begriffe nach Entitäten ordnet – nach Einheiten wie »Ort«, »Person«, »Organisation«, oder »Beruf«.

Mehr noch: Das Programm knüpft zwischen den verschiedenen Entitäten ein Netz von Beziehungen und kann damit selbstständig Zusammenhänge hervorheben. Gibt man »Angela Merkel« in die Suchmaske ein, schlägt das Programm in einer übersichtlichen Tabelle verschiedene Verknüpfungen vor, Personen zum Beispiel, mit denen die Bundeskanzlerin häufig zu tun hat, etwa Wladimir Putin oder Nicolas Sarkozy.

»Herkömmliche Suchmaschinen schlagen meist das vor, was am häufigsten angefragt wird«, sagt Köhler. »Im CONTENTUS-System hingegen erhält der Nutzer wertvolle Verlinkungen, die eine profunde Recherche möglich machen.« Die in CONTENTUS entwickelten Technologien sollen in den kommenden Jahren unter anderem auch in die Deutsche Digitale Bibliothek einfließen, an der derzeit Experten aus Forschungsinstitutionen, Stiftungen und von staatlichen Stellen arbeiten. Schritt für Schritt wird ein Werkzeug entstehen, mit dem man vom eigenen Computer aus auf Kunstwerke, Literatur oder Film- und Tonaufnahmen in etwa 30 000 deutschen Museen und Sammlungen zugreifen kann.

»Das System schlägt relevante Verknüpfungen vor, denen der Nutzer folgen kann. Damit tun sich oftmals überraschende Zusammenhänge zwischen Personen oder Fakten auf«, sagt Köhler. Wichtig ist auch, dass die Recherche-Software Doppeldeutigkeiten eliminiert. Sie erkennt automatisch, dass es in einem Text, in dem Strauß über Kohl redet, um die beiden Politiker und nicht um das Gemüse geht. Entsprechend schlägt das Programm relevante politische Dokumente vor. Dafür greift es auf öffentliche Datenbanken wie Wikipedia oder das Personen-Register der Deutschen Nationalbibliothek zu, in denen die relevanten Informationen wie etwa »Kohl war ein Politiker« seit Langem gespeichert und bereits für Internetanwendungen verfügbar sind. Auf dieser Grundlage kann die Software Wahrscheinlichkeiten errechnen, worum es bei der Suchanfrage tatsächlich geht.

Suchwerkzeug für die ARD-Mediathek

Wie gut die Erschließungs- und Recherchemethoden in der Praxis funktionieren, haben die Forscher vom IAIS bereits mehrfach gezeigt. So wurde das gesamte Archiv der Frauenzeitschrift »Emma« mit CONTENTUS-Intelligenz digitalisiert und automatisch verschlagwortet (s. Seite 15).

In Zusammenarbeit mit der ARD entstand ein besonders pfiffiges Suchwerkzeug für die Mediathek der Rundfunkanstalten: Interessierte können ausgewählte Sendungen aus den Genres Nachrichten, Talk, Reportage und Dokumentation nach Schlagworten durchsuchen und gelangen sofort an die richtige Stelle im Clip. Das macht sogar möglich, nach Zitaten und O-Tönen bestimmter Personen zu suchen: »Was sagt Obama zur europäischen Schuldenkrise?«. Die Software detektiert dabei automatisch Abschnitte, in denen die Worte »Obama« und »Schuldenkrise« unmittelbar nebeneinander auftauchen und präsentiert sie dem Nutzer auf dem Bildschirm. Wer mag, kann den O-Ton in Internetplattformen wie Facebook posten und damit eine angeregte Diskussion anstoßen. Auch das ist ein Weg, sich weiterzubilden und Wissen zu generieren. ■

Online in alten Zeitungen schmökern

Es hat seinen Reiz, in alten Zeitschriften und Magazinen zu blättern. Wie dachten die Menschen früher über die Welt? Was haben Politiker gesagt? Wie berichteten Illustrierte über die erste Mondlandung? Doch die Recherche in alten Printmedien ist aufwändig und meist mit dem Gang in die Biobliothek sowie der Suche in langen Regalreihen verbunden – sofern die gewünschte Ausgabe denn überhaupt vor Ort zu finden ist. Mit dem »elektronischen Lesesaal« wird das Schmökern in Archiven und Büchereien künftig zum Vergnügen. Vom heimischen PC aus können Nutzer dank einer neuen Software durch die säuberlich eingescannten und aufbereiteten Zeitungsseiten in fernen Archiven blättern.

Im Detail handelt es sich um ein JAVA-Programm, das vom Webbrowser gestartet wird und den Zugriff auf die digitalisierten Medien erlaubt. Entwickelt wurde der »elektronische Lesesaal« von Forschern am Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS. Auftraggeber war das Bonner Unternehmen ImageWare Components, welches das Programm vertreibt. Bislang wurden vor allem Bibliotheken mit dem Programm ausgestattet – so zum Beispiel die Bibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Vor kurzem hat sich der erste Verlag hinzugesellt. Unter der Internet-Adresse http://www.emma.de/service/emma-lesesaal/ können Interessierte das komplette Heftarchiv der Zeitschrift »Emma« ab 1977 am Computer lesen.

Die Software zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sie urheberrechtliche Vorgaben konsequent umsetzt. Sie zeigt die Zeitungsseiten zwar auf jedem privaten PC an. Kopiert werden können diese aber nicht – anders als die weit verbreiteten pdf-Dokumente. Somit lassen sich auch keine Raubkopien auf den Rechner laden.

Beim »elektronischen Lesesaal« kommen Technologien zum Einsatz, die in THESEUS entwickelt wurden. Beispielsweise eine Software, die zunächst automatisch die Qualität der gescannten Seiten prüft und verbessert. Schief eingescannte Seiten werden ausgerichtet, über- oder unterbelichtete Bereiche korrigiert und unleserliche Buchstaben geglättet. Dank der hochwertigen Original-Scans und der Qualitätsoptimierung bleiben Printmedien der Nachwelt in ihrem ursprünglichen Erscheinungsbild erhalten. ■

Schneller zur sicheren Diagnose

Ultraschall oder Computertomographie sind wichtige Grundlagen für die medizinische Diagnose und Therapie. Bislang gibt es allerdings kein Instrument, das all die damit verbundenen heterogenen Informationen – wie Texte, Bilder oder Labordaten – intelligent strukturiert und zugänglich macht. Im Anwendungsszenario MEDICO arbeiten Forscher daran, diese Lücke zu schließen.

Haben die Medikamente angeschlagen? Ist der Tumor geschrumpft? Nach einer Chemotherapie sind Patienten hin und her gerissen zwischen Hoffen und Bangen. Und auf den Schultern der Ärzte lastet die Verantwortung schwer: nur keine Anzeichen für einen neuen Tumor übersehen. Bislang ist die Diagnosearbeit der Mediziner aufwändig und zeitraubend. Sie müssen die Patientenakte in einem Computersystem aufrufen, Untersuchungsbilder aus dem Computer- oder Magnetresonanztomografen in einem anderen. Die Daten werden zwischen dem Radiologen-Team und Spezialisten hin und her geschickt. In manchen Krankenhäusern lagern die Aufnahmen gar noch in einem Papierarchiv. Ist der Befund unklar, beginnt die Suche in Datenbanken nach Vergleichsfällen, nach Bildern von Patienten mit ähnlicher Diagnose. Der Aufwand ist enorm. Und für den Patienten heißt es: abwarten in Ungewissheit.

Einen sehr viel effizienteren und damit schnelleren Weg zur sicheren Diagnose haben die Forscher im Anwendungsszenario MEDICO gefunden. Alle erforderlichen Informationen sind in einem System verschmolzen, sozusagen auf einem Bildschirm. Mit wenigen Klicks erhält der Arzt die benötigten Daten – ohne mühsame Recherche. Aufnahmen des Patienten, schriftliche Befunde und auch Laborwerte. Das System hilft ihm sogar bei der Analyse der Patientenbilder – und damit bei der Diagnose. Das System haben unter der Projektleitung von Siemens Forscher der Ludwig-Maximilians-Universität in München, des Deutschen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz und dem Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD entwickelt.

Ein wesentlicher Baustein des MEDICO-Systems ist die Analyse der Bilddaten. Wird eine neue Aufnahme beispielsweise aus dem Computertomographen (CT) in das System eingespeist, erkennt die Software automatisch die Organe und markiert sie auf dem Bildschirm. Gerade bei Organen wie der Leber, deren Gestalt von Mensch zu Mensch stark variiert, ist das anspruchsvoll. Der Arzt enthält so eine erste schnelle Orientierung.

Wort und Bild werden verknüpft

Möglich wird das durch den Einsatz selbstlernender Bildanalyse-Programme. Diese werden mit mehreren Hundert Aufnahmen der Organe gefüttert und erlernen daraus eine Art durchschnittliches Referenz-Organ mitsamt möglicher Abweichungen. Speist man jetzt ein neues Bild ein, erkennt die Software zielsicher die Organe. »Das Programm arbeitet robust und zuverlässig«, sagt Bildanalyse-Spezialist Prof. Dr.-Ing. Georgios Sakas vom IGD. Das MEDICO-System ist sogar in der Lage, das Organ in alten und neuen Aufnahmen in derselben Ansicht nebeneinander auf dem Bildschirm darzustellen. Zudem kann das Programm mehrere Bilder des Patienten miteinander überlagern, in denen das Organ aufgrund der Atmung unterschiedlich liegt. Das gilt sogar für Aufnahmen von verschiedenen Bildgebungsverfahren. Die Organe werden sicher detektiert. »Eine vergleichbare Bildanalyse-Software, die all das gleichzeitig leistet, gibt es derzeit nicht noch einmal«, betont Sakas.

Doch erst in der MEDICO-Anwendung wird die Leistungsfähigkeit der Bilderkennung wirklich voll ausgeschöpft,

denn dort werden die Bilder mit zahlreichen anderen Informationen kombiniert. Bei MEDICO kommt es vor allem auf die Verknüpfung verschiedenster Datenbasen und -formate an. Neben dem aktuellen Bild kann der Arzt in weiteren Fenstern neben früheren Vergleichsbildern beispielsweise auch Patientenberichte der jüngsten Untersuchungen betrachten. Im Text markiert das MEDICO-System automatisch alle relevanten Begriffe wie »Milz« oder »Herz« farblich. Auch Worte, die auf krankhafte Veränderungen hindeuten, etwa »Lymphom« oder »Läsion«, werden so hervorgehoben. Der Clou: Klickt man ein Wort an, wird die entsprechende Stelle sofort im Bild dargestellt. Auch in umgekehrter Richtung sind derartige Sprünge möglich.

Ein weiterer Vorteil: Ist der Arzt nicht sicher, kann er mit einem Klick auf Bilddatenbanken zugreifen und den aktuellen Befund mit älteren Fällen im Archiv abgleichen.

Das Programm spielt automatisch die relevanten Aufnahmen in einer Liste auf den Bildschirm. Auch auf Fachartikel in medizinischen Datenbanken greift das MEDICO-System zu. Ärzten, denen Vergleichsdaten in ihrer Klinik fehlen, erleichtert das die Befundung auf bislang einzigartige Weise.

Natürlich sind die vollautomatische Suche und das Springen zwischen Datenbanken und verschiedenen Formaten wie Bild und Text nur möglich, wenn alle Systeme dieselbe Sprache sprechen. Genau das haben die Partner mit MEDICO erreicht. Die Kooperationspartner von Siemens haben dafür die entsprechenden Instrumente gebaut. Dazu gehören Software-Detektoren, die in Texten nach Begriffen suchen oder die von dem Bildbearbeitungsprogramm im Bild gesetzten Marken, Annotationen, wie »Leber« oder »Milz« entdecken. Anschließend werden alle Begriffe in die einheitliche Sprache übersetzt. Im Internet nutzt man URLs, also Webadressen, die mit »http« beginnen, um die entsprechenden Seiten zu finden. Ganz ähnlich speichert MEDICO sämtliche detektierte Begriffe und Annotatio-nen mit URIs, Universal Resource Identifiers, in die Datenbanken ein – den Begriff »Herz« aus einem Patienten-Bericht etwa mit der URI »http://rsna.org/heart«. Zudem merkt sich das System das dazugehörige Dokument oder Foto, so dass dieses in Sekundenschnelle gefunden und auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Wie die anderen THESEUS-Anwendungsszenarien auch, zeichnet sich MEDICO vor allem dadurch aus, dass es Querbezüge herstellen kann. Es antwortet nicht wie eine Suchmaschine stumpf auf Begriffe, sondern verlinkt Daten auf intelligente Weise. So wird eine semantische Suche möglich, die den Inhalt berücksichtigt. Gibt man »Herz« ein, erkennt das System auch sinnverwandte Begriffe wie »Myocard«. Zudem kann es logische Schlüsse ziehen nach der Art »Wenn die Herzkammer Teil des Herzens ist und die Herzklappe Teil der Kammer, muss die Klappe wiederum Teil des Herzens sein.« Herkömmliche Suchmaschinen würden hier kläglich scheitern.

Erste Funktionalitäten werden in Medizingeräte integriert

Möglich machen das »Reasoner«, die Projektleiter Dr.-Ing. Sascha Seifert und seine Kollegen bei Siemens entwickelt haben. Diese logische Kontrollsoftware prüft, ob bestimmte Bezüge »vernünftig« sind. »Die Reasoner helfen dem System zu erkennen, was ein Arzt will, wenn er bestimmte Begriffe in das System eingibt«, sagt Seifert. »Dadurch können völlig neue Querbezüge hergestellt werden – etwa Hinweise auf eine bestimmte Erkrankung oder ein ungewöhnliches Syndrom, auf das die Daten hindeuten.« Derzeit wird das MEDICO-System in drei Kliniken im Probeeinsatz getestet. Die Ergebnisse sind so vielversprechend, dass noch im Jahr 2012 erste Funktionalitäten in die Medizingeräte-Produktion einfließen können.

Sakas geht davon aus, dass das MEDICO-System dem Arzt künftig noch auf andere Weise bei der Diagnose unterstützen könnte. Er will die Bilderkennung in den kommenden Jahren so weit bringen, dass sie nicht nur die äußere Gestalt eines Organs erkennt, sondern auch das Innere perfekt darstellt. »Man könnte das System dann darauf trainieren, wie ein gesundes Organ von innen aussehen muss – die Leber mitsamt ihren Blutgefäßen und ihrem Gewebe etwa.« Im nächsten Schritt würde die Bilderkennung in der CT- oder MR-Aufnahme dann nicht nur das Organ detektieren, sondern zugleich automatisch krankhafte Veränderungen erkennen und dem Arzt eine Warnmeldung geben. ■

Geprüfte Qualität

Innovative Suchfunktionen für die Daten- und Internetrecherche müssen dem Anwender den Arbeitsalltag erleichtern, sonst werden sie sich kaum durchsetzen. Damit die Entwicklung neuer Services und Webdienste ein Erfolg wird, prüfen Forscher die grundlegenden Technologien auf Herz und Nieren.

Warum sollte man das Rad ständig neu erfinden, dachten sich die THESEUS-Entwickler. Immerhin werden viele der hier erdachten Technologien zugleich in mehreren Anwendungsszenarien benötigt. Eine automatische, intelligente Verschlagwortung von Bildern etwa braucht sowohl der Mediziner für seine Röntgen-Aufnahmen als auch der Dokumentar im Filmarchiv. THESEUS-Technologien, die man in mehr als zwei Anwendungsgebieten benötigt, werden deshalb als »Core Technology« zentral entwickelt, überprüft und evaluiert. »Damit lässt sich die Technologie Schritt für Schritt optimieren und fit für den Praxiseinsatz machen«, sagt Dr. Thomas Sporer vom Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT, verantwortlich für die »Evaluation« im THESEUS-Programm.

Am Anfang gehörte es zu Sporers Aufgaben, Anforderungsprofile für die verschiedenen Technologien zu definieren – insbesondere was die praktische Umsetzung betraf. Heute gehören zu Sporers Mannschaft etwa 30 Mitarbeiter, die regelmäßig prüfen, was die Verfahren tatsächlich leisten und ob sie die Anforderungen erfüllen. Zum Beispiel die in THESEUS entwickelte Software für die Schrifterkennung. Ganz gleich, ob es sich um Druckbuchstaben auf vergilbten Karteikarten oder handschriftliche Notizen auf der Krankenakte handelt: Will man automatisch und schnell digitalisieren, benötigt man Programme, welche die Schrift erkennen. Dies muss selbst dann funktionieren, wenn das Dokument schräg kopiert, gescannt oder verschmutzt ist. »Das klappt inzwischen sehr gut«, freut sich Sporer.

Eine Stärke von THESEUS ist die intelligente Verknüpfung von Daten – auch die überprüften Sporer und sein Team. Begriffe wie »ASS«, »Aspirin« oder »Acetylsalicylsäure« etwa muss ein Computerprogramm als Synonym erkennen und entsprechend einordnen. Das Gleiche gilt für Fachtermini und umgangssprachliche Begriffe – etwa »Sepsis« und »Blutvergiftung«. Füllwörter wie »den Umständen entsprechend« sollte das System hingegen als irrelevant ignorieren. »Es gibt schon heute etablierte Programme, die Schriften erkennen. Allerdings sind sie nicht so leistungsfähig. Sie erfassen die Begriffe nicht systematisch und verknüpfen sie. Damit sind die Daten nicht durchsuchbar«, betont Sporer.

Probanden testen die Progammes

Damit sich die neuen Such- und Finde-Services tatsächlich in der Praxis durchsetzen, kommt es auch auf die Bedienoberflächen an. Die Programme müssen einfach und intuitiv sein und sollen den Nutzer bei der Suche unterstützen. Genau daran hapert es bei herkömmlichen Suchmaschinen. Die Evaluations-Spezialisten beobachten daher auch das Verhalten von Probanden, um die Schwachstellen graphischer Benutzeroberflächen zu finden. Hakt es irgendwo, geben sie das an die Entwickler der Core-Technologies weiter, die ihre Software entsprechend anpassen. Sporer: »Letztlich können wir so sicherstellen, dass das, was wir in THESEUS erarbeiten, tatsächlich funktioniert, gebraucht wird und Weltspitzenniveau hat.« ■

Gute Geschäfte im Internet

Der Einkauf im Internet-Shop und der Klick auf den Routenplaner sind heute für viele bereits selbstverständlich. In THESEUS werden darüber hinaus völlig neue Internet-Dienstleistungen erdacht und entwickelt. Sie richten sich an große und mittelständische Unternehmen, werden aber auch dem privaten Nutzer den Alltag deutlich erleichtern.

Wenn das alte Kinderbett oder die Plattensammlung zu einem Spitzenpreis bei der Internet-Auktion weggeht, ist die Freude groß. Und auch das Online-Shopping macht Spaß. Statt stundenlang von Laden zu Laden durch die Innenstadt zu eilen, klickt man auf »Preisvergleich«. Wenige Augenblicke später ist der Bohrhammer aus dem Sonderangebot geordert. Dass wir Geschäfte mit Maus und Tastatur machen, ist selbstverständlich. Doch in Zukunft wird es noch viel mehr als Auktionen oder das Shopping mit dem virtuellen Warenkorb geben. Im THESEUS-Forschungsprogramm haben die Wissenschaftler eine ganze Reihe von Technologien für den zukünftigen Internet-Marktplatz entwickelt. Und sie haben erforscht, wie man überhaupt gute Geschäftsideen für das Web austüftelt, die für den Anbieter einträglich sind und dem Kunden einen ganz neuen Service bieten.

Die Kernidee ist es, verschiedene Datenbanken oder Dienstleistungen so miteinander zu verknüpfen, dass ein zusätzlicher Nutzen entsteht. Eine Geodatenbank zum Beispiel liefert heute Informationen darüber, wo wieviel Verkehr fließt oder wie hoch die Bevölkerungsdichte in einem Stadtgebiet ist. Solche Daten könnten künftig Existenzgründern von Nutzen sein, die erfahren wollen, welcher Kiez für das neue Geschäft ideal wäre. Vieles ist denkbar. An einem Beispiel haben die Forscher um Thomas Renner vom Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO gezeigt, wie komplex und zugleich faszinierend eine solche Verknüpfung von Internet-Dienstleistungen sein könnte.

»Wir haben einmal durchgespielt, was alles zusammen kommt, wenn man einen Autounfall hat«, sagt Renner. Der Anruf bei der Versicherung, beim Abschleppdienst, der Werkstatt, die Begutachtung durch den Sachverständigen. Alles in allem sind das so viele Schritte, dass der Geschädigte heute tagelang beschäftigt ist, bis endlich die Versicherungssumme auf dem Konto ist und das neue Auto vor der Tür steht. »Für das Anwendungsszenario TEXO haben wir ein Modell entwickelt, mit dem all diese Schritte automatisch geregelt werden«, sagt Renner. »In unserem Szenario läuft alles auf einem virtuellen TEXO-Service-Marktplatz zusammen.« Sobald der Fahrer der Versicherung den Schaden meldet, geht eine Nachricht an eine autorisierte Werkstatt heraus. Ein Ersatzfahrzeug wird zum Unfallort bestellt und über die Datenbank ein Sachverständiger in der Nähe informiert, dessen Terminkalender automatisch mit dem der Werkstatt abgestimmt wird. Sogar Kostenvoranschläge werden automatisch bestellt und verglichen bevor die Reparatur in Auftrag geht. Es ist sogar möglich, die Datenbanken mit einem Wetterdienst zu kombinieren, der den Abschleppdienst vor vereisten Strecken warnt.

Heute erscheint ein solch komfortabler Automatismus in der Schadensregulierung beinahe undenkbar. »Doch das ist technisch möglich«, sagt Renner. »Unser System kann die verschiedenen virtuellen Dienstleister bereits einbinden.« Auch IT-Unternehmen, die künftig einen solchen Service anbieten könnten, gibt es schon im Internet. An der einheitlichen Kommunikation aber haperte es bislang. Viele Anbieter bauen ihre eigene Online-Geschäftslösung, die kaum mit anderen kombinierbar ist. Für die große Vernetzung der Services im Internet benötigt man daher Standards: einheitliche Datenbanken, auf die die verschiedenen Dienstleister zugreifen können, einheitliche Datensprachen und -formate. Auch die werden in THESEUS entwickelt.

Mit Cloud Computing zur Dienstleistung

Die Vernetzung im großen Stil ist heute auch deshalb schwierig, weil viele Unternehmen ihre eigene Software, ihr eigenes Wirtschaftssystem betreiben. Der Trend aber geht in eine andere Richtung: Immer mehr Daten werden auf externe Server, an externe Dienstleister ausgelagert. Für viele Menschen ist es heute beispielsweise selbstverständlich, E-Mails nicht mehr auf den Computer zu Hause herunterzuladen. Stattdessen bleiben die Nachrichten auf dem Server des Telekommunikationsanbieters gespeichert. Der Vorteil: Man kann mit verschiedenen Geräten, dem Smartphone oder dem Tablet-Computer von unterwegs darauf zugreifen. Cloud Computing ist das Stichwort: Die eigenen Daten ruhen nicht mehr auf dem eigenen Rechner, sondern irgendwo auf einem Großcomputer. So haben auch Geschäftspartner Zugang zu den für sie relevanten Daten.

»Das kann deutlich Kosten sparen«, ist Renner überzeugt, »weil ein Unternehmen auf die eigene Rechenanlage oder die Bürosoftware verzichten kann, die üblicherweise auf jedem einzelnen Rechner in der Firma installiert wird.« Stattdessen greift man einfach über moderne Browser auf die in der Ferne gespeicherten Daten zu. Die ausgesprochen flexible Datenspeicherung in der allumfassenden Cloud erleichtert letztlich auch die Kombination verschiedener Internetdienste – wie sie bei der Kfz-Schadensregulierung benötigt wird.

Die beste Technik nützt allerdings wenig, wenn Ideen für neue Internetdienste ausbleiben. Die Forscher um Renner haben auch hier eine Lösung gefunden: den Geschäftsmodell-Editor (siehe Seite 23), eine Software, mit der Unternehmensgründer schnell herausfinden, was sie für ein funktionierendes Geschäft im Internet brauchen – den richtigen Kunden zum Beispiel und natürlich eine Dienstleistung, die die Menschen tatsächlich haben wollen.

Interview Thomas Renner

Business-Modelle: »Eine Fülle von Dienstleistungen«

In THESEUS werden nicht nur Technologien für die Archivierung und intelligente Verknüpfung von Daten entwickelt. Ebenso wichtig sind neue Geschäftsmodelle für das Internet, die den Menschen künftig den Alltag erleichtern. Thomas Renner vom Fraunhofer IAO erläutert, was unter einem solchen Geschäftsmodell zu verstehen ist?

Ein Metzger verkauft Wurst, ein Elektriker repariert Fernseher? Was aber will man künftig im Internet anbieten?

Auch im Internet kann man natürlich Dinge kaufen und verkaufen. Uns geht es aber um eine Fülle von Dienstleistungen für Privatkunden und Unternehmen. Heute gibt es bereits Internetfirmen, die Kundendaten für andere Unternehmen verwalten. Andere Firmen sind darauf spezialisiert, Angebote auszuschreiben und für den Auftraggeber den besten und preisgünstigsten Anbieter zu finden. Und der Privatkunde profitiert von E-Mail-Services aus der Cloud. Auch das ist ein Geschäftsmodell.

Und wie sehen die Geschäftsmodelle der Zukunft aus?

Die Computer und vor allem die Datenleitungen sind heute so leistungsfähig, dass man Dienstleistungen erstmals in großem Stil auslagern kann. Unternehmen haben heute in der Regel die IT-Abteilung im Haus und auf jedem Arbeitsplatzrechner lizenzierte Software installiert. Das alles ist aufwändig und teuer. Künftig wird man all diese Daten auslagern können. Der eigene Computer muss nicht mehr mit den benötigten Programmen ausgestattet sein. Es genügen leistungsfähige Internet-Browser, die auf die beim externen IT-Dienstleister gespeicherten Daten und Anwendungen zugreifen. Derartige Browser und graphische Oberflächen mit diversen Funktionen werden in THESEUS entwickelt.

Welche Vorteile hat das?

Sie sparen Rechner- und Energiekosten, weil sie auf eigene Serveranlagen verzichten. Sie sparen beim Kauf einzelner Lizenzen und sie sparen Arbeitszeit, die sonst für die Wartung oder Reparatur der vielen Computer sowie für regelmäßige Updates aller Programme verloren geht.

Ist es angesichts wachsender Internetkriminalität nicht besser, vertrauliche Daten im eigenen Hause zu speichern?

Auch damit haben wir uns in »THESEUS« beschäftigt. Es steht außer Frage, dass wir neue Verfahren für die Verschlüsselung von Daten, die Autorisierung, die Datennutzung und Datenlöschung brauchen. Es gibt inzwischen aber auch im Bereich des Cloud Computing geeignete Best-Practice-Lösungen, die man im großen Stil umsetzen kann. Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützt die Entwicklung entsprechender Technologien zudem in Förderprogrammen wie »Trusted Cloud«. Natürlich ist auch das Verhalten der Nutzer ein wichtiger Sicherheitsaspekt. Hier ist für die Zukunft Aufklärungsarbeit besonders wichtig. Und Unternehmen können durch eigene klare Nutzungs-Richtlinien die Sicherheit im IT-Bereich verstärken. Die in THESEUS entwickelten Lösungen sind weltweit führend. Nicht zuletzt wegen der engen Verzahnung von Industrie und Forschung. ■

Das Gespräch führte Tim Schröder.

Online-Dienste nach Maß

Im Internet kann man gutes Geld verdienen. Das beweisen Erfolgsgeschichten von großen Suchmaschinen-Betreibern und Online-Versandhäusern. Doch Online-Angebote funktionieren oftmals anders als Geschäfte in der Offline-Welt. So etwas wie eine Flatrate zum Beispiel gab es vor der Internet-Ära nicht. Für eine Geschäftsidee braucht ein Existenzgründer also mehr als den üblichen Business-Plan, der klassische Fakten wie die Stadtlage, den Kundenkreis oder Kostenblöcke abklopft. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO haben deshalb den »Geschäftsmodell-Editor« entwickelt, eine Art Strategiesoftware, mit der sich ein künftiges Internet-Geschäft maßschneidern lässt – beispielsweise ein Spieleportal.

Das Programm ist leicht zu bedienen

»Herkömmliche Business-Pläne kommen von der Idee schnell zu den harten Rahmenbedingungen«, sagt Nico Weiner vom IAO. »Diese Vorgehensweise lässt sich nicht so einfach auf die Welt des Internets übertragen.« Das fängt schon damit an, wie die Kunden das Angebot nutzen: Spielen sie eher auf mobilen Geräten wie dem Smartphone oder auf dem Heimcomputer? Wollen sie lieber per Flatrate oder pro Login bezahlen? Bietet man die Spiele selbst an oder vergibt man Lizenzen? Wer sind die Konkurrenten – Hersteller von Spielekonsolen oder andere freie Portale, die ihr Geld über Werbung verdienen? Der »Geschäftsmodell-Editor« ist ein leicht zu bedienendes Programm, auf dessen Oberfläche sich die vielfältigen Beziehungen mit einfachen Symbolen darstellen lassen. So wird schnell klar, wo Probleme auftauchen.

Das IAO bietet die Geschäftsmodell-Planung als Dienstleistung an. Immerhin ist es kein Pappenstil, all die Verflechtungen zwischen Kunden, Zulieferern, IT-Services und Wettbewerbern ohne Weiteres zu überblicken. »Gemeinsam mit dem Kunden überlegen wir, ob eine Idee überhaupt funktionieren kann oder wie man das Geschäftsmodell anpasst«, sagt Weiner. »Erst wird die Idee ausführlich diskutiert, und dann führt uns der Editor Schritt für Schritt zum ›Geschäftsmodell‹-Modell.« ■

Wissen sichtbar machen

Das »Internet der Dienste« eröffnet vielzählige neue Möglichkeiten. Angenommen wird es aber nur, wenn es sich auch einfach bedienen lässt. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD haben deshalb intuitive Visualisierungen entwickelt, die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Informationen und Informationsquellen auf den ersten Blick ersichtlich machen. Mit der Technologie »SemaVis« lassen sich unterschiedliche Informationen aus verschiedenen Datenquellen verbinden, visuell ordnen und gleichzeitig darstellen. »Die Visualisierung hilft, komplexe Sachverhalte für den Menschen übersichtlicher zu gestalten«, betont Jörn Kohlhammer, Leiter der Abteilung »Informationsvisualisierung und Visual Analytics«. Die Besonderheit: SemaVis passt die semantische Darstellung an den Benutzer an. Das System registriert, wie der Nutzer mit dem »Internet der Dienste« interagiert. Daraus leitet es eine auf den jeweiligen Benutzer passende Aufbereitung der Visualisierungen und der Daten ab. ■

Emotionsradar erkennt Stimmungen

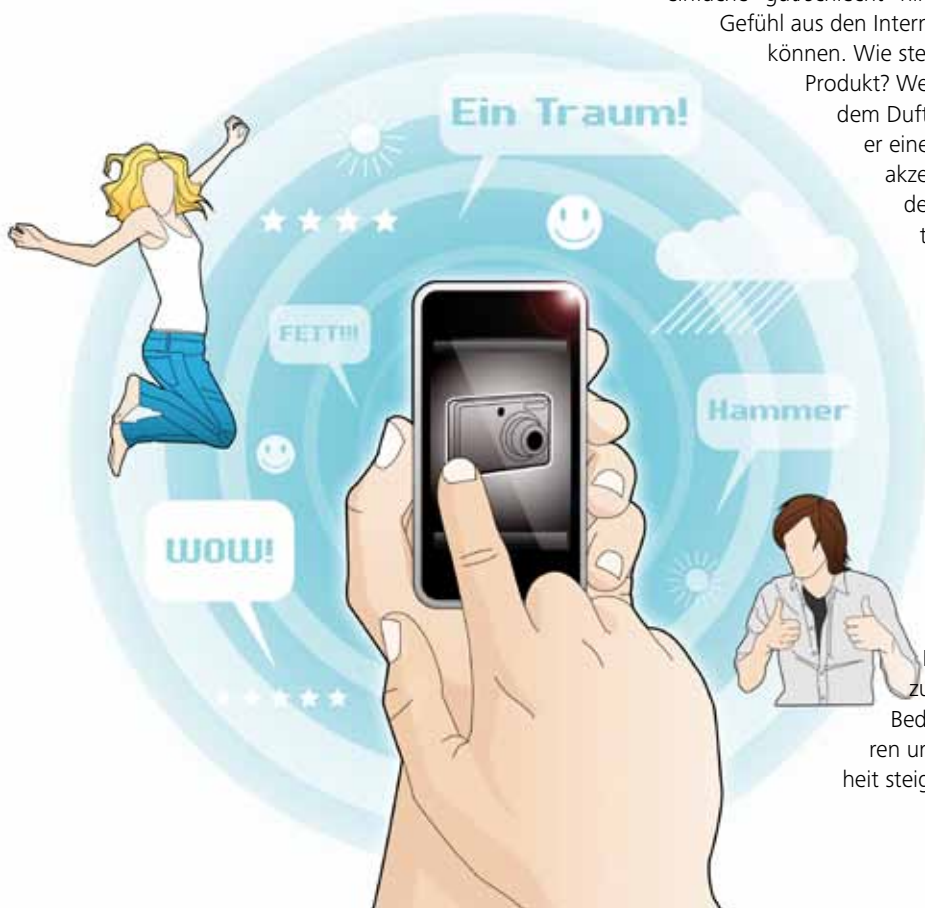
Was denken die Kunden über mein Produkt? Was kann ich verbessern? Strategische Fragen wie diese sind für Unternehmen essenziell wichtig, denn nur so können sie ihr Angebot verbessern - ganz gleich, ob es sich um ein Auto oder ein Haarshampoo handelt.

Schon seit einigen Jahren gibt es Suchfunktionen für das Internet, die zählen, wie oft ein Unternehmen auf Websites oder in Internet-Foren erwähnt wird. Andere Maschinen fahnden nach positiven oder negativen Bewertungen von Firmen oder Produkten.

Die Ergebnisse aber sind meist holzschnittartig. Oftmals werden Werbeanzeigen und relevante Kritiken miteinander vermischt, und meist wird lediglich nach »gut« und »schlecht« differenziert. Letztlich nützt all das wenig. Forscher um Dr. Melanie Knapp vom Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS haben deshalb mit ihrem »Emotionsradar« eine Software entwickelt, die die Stimmung im Internet sehr viel differenzierter wahrnimmt.

Wie andere THESEUS-Technologien auch, zeichnet sich diese durch ihre Intelligenz aus: die Suchsoftware wurde mit einer ganzen Sammlung von Texten gefüttert, die Stimmungsäußerungen enthalten. Das System lernt selbständig dazu und kann neue Begriffe und Redewendungen, die eine negative oder positive Bewertung ausdrücken, in Texten schnell identifizieren. Es erkennt damit beispielsweise auch Äußerungen wie »Ich habe mir eine Stereo-Anlage von X gekauft, die ist einfach der Hammer« als positive Bewertung. Suchprogramme, die einfach nach einem Lexikon vorgehen, stoßen hingegen schnell an ihre Grenzen.

Darüber hinaus setzen die Fraunhofer-Experten Bewertungsmodelle von Emotionsforschern ein, die über das einfache »gut/schlecht« hinausgehen und eben auch das Gefühl aus den Internetbeiträgen herauslesen können. Wie steht der Kunde zu meinem Produkt? Welche Gefühle verbindet er mit dem Duft eines Waschmittels? Würde er einen alternativen, neuen Duft akzeptieren? Das IAIS bietet Firmen den Emotionsradar als Dienstleistung an, zum Beispiel in Form einer monatlichen Auswertung oder einfach nur als Alarmfunktion: »Achtung, schlechte Stimmung bezüglich Produkt XY«. »Mit dem Emotionsradar können Unternehmen, alternativ zu aufwändigen Studien, leicht die Stimmung ihrer Kunden erfassen und Verbesserungspotenziale identifizieren«, sagt Projektleiterin Knapp. »So können sie zukünftig schneller auf die Bedürfnisse der Kunden reagieren und auch deren Zufriedenheit steigern.« ■



Neue Einsatzgebiete für starke Ideen

Das THESEUS-Programm hat 1600 wissenschaftliche Einzelergebnisse hervorgebracht. Da heißt es, den Überblick zu behalten. Spezialisten loten deshalb frühzeitig aus, in welchen Anwendungen sich die vielen verschiedenen Technologien einsetzen lassen – nicht nur in Deutschland, sondern auch in internationalen Kooperationsprojekten.

THESEUS ist ein mächtiges Programm. Mehr als 750 Experten von mehr als 50 verschiedenen Forschungsinstituten, Hochschulen und Unternehmen arbeiten darin gemeinsam. In wenigen Jahren hat THESEUS mehr als 1600 einzelne Forschungsergebnisse hervorgebracht. »Hier den Überblick zu behalten, ist eine Herausforderung«, sagt Alexander Firyn vom Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST. Genau das ist seine Aufgabe. Firyn arbeitet in der »Begleitforschung« zu THESEUS: Zusammen mit seinen Kollegen hat er die vielen Einzelergebnisse sondiert, zusammengefasst und gewichtet. Vor allem sucht er nach Wegen, diese zur Anwendung zu bringen – beispielsweise in künftigen Kooperationsprojekten.

»Das ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die vielen Entwicklungen am Ende auch tatsächlich eingesetzt werden«, betont der Wissenschaftler. Dazu hält Firyn systematisch nach anderen Forschungs-Projekten im In- und Ausland Ausschau, die sich mit ähnlichen Aspekten befassen wie die THESEUS-Forscher. »So tragen wir zur Vernetzung mit externen Partnern bei, mit anderen Hochschulen und Firmen oder auch mit Verbänden oder im Rahmen öffentlich geförderter Vorhaben.«

Ergebnisse werden veröffentlicht, neue Anwendungsgebiete gefunden

Firyn bahnt Kontakte an, indem er die THESEUS-Forscher über konkrete Projekte informiert oder selbst Kontakt zu interessanten externen Ansprechpartnern aufnimmt. Darüber hinaus sorgen Firyn und seine Kollegen dafür, dass die Ergebnisse, die nicht direkt durch Patente geschützt werden sollen, schnell bekannt und veröffentlicht werden – beispielsweise auf den THESEUS-Kongressen, die in den vergangenen Jahren des Öfteren veranstaltet wurden. In anderen Fällen präsentieren die Experten die Ergebnisse gezielt dem Fachpublikum, beispielsweise auf Messen oder in Fachzeitschriften.

»Die systematische Erfassung und Gliederung der Teilergebnisse ist das A und O«, sagt Firyn. Dank des guten Überblicks kann er sehr genau erkennen, wo eine THESEUS-Lösung gefragt sein könnte. Interessant ist das vor allem in Anwendungsgebieten, mit denen die einzelnen Entwickler nicht selbst zu tun haben. Die Begleitforschung ist damit so etwas wie der »Ausguck, der neue Anwendungsgebiete oder Interessenten der THESEUS-Technologien erspäht. Auch für Querschnittsthemen wie die Datensicherheit, einem Aspekt, den wir intensiv bearbeiten, kann zugleich eine Vielzahl von THESEUS-Ergebnissen interessant sein.«

Mit seinem Wissen kann Firyn den verschiedenen Interessenten gezielt bestimmte Lösungen anbieten oder diese kombinieren – Suchsoftware zum Beispiel, wie man sie für die Digitale Bibliotheken und Medienarchive entwickelt hat. Damit kein Einzelresultat übersehen wird, haben die Forscher um Firyn eine ausführliche Datenbank aufgebaut, das THESEUS-»Ergebnisprisma«. Interessierte können unter der Internet-Adresse www.THESEUS.joint-research.org/tbf/ergebnisprisma gezielt nach Ergebnissen forschen und die Suche nach Fachgebieten oder den beteiligten THESEUS-Partnern einengen.

»Unser Ziel ist klar: Mit der Begleitforschung wollen wir dazu beitragen, dass das große Technologie-Potenzial von THESEUS maximal ausgeschöpft wird«, fasst Firyn zusammen. ■

Ein analoger Ort für die digitale Welt

Internet-Technologien empfinden viele Menschen als abstrakt und wenig greifbar. Mit dem Berliner THESEUS-Innovationszentrum wurde deshalb ein Treffpunkt geschaffen, an dem die aktuelle Technik direkt erlebbar wird.

Sicher, fast jeder benutzt einen Computer, kann E-Mails verschicken und mit einer Suchmaschine ein günstiges Hotel finden. Doch das, was dahinter steckt, bleibt nebulös. Das Internet ist für viele nach wie vor ein globales High-Tech-Abstraktum, durch das Informationen schwirren. Es ist einfach zu weit weg von unserem Alltag, in dem alles physisch greifbar ist. Will man verständlich machen, was das Internet der Dienste morgen leisten kann, dann muss man es auf den Alltag herunterbrechen. Zu diesem Zweck wurde in Berlin das »THESEUS-Innovationszentrum Internet der Dienste« eingerichtet. In dem lichten, weißen Informationszentrum gibt es fünf Themeninseln mit diversen Monitoren, auf denen die THESEUS-Entwicklungen in alltagsnahen Internet-Anwendungen präsentiert werden – dazu zählen die Bereiche Wissen, Medizin, Business, Dienste und Multimedia. Das Besondere an diesen »Demonstratoren« ist, dass die Besucher nicht mit einer Fülle von Einzelaspekten und verschiedensten in THESEUS entwickelten Software-Lösungen konfrontiert werden. Vielmehr werden die vielfältigen Technologien so miteinander kombiniert, dass ein großes Ganzes entsteht.

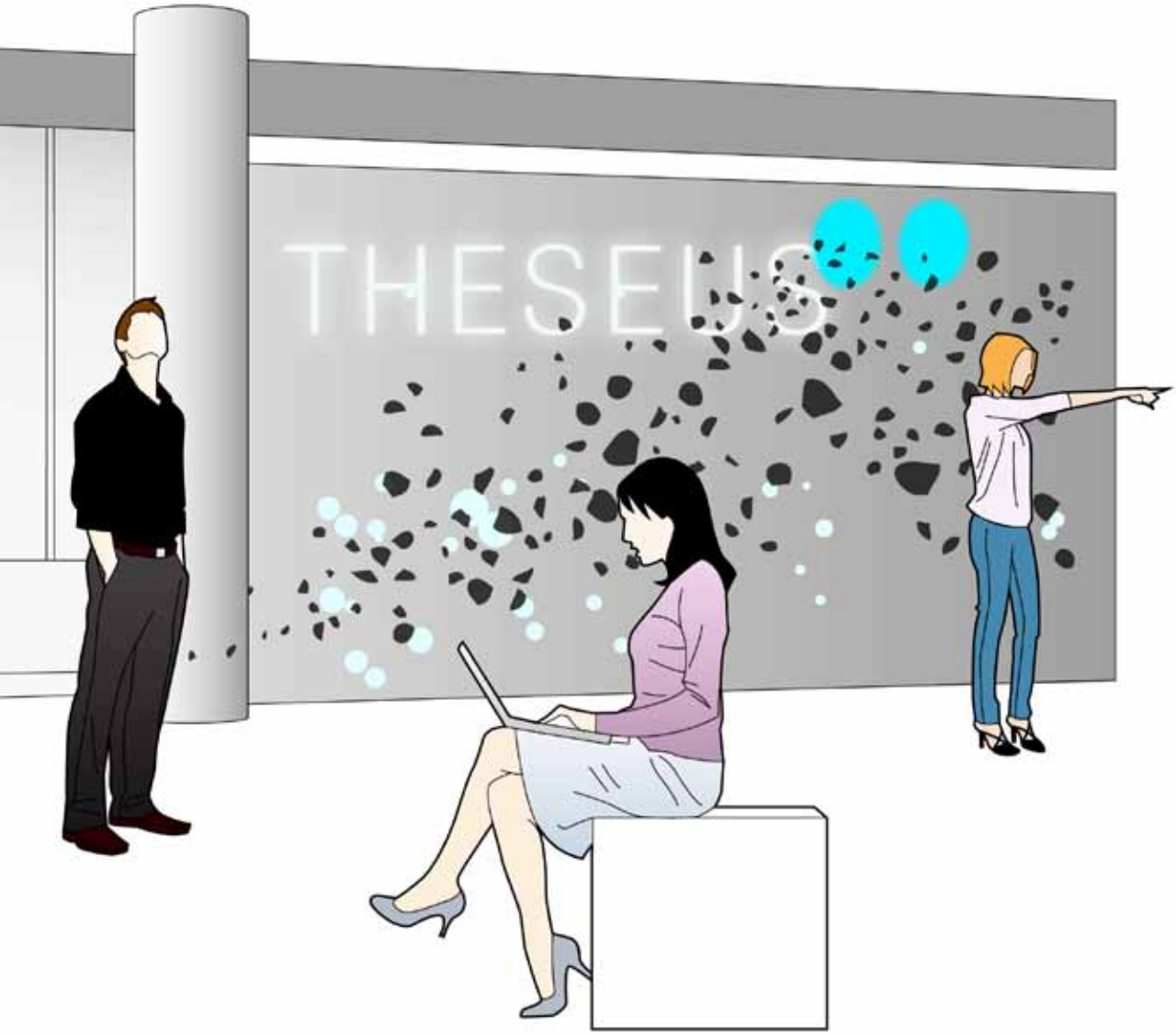
Das Internet der Dienste wird erlebbar

In der Themeninsel »Medizin« etwa kann der Besucher in die Rolle eines Radiologen schlüpfen, der ein medizinisches Bild befundet. Dank der unter anderem im THESEUS-Anwendungsszenario Medico entwickelten Algorithmen und Software-Werkzeuge, kann er in Sekundenschnelle Vergleichsbilder aus Datenbanken auf den Bildschirm holen. In der Themeninsel »Multimedia« wiederum lernt der Besucher, dass ein Computer mit den neuen Technologien spielend leicht Bild-, Video- oder Audiodaten analysieren kann – zum Beispiel eine Sequenz aus einer Quiz-Sendung. Eine Frage wie »Nenne mir die Prominenten, die auf dem Sofa sitzen« wird sicher be-

antwortet – in Sekunden erscheinen auf dem Bildschirm Hintergrund-Texte und Porträtbilder der Promis.

»Mit dem Innovationszentrum haben wir einen Platz geschaffen, an dem erlebbar wird, was das Internet künftig leisten wird. Dies ist ein analoger Ort für die digitale Welt«, sagt Dr. Gudrun Quandel, Zentrums-Beauftragte vom Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz HHI. »Wichtig ist, dass hier Forscher und Vertreter der Wirtschaft sowie potenzielle Kunden miteinander ins Gespräch kommen. Das geht weit über die Ausstellung hinaus.« So wurden im Innovationszentrum bereits mehrere Themenwochen zu verschiedenen Aspekten des zukünftigen Internets durchgeführt – etwa zum »Cloud Computing« oder zum »Big-Data«, der Verwaltung großer Datenmengen im Internet. Mit ungewöhnlichen Veranstaltungen wie Speeddating, Science-Slams und anderen Foren geht man das Thema Internet hier von verschiedenen Seiten alltagsnah an. Mehr als 1500 Vertreter aus Forschung, Politik und Wirtschaft sind hier bereits zusammengekommen.

Zwar läuft das Forschungs-Projekt THESEUS in wenigen Wochen aus. Das Zentrum aber wird Bestand haben. »Wir haben hier einen Ort etabliert, an dem auch künftig aktuelle Aspekte des World-Wide-Web oder des Internet der Dienste diskutiert werden«, sagt Quandel. Die Ausstellung und die Themeninseln werden dafür kontinuierlich um neue Entwicklungen, Software-Lösungen und Anwendungen erweitert. ■



Internet der Dienste

Impressum
Fraunhofer-Gesellschaft
Presse und Öffentlichkeitsarbeit
www.fraunhofer.de

Text:
Tim Schröder
http://www.schroeder-tim.de

Redaktion:
Birgit Niesing

Produktion:
Christa Schraivogel

Illustration:
Christian Sommer

Layout:
Vierthaler & Braun

© Fraunhofer-Gesellschaft

Fraunhofer