Smart Service Welt

acatech
DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN

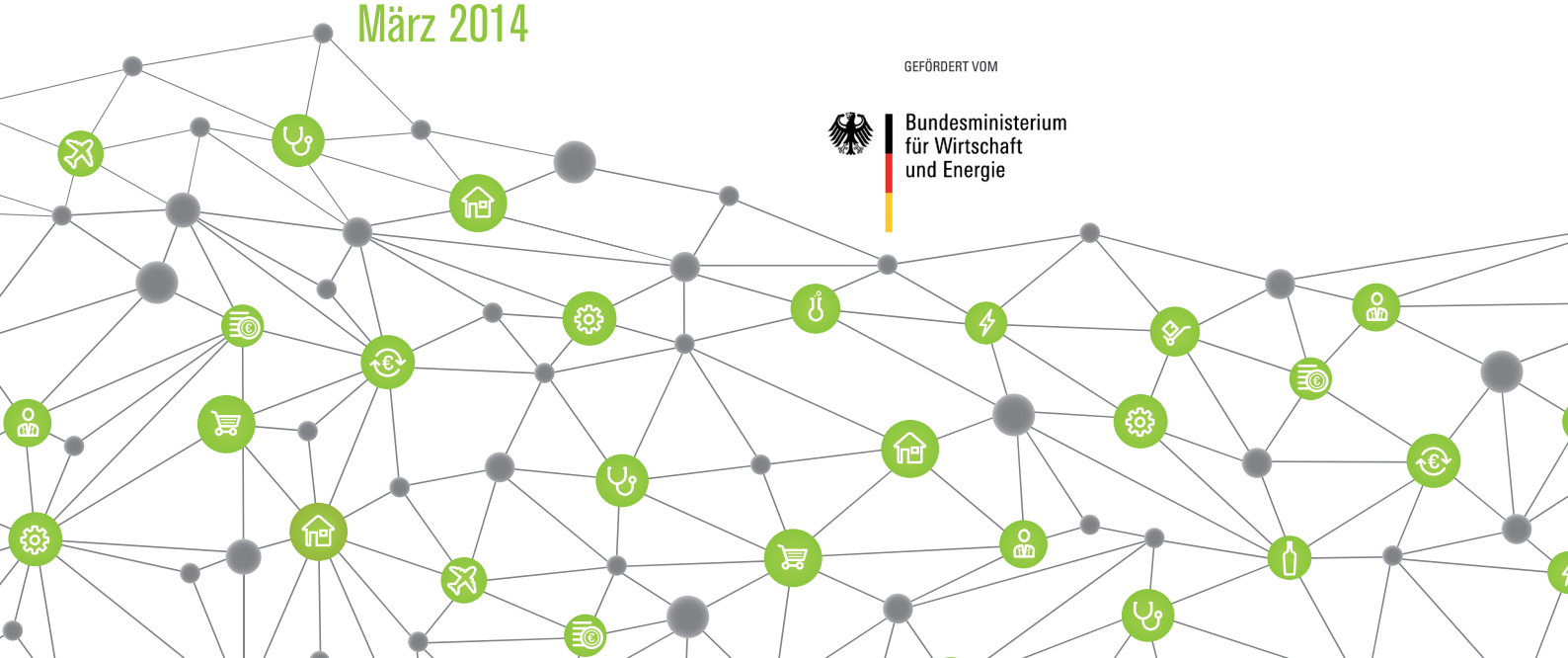
SMART SERVICE WELT

Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft

März 2014

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



Impressum

Herausgeber

Arbeitskreis Smart Service Welt
Prof. Dr. Henning Kagermann (Co-Vorsitzender)
acatech

Frank Riemensperger (Co-Vorsitzender)
Accenture GmbH

Dirk Hoke (Sprecher AG 1)
Siemens AG

Dr. Johannes Helbig (Sprecher AG 2)
Deutsche Post AG

Dirk Stocksmeier (Sprecher AG 2)
]init[AG

Prof. Dr. Wolfgang Wahlster (Sprecher AG 3)
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer (Sprecher AG 4)
Scheer Group GmbH

Dieter Schweer (Sprecher AG 5)
Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI)

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Redaktion

Sigrid Stinnes
Accenture GmbH

Veronika Stumpf
Stefanie Baumann
acatech

Lektorat

Dunja Reulein

Englische Übersetzung

Joaquin Blasco
Dr. Helen Galloway

Layout und Satz

HEILMEYERUNDSERNAU ■ GESTALTUNG
heilmeyerundsernau.com

Logogestaltung

Blomqvist Design

Grafiken

isotype.com
HEILMEYERUNDSERNAU ■ GESTALTUNG

Druck

Christian & Cornelius Rüss

Kontakt / Vertrieb

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Unter den Linden 14
10117 Berlin
www.acatech.de

Erscheinungstermin: März 2014

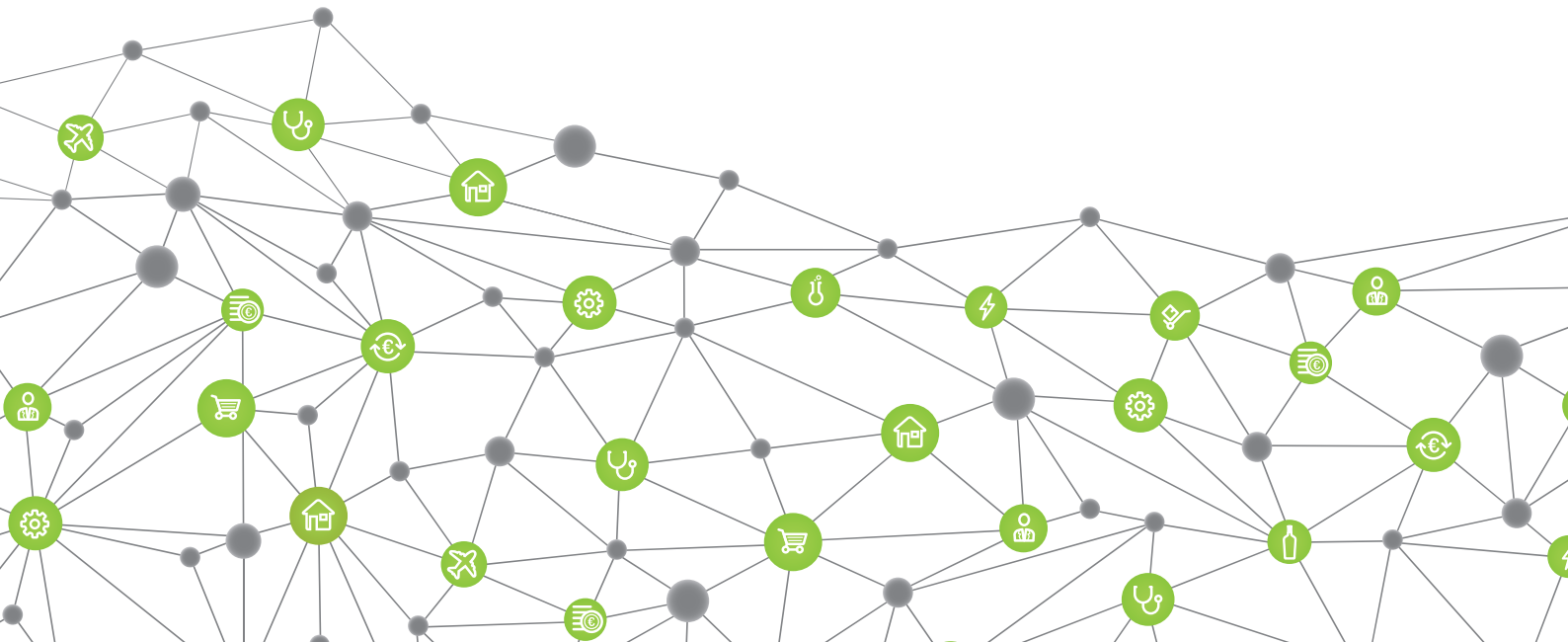
Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der Arbeitskreis dankt außerdem den folgenden Organisationen für ihre Unterstützung:
Accenture GmbH
Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG
Deutsche Bahn AG
Deutsche Post AG
Deutsche Telekom AG
Google Germany GmbH
IG Metall
Nokia GmbH
Robert Bosch GmbH
SAP AG
secunet Security Networks AG

© Copyright liegt bei den Herausgebern. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist einschließlich seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung der Herausgeber unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Für die Richtigkeit der Herstellerangaben wird keine Gewähr übernommen.

Smart
Service
Welt



Inhalt

Kurzfassung ... 04

Executive Summary ... 08

Mitglieder des Arbeitskreises | Autoren ... 12

1 Einleitung ... 16

2 Vision ... 20
2.1 Die Smart Service Welt ... 21
2.2 Neue digitale Infrastrukturen ... 22

3 Herausforderungen und Chancen für Deutschland und Europa ... 25

4 Anwendungsfälle in der Smart Service Welt ... 29

Anwendungsfall 1: Vom Produkt zum Service: Erweiterung des Produktportfolios ... 32

Anwendungsfall 2: Betriebsoptimierung von Anlagen ... 34

Anwendungsfall 3: Patientenzentrierte digitale Gesundheitsversorgung: Verbesserung von Vorsorge und Behandlung ... 36

Anwendungsfall 4: Vermarktung von Technologiedaten: Hersteller erweitert Kontrollpunkt an der Kundenschnittstelle ... 38

Anwendungsfall 5: Europaweite Vernetzung von Ladestationsbetreibern ... 40

Anwendungsfall 6: Konsumentenanlass Dinner: Persönliches Prozessassistenzsystem für Einkauf, Zubereitung und Ernährung ... 42

Anwendungsfall 7: Virtualisierung von TK-Infrastrukturen ... 44

5 Wegbereiter ... 46
5.1 Software-definierte Plattformen ... 48
5.2 Serviceplattformen ... 51
5.3 Information und Wissen als vierter Produktionsfaktor ... 53
5.4 Bildung und Qualifizierung ... 56

6 Rahmenbedingungen ... 60
6.1 Neue Datenzentrierung der Wirtschaft ... 61
6.2 Sicherheitsbelange von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft ... 63
6.3 Abbau von Einstiegsbarrieren für KMU und Startups ... 64

7 Vorläufige Umsetzungsempfehlungen ... 66

Informationsseite zum Arbeitskreis Smart Service Welt ... 71

Vorbemerkung

Alle Personenbezeichnungen im vorliegenden Bericht beziehen sich ungeachtet ihrer grammatikalischen Form in gleicher Weise auf Frauen und Männer.

Kurzfassung

Kurzfassung

Die Nutzung von Informations- und Kommunikations-Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft ist inzwischen zur Selbstverständlichkeit geworden. Zunehmend werden Produkte, Prozesse und Dienstleistungen digital veredelt und in innovativer Weise miteinander zu Smart Services verknüpft, die dem einzelnen Konsumenten individuell und nach Bedarf zur Verfügung stehen. Grundlage für die neuen Dienste und Geschäftsmodelle bildet die täglich wachsende Menge an Daten aus sämtlichen Lebens- und Arbeitsbereichen.
Die **disruptive Kraft der Smart Services** zeigt sich bereits sehr eindrücklich im Handel, z. B. auf Online-Marktplätzen. Aber auch die traditionellen Geschäftsmodelle der deutschen Leitbranchen, wie Automobil- und Maschinenbau, Chemie, Elektro- und Medizintechnik, Logistik und Energietechnologie, ebenso wie die der gesamten Wirtschaft verändern sich. Sie werden schon heute durch internetbasierte Dienste unterstützt. In naher Zukunft werden jedoch die Geschäftsmodelle sowohl von Anbietern als auch Herstellern und Betreibern vor einer Revolution stehen: Sie werden konsequent digitalisiert, analysiert, um intelligente Dienstleistungen und Produkte erweitert und miteinander vernetzt.

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, digitales Wachstumsland Nummer eins in Europa zu werden. Mit dem ersten Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ hat Deutschland bereits einen wichtigen Schritt unternommen, um sich als erstes Land die Potenziale dieser neuen Form der Industrialisierung zu erschließen. Das zweite Zukunftsprojekt „Smart Service Welt“ legt den Fokus nun auf die Wertschöpfungsketten, die in der Industrie 4.0 entstehende Smart Products durchlaufen, nachdem sie die Fabrik verlassen haben: Intelligente Produkte werden mit physischen und digitalen Dienstleistungen zu Smart Services kombiniert und flexibel und bedarfsgerecht „as a Service“ zur Verfügung gestellt.
In der Wirtschaft findet ein **gravierender Paradigmenwechsel** statt. Nicht mehr der einzelne Anbieter mit seinen klassischen Produkten und Services steht im Zentrum, sondern der Konsument in seiner jeweiligen Rolle als Nutzer, Patient, Mitarbeiter, Techniker, Passagier, Unternehmer etc., der jederzeit und an jedem Ort die für ihn passende Kombination von Produkten und Dienstleistungen erwartet. Unternehmen müssen sich daher darauf einstellen, künftig zunehmend über Branchen- und Sektorengrenzen hinweg zu kooperieren sowie ihr Produkt- und Dienstleistungsportfolio konsequent und kontinuierlich zu erweitern bzw. anzupassen.

Digitale Infrastrukturen und Wegbereiter

Um physische und digitale Dienstleistungen zu innovativen Smart Services zu kombinieren, sind neue digitale Infrastrukturen notwendig. Ihnen kommt in der anstehenden Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft eine systemkritische Rolle zu. Die technisch-infrastrukturelle Grundvoraussetzung ist der Ausbau der Breitbandnetze, um Produkte, Services und Menschen in der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur, in der medizinischen Versorgung oder im urbanen Umfeld zu vernetzen.

Erfolgsentscheidend werden darauf aufbauend aber die Plattformen sein, die sich auf drei Stufen unterscheiden lassen. Intelligente Produkte selbst sind bereits gleichzeitig **vernetzte physische Plattformen**, wie ein einzelnes Auto als Knoten im Internet oder eine Produktionsmaschine in einer Fabrik mit webbasierter Steuerung. Sie erheben ständig Daten, die auf der nächsten Stufe, den **software-definierten Plattformen**, zusammenlaufen und weiterverarbeitet werden. Diese Plattformen finden in den unterschiedlichsten Bereichen Verwendung und müssen daher eine große Vielfalt von Anforderungen abdecken. Dafür sind Forschung und technologische Entwicklungen in einem breiten Spektrum notwendig. Software-definierte Plattformen ermöglichen, dass Wertschöpfungsketten modular konfiguriert und zu netzwerkartigen Geschäftsmodellen zusammengefügt werden können. Das Schlüsselkonzept hierfür lautet Virtualisierung, die dafür sorgt, dass die heterogenen Produkte, Prozesse und Akteure unabhängig von einer speziellen Hardware werden. Schließlich werden die Daten auf der Stufe der **Serviceplattformen** zu intelligenten Dienstleistungen veredelt. Auf den Serviceplattformen vernetzen sich verschiedenste Produktanbieter und Dienstleistungsunternehmen, um ganz neue Services anzubieten. Dies

setzt voraus, dass die beteiligten Unternehmen eine Sprache sprechen: Um digitale geschäftliche Kooperation zu erleichtern, geben Serviceplattformen die grundlegenden Spielregeln für die Interaktion der Akteure und Objekte vor. Sie stellen zukünftig neben Standards, Werkzeugen, Prozessen und Schnittstellen insbesondere auch einfache Werkzeuge für rechtssichere Kooperationen in verteilten Geschäftsprozessen zur Verfügung.

Die auf diesen Plattformen basierenden Geschäftsmodelle und Services können sich je nach Anlass und Konsumentenprofil stark unterscheiden, wie die sieben beschriebenen **Anwendungsfälle** verdeutlichen. Nur ein Beispiel: Ein Anbieter betreibt eine Infrastruktur von vernetzten Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Bislang konnten dort nur die eigenen Kunden tanken, die die Abrechnung vertraglich mit dem Anbieter geregelt hatten. In Zukunft nutzt der Anbieter eine Serviceplattform, auf der die Daten aller seiner Ladestationen sowie der Ladestationen anderer Betreiber zusammenlaufen. Auf der Plattform ermöglicht ein europaweit akzeptiertes Abrechnungs- und Zahlungssystem für Elektromobilität, dass alle Nutzer von Elektrofahrzeugen an allen Stationen – unabhängig vom Betreiber – ihre Batterie laden können. Über diesen Marktplatz vernetzen sich auch Anbieter anderer Dienstleistungen miteinander und mit den Betreibern der Ladeinfrastruktur. So können die Kunden neben dem Laden weitere Services nutzen und sich beispielsweise über ihr Mobiltelefon die nächste verfügbare Ladestation anzeigen lassen und diese reservieren.

Die digitalen Infrastrukturen sind aber nur technologische Wegbereiter. Damit sich die Schubkraft der digitalen Infrastrukturen für die ökonomische und gesellschaftliche Weiterentwicklung entfalten kann, sind auch neue, auf internetbasierte Dienste ausgerichtete Formen des Innovations-, Informations- sowie Organisations- und Personalmanagements erforderlich. Unternehmen müssen firmenübergreifend Kompetenzen bündeln und Allianzen bilden. Des Weiteren müssen **Ausbildungs- und Qualifizierungsprogramme** sowie neue Lerntechnologien dafür sorgen, dass die Menschen fit für diese digitale Gesellschaft sind – einerseits als Mitarbeiter in den neuen digitalen Unternehmen, andererseits als souveräne Konsumenten. Das Vertrauen der Menschen in die Sicherheit der Smart Services und ihrer Daten, aber auch die zuverlässige digitale Steuerung physischer Infrastrukturen sind Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche digitale Transformation.

Herausforderungen und Chancen

Mit den neuen digitalen Geschäftsmodellen in der Smart Service Welt werden sich bestehende Kontrollpunkte zu software-definierten Plattformen und Serviceplattformen verschieben oder neu entstehen. Die Leitanbieter der digitalen Geschäftsmodelle in den unterschiedlichen Branchen werden daher versuchen, die Plattformen zu dominieren, um damit die **digitalen Kontrollpunkte** für Smart Services zu besetzen. Gelingt es aber einem Intermediär sowohl die Kunden- als auch die (Daten-)Schnittstelle zu den intelligent vernetzten Diensten und Produkten zu besetzen, hat er damit einen zentralen Dienstekontrollpunkt geschaffen, der möglicherweise den Hersteller und Anbieter intelligenter Dienste und Produkte vom Leitanbieter zum austauschbaren Zulieferer degradiert.
Deutschland sollte die disruptive Kraft der Digitalisierung als Chance begreifen und gestalterisch nutzen. Unternehmen, die die Möglichkeiten der Smart Services frühzeitig erkennen und in Innovationen umsetzen, können sich **Wachstumspotenziale** erschließen. Für unseren Standort werden die digitalen Infrastrukturen erfolgsentscheidend sein. Sie läuten eine fundamentale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft ein. Deutschland ist Weltmarktführer bei Engineering und Produktion von intelligenten, komplexen Produkten. Nun gilt es, kritisches Systemwissen über digitale Wertschöpfungsnetze und kombinierte Smart Services aufzubauen. Mit der angestoßenen Einführung des Internets der Dinge, Daten und Dienste in industrielle Prozesse hat Deutschland seine Stärke bei vernetzten physischen Plattformen weiter ausgebaut und eine sehr gute Ausgangsposition erlangt.

Empfehlungen des Arbeitskreises Smart Service Welt

Technologische Souveränität ist für den Erhalt und den Ausbau der deutschen Innovationskraft und Wettbe-

werbsfähigkeit von systemkritischer Bedeutung. Für einige Schlüsseltechnologien zum Aufbau weiterer digitaler Infrastrukturen wurden bereits entsprechende Förderprogramme aufgelegt. Neben Forschung und Entwicklung müssen für die Realisierung der Smart Service Welt auch industriepolitische und industrielle Anstrengungen unternommen werden. Der Arbeitskreis empfiehlt deshalb neben dem weiteren Ausbau der Plattform Industrie 4.0 vier weitere Initiativen:

1) **Gründung von industrie-konvergenten, nationalen Kompetenzzentren für Smart Service Plattformen.**

2) **Aufbau von Wissensplattformen für unternehmensübergreifende Produkt- und Serviceentwicklungen.**

3) **Erarbeitung einer Integrierten Forschungsagenda „Software-definierte Plattformen“.**

4) **Schaffung eines digitalen Binnenmarkts Europa.**

Nur mit führenden software-definierten Plattformen und Serviceplattformen kann Deutschland **zum digitalen Marktführer bei Smart Services** aufsteigen. Dies ist essentiell sowohl für die Bedeutung Deutschlands im globalen Wettbewerb als auch unabdingbare Voraussetzung, um flexible Lösungen für gesamtgesellschaftliche Herausforderungen wie die medizinische Versorgung zu finden. „Smart Services made in Germany“ können für systemische Lösungen stehen – und zwar nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.

Executive Summary

Executive Summary

Information and communication technology has become an integral part of our industry and society as a whole. Digitally enabled products, processes and services are increasingly being combined in innovative ways to create on-demand, personalised Smart Services that meet the needs of individual consumers. These new services and business models make use of the growing volume of data that is being captured every day in all areas of our private and working lives.

The **disruptive impact of Smart Services** is already being keenly felt in the retail trade, for example in online marketplaces. However, the changes are also affecting the traditional business models of Germany's flagship industries, such as the automotive, mechanical engineering, chemicals, electrical engineering, medical technology, logistics and energy technology industries, not to mention the rest of the economy. These industries are already benefiting from the support of Web-based services. In the not too distant future, however, the business models of suppliers, manufacturers and operators alike will be faced with a genuine revolution as a result of being systematically digitised, analysed, augmented with Smart Products and Services and networked with each other.

Germany has set itself the goal of becoming the number one country in Europe in terms of digital growth. With its first strategic initiative "Industrie 4.0", Germany has already taken an important step towards being the first country to tap into the potential of this new form of industrialisation. Now, the second strategic initiative, entitled "Smart Service World", is focusing on the value chains that incorporate the Smart Products made by Industrie 4.0 once they have left the factory. Smart Products are combined with physical and digital services to create Smart Services that then can be marketed as a flexible, on-demand service.

An **extraordinary paradigm shift** is taking place in our economy. Individual suppliers of traditional products and services will no longer be at the centre of the new model but consumers in their respective roles as users, patients, employees, technicians, passengers, entrepreneurs, etc. Consumers will expect the right combination of products and services to meet their individual needs anytime, anywhere. Businesses must therefore get ready to cooperate with partners from other industries and systematically and continuously adapt or expand their product and service portfolios.

Digital infrastructures and enablers

New digital infrastructures will be required to enable physical and digital services to be combined to create innovative Smart Services. These infrastructures will play a system-critical role in the imminent transformation of our economy and society. The key requirement in terms of technology infrastructure is the upgrading of the broadband network in order to enable networking of products, services and people in different areas such as public transport infrastructure, healthcare and the urban environment.

However, it is the platforms built on this infrastructure that will hold the key to success. These platforms can be divided into three levels. Smart Products themselves simultaneously serve as **networked physical platforms**, for example an individual car acting as a node on the Internet or a machine in a factory equipped with Web-based control. The Smart Products are constantly capturing data which is then collated and processed at the next level, known as **software-defined platforms**. Since these platforms are deployed in many different areas of application, they need to meet all type of requirements. It is therefore necessary to deliver research and technological developments across a wide range of different fields. Software-defined platforms enable modular configuration of value chains which can then be combined to form network-like business models. In this context, the key concept is virtualisation, thanks to which the different products, processes and actors need no longer to depend on specialised hardware. Finally, the data are refined at the **service platform** level in order to create Smart Services. The service platform connects all kinds of different product suppliers and service providers, allowing completely new services to be put together. For this to be possible, all the companies involved must speak the same lan-

guage. Service platforms therefore facilitate digital cooperation between businesses by stipulating basic rules governing the interactions between the various actors and objects. They will provide standards, tools, processes, interfaces and in particular simple mechanisms for clarifying the legal basis of cooperation in distributed business processes.

The seven **use cases** described in this report show how the business models and services based on these platforms may differ significantly depending on their specific application and consumer profile. This is illustrated by the example of a company that operates a networked charging station infrastructure for electric vehicles. Only customers who have signed a contract stipulating how the service will be paid for can currently use this company's charging stations. In the future, the same company will use a service platform that holds data about all of its own charging stations as well as charging stations belonging to other operators. This platform will provide a billing and payment system for electric mobility that is accepted throughout Europe, allowing all electric vehicle users to charge their batteries at any station belonging to any operator. Furthermore, the marketplace also connects other service providers both to each other and to the charging infrastructure operators. As well as simply charging their vehicles, this means that customers can also benefit from additional services. For example, they can use their mobile phones to find and reserve a charging slot at the nearest available charging station.

The digital infrastructures are, however, no more than technological enablers. In order to unlock the full economic and social development potential of these digital infrastructures, new innovation, information, organisational and human resources management methods specifically targeting Web-based services will be required. Different businesses will need to pool their expertise and form **alliances**. It will also be necessary to employ **education and training programmes** and new learning technologies to ensure that people are well prepared for the digital society, both in their capacity as employees of new digital enterprises and as sovereign consumers. Moreover, a successful digital transformation will not be possible unless people are confident about the security of both Smart Services and their personal data and convinced that the physical infrastructure can be reliably controlled by digital means.

Challenges and opportunities

The new digital business models in the Smart Service Welt will cause existing control points to shift towards software-defined platforms and service platforms or lead to the emergence of completely new ones. As a result, leading providers of digital business models in different industries will attempt to gain control of the platforms to become the leading suppliers of the **digital control points** for Smart Services. However, any intermediary that is able to supply the customer and data interfaces of smart, networked products and services can occupy a key service control point that could potentially relegate the manufacturers and providers of these Smart Products and Services from the position of leading suppliers to being just one among many interchangeable suppliers.

Germany must treat digitisation as an opportunity and seek to creatively harness its disruptive power. Any business that is quick to recognise the opportunities provided by Smart Services and implement the corresponding innovations will be able to tap into this **potential for growth**. The digital infrastructures are a key to the success of German industry, since they are ushering in a fundamental transformation of our economy and society. Germany is a global market leader in the engineering and manufacture of complex Smart Products. It now needs to develop critical system knowledge about digital value networks and hybrid Smart Services. Having already commenced work on introducing the Internet of Things, Data and Services into the manufacturing environment, Germany has consolidated its strengths in networked physical platforms and is therefore in a well-positioned starting point.

Recommendations of the Smart Service World Working Group

Technological sovereignty is of system-critical importance in maintaining and expanding Germany's ability to innovate and compete. A number of programmes addressing some of the key technologies required to up-

grade Germany's digital infrastructures have already been established. As well as research and development, the establishment of the Smart Service World will also call for industrial and industrial policy initiatives. In addition to the continued development of the Industrie 4.0 Platform, the Working Group therefore recommends four further initiatives:

1) **The establishment of cross-industry national competence centres for Smart Service platforms.**

2) **The establishment of knowledge platforms to enable the joint development of products and services by several different companies.**

3) **The formulation of an Integrated Research Agenda on "Software-defined Platforms".**

4) **The creation of a single digital market in Europe.**

In order to be at the forefront **of the digital Smart Services market**, Germany will need to develop leading software-defined platforms and service platforms. This will play an essential role in securing Germany's competitive position in the global market and will also be indispensable for helping to find flexible solutions to some of the challenges facing our society, such as healthcare provision. There is an opportunity for Smart Services bearing the "made in Germany" brand to become known for providing systemic solutions, not only in Germany but around the globe.

Mitglieder des Arbeitskreises Autoren

Mitglieder des Arbeitskreises | Autoren

Vorsitzende

Prof. Dr. Henning Kagermann, acatech
Frank Riemensperger, Accenture GmbH

AG-Sprecher

AG 1 – Integrierte Produktions- und Dienstleistungs-innovation
Dirk Hoke, Siemens AG

AG 2 – Internet- und Dienstleistungswirtschaft
Dr. Johannes Helbig, Deutsche Post DHL AG
Dirk Stocksmeier,]init[AG

AG 3 – Technologische Enabler
Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, DFKI

AG 4 – Anforderungen an die Unternehmens-organisation
Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer, Scheer Group GmbH

AG 5 – Innovationsorientierte Rahmenbedingungen
Dieter Schweer, BDI

Mitglieder aus der Wirtschaft

Marco Brunzel, AGIV GmbH
Dr. Joachim Schaper, AGT Group GmbH
Uta Knebel, Allianz AG
Dr. Ralf Schneider, Allianz AG
Markus Lampart, Blue Yonder GmbH & Co KG
Martina Bergmann, Boehringer-Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG
Dr. Till Luhmann, BTC AG
Dr. Ralf Belusa, coronaris GmbH
Michael M. Kuhn, Daimler AG
Ingo Schwarzer, Deutsche Bahn AG
Dr. Ingo Rollwagen, Deutsche Bank AG
Dr. Lars Slomka, Deutsche Bank AG
Dr. Antje Stobbe, Deutsche Bank AG
Dr. Adrian Nitsche, Deutsche Lufthansa AG
Tobias Maurin Broil, Deutsche Post DHL AG
Ole Vollertsen, Deutsche Post DHL AG
Dr. Heinrich Arnold, Deutsche Telekom AG
Thomas Schiemann, Deutsche Telekom AG
Ernst Joachim Steffens, Deutsche Telekom AG
Dr. Tom Kirschbaum, Door2Door GmbH
Dr. Stephan Wess, Empolis GmbH
Prof. Dr. Emanuele Gatti, Fresenius Medical Care SE & Co. KGaA
Dr. Ullrich Dietz, GFT Technologies AG
Dr. Alexandra Schroeter, GFT Technologies AG
Sandro Gianella, Google Germany GmbH
Ansgar Baums, Hewlett-Packard GmbH
Dr. Michael Brandkamp, High-Tech Gründerfonds Management GmbH
Andreas Pfeiffer, Hubject GmbH
Malte Friedrich-Freska, idalab GmbH
Liliane Ludin,]init[AG
Dr. Christian Plenge, Metro Group AG
Tanja Böhm, Microsoft Deutschland GmbH
Christoph Wendker, Miele & Cie. KG
Dr. Boris Blechschmidt, Mister Spex GmbH
Dr. Fred Schneidereit, mobileVision GmbH
Dr. Michael Bültmann, Nokia GmbH
Achim Schlosser, ParStream GmbH
Julia Kleber, polidia GmbH
Alexander Rigo, PS-Team Deutschland GmbH & Co. KG
Peter Schmehl, PS-Team Deutschland GmbH & Co. KG
Harald Hönninger, Robert Bosch GmbH
Dr. Dieter Hötzer, Robert Bosch GmbH
Dr. Dieter Garus, RWE AG
Dr. Reiner Bildmayer, SAP AG
Dr. Stephan Fischer, SAP AG
Dr. Caroline King, SAP AG
Michael Böffel, secunet Security Networks AG
Volker Schneider, secunet Security Networks AG
Gerhard Mutter, SICK AG
Michael Butschek, Siemens AG
Dr. Jan Kirsten, Siemens AG
Michael Steinbauer, Siemens AG
Guido Stephan, Siemens AG
Dr. Gero Decker, Signavio GmbH

Dr. Ammar Alkassar, Sirrix AG
David Hanf, smava GmbH
Dr. Wolfram Jost, Software AG
Carsten Kestermann, Software AG
Fabian Schmidt, Software AG
Dr. Harald Schöning, Software AG
Sascha Schubert, Spendino.de
Lutz Villalba, Start-up www.madegrid.com
Michael Minis, tamyca GmbH
Detlev Hoch, thehighground
Dr. Reinhold Achatz, Thyssen-Krupp AG
Karsten Hoff, Thyssen-Krupp AG
Klaus Bauer, Trumpf GmbH & Co. KG
Gerd Brenner, Trumpf GmbH & Co. KG
Karsten Tonn, Trumpf GmbH & Co. KG
Daniel Steinberg, Vodafone GmbH
Michael Milbradt, Volkswagen AG
Thomas Zembok, Volkswagen AG
Alfonso von Wunschheim, Xing AG
Andreas Antrup, Zalando GmbH

Mitglieder aus der Wissenschaft

Prof. Dr. Achim Kampker, RWTH Aachen
Prof. Dr. Günther Schuh, RWTH Aachen
Prof. Dr. Stefan Jähnichen, TU Berlin
Prof. Dr. Volker Markl, TU Berlin
Prof. Dr. Jörg Müller, TU Berlin
Prof. Dr. Michael Abramovici, Ruhr Universität-Bochum
Prof. Dr. Claudia Langowsky, FH Brandenburg
Prof. Dr. Diane Robers, EBS
Prof. Dr. Helmmut Krcmar, Fortiss München
Walter Ganz, Fraunhofer IAO
Dr. Josephine Hofmann, Fraunhofer IAO
Thomas Renner, Fraunhofer IAO
Prof. Dr. Michael ten Hompel, Fraunhofer IML
Luise Kranich, FZI
Prof. Dr. Stefan Tai, FZI
Prof. Dr. Günter Müller, IIG Universität Freiburg
Prof. Dr. Andreas Knie, InnoZ
Prof. Dr. Rudi Studer, KIT
Prof. Dr. Christoph Weinhardt, KIT
Olaf Reinhold, Universität Leipzig
Prof. Dr. Rainer Alt, Universität Leipzig
Stephan Sachse, Universität Leipzig
Prof. Dr. Gerhard Weikum, MPI
Prof. Dr. Andreas Butz, LMU München
Prof. Dr. Tobias Kretschmer, LMU München
Sara Hofmann, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Prof. Dr. Jörg Becker, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Prof. Dr. Otmar Schober, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Prof. Dr. Susanne Boll-Westermann, Offis
Prof. Dr. Oliver Thomas, Universität Osnabrück
Dr. Sebastian Leder, HPI Universität Potsdam
Prof. Dr. Christoph Meinel, HPI Universität Potsdam
Sirko Hunnius, The Potsdam eGovernment Competence Center
Prof. Dr. Tino Schuppan, The Potsdam eGovernment Competence Center
Elisabeth Eppinger, Universität Potsdam
Thomas Niessen, Trusted Cloud Kompetenzzentrum
Prof. Dr. Jens Dittrich, Universität des Saarlandes
Prof. Dr. Volker Wulf, Universität Siegen

Mitglieder aus der Gesellschaft

Elena Gomez, AOK - Bundesverband GbR
Jan Christian Sahl, BDI
Dr. Joachim Bühler, BITKOM
Dr. Pablo Mentzinis, BITKOM
Constanze Osei-Becker, BITKOM
Steffen von Blumröder, BITKOM
Johannes Weicksel, BITKOM
Dr. Roland Deinzer, Bundesagentur für Arbeit
Martin Gross-Albenhausen, bvh
Sebastian Schulz, bvh
Mirco Dragowski, Deutsche Startups e.V.
Konrad Klingenburg, DGB
Dr. Michael Liecke, DIHK
Dr. Sandra Schulz, ECO Internetverband
Iris Wolf, IG BCE
Dr. Ludwig Bohrer, Senatsverwaltung Berlin
Olaf Franke, Senatsverwaltung Berlin
Stefan Kistler, TÜV IT GmbH
Richard Goebelt, TÜV Vd
Gerhard Schaas, ZVEI

Autoren-Kernteam

Dr. Sebastian Krolop, Accenture GmbH
Lutz Kneer, BDI
Dr. Lars Schatilow, Deekeling Arndt Advisors in Communications GmbH
Dr. Uwe Radetzki, Deutsche Post DHL
Jörg Heuer, Deutsche Telekom AG
Dr. Michael Littger, Deutschland sicher im Netz e.V.
Sebastian T. Crusius, Hubject GmbH
Prof. Dr. Christoph Igel, DFKI
Dr. Norbert Reithinger, DFKI
Eva Schulz-Kamm, DIHK
Andreas Brandt, Deutsche Börse AG
Prof. Dr. Boris Otto, Fraunhofer IML
Andreas Steffen,]init[AG
Christian Fabry, RWTH Aachen
Thomas Feld, Scheer Group GmbH
Dr. Ulrich Löwen, Siemens AG
Fabian Hüske, TU Berlin
Berthold Haustein, Universität Würzburg
Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf, Universität Würzburg

Weitere Autoren aus den AGs

Dr. Svenja Falk, Accenture GmbH
Thomas Bachem, Deutsche Startups e.V.
Prof. Dr. Arno Elmer, gematik GmbH
Nicole Weik, gematik GmbH
Prof. Dr. Björn Niehaves, Hertie School of Governance
Dr. Constanze Kurz, IG Metall

1 Einleitung

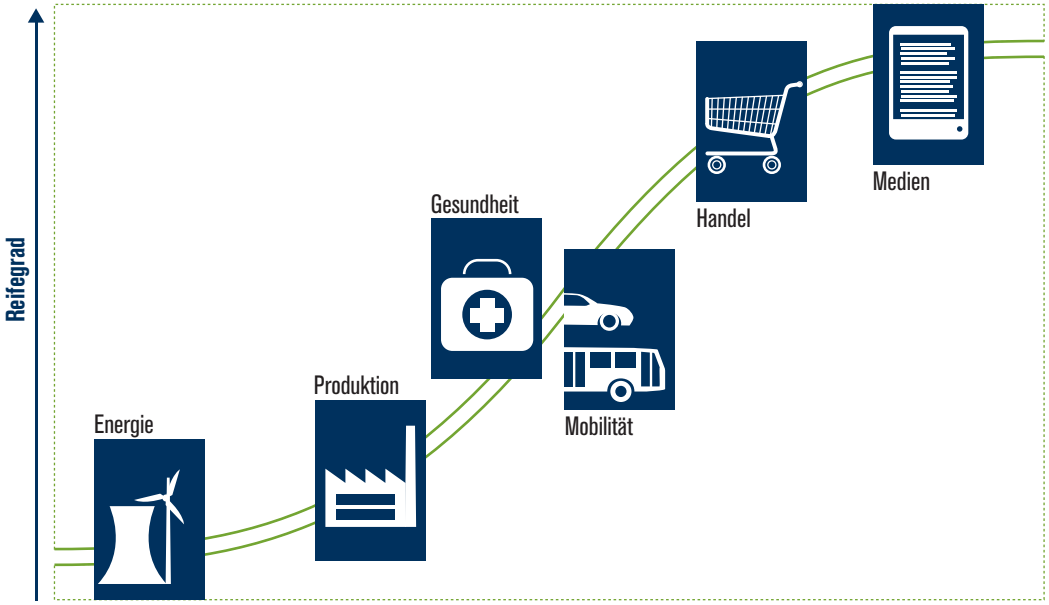
1 Einleitung

In den letzten Jahren hat die Verbreitung von Informations- und Kommunikations-Technologien (IKT) rasant zugenommen. Die zunehmende Digitalisierung aller Produkte und Prozesse in der Wirtschaft führt zu tiefgreifenden Veränderungen in den Geschäftsmodellen und damit verbunden in Organisationssystemen, Netzwerken, Konsum- und Arbeitsformen. Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, digitales Wachstumsland Nummer eins in Europa zu werden. Mit dem ersten Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ hat Deutschland dafür bereits einen wichtigen Schritt unternommen: „Industrie 4.0“ hat die mit der Produktion verbundenen Wertschöpfungsketten für intelligente Produkte und Interaktionen zwischen Mensch und Maschine in den Mittelpunkt gestellt. Das zweite, nun hier vorgestellte Zukunftsprojekt „Smart Service Welt“ fokussiert sich auf die Wertschöpfungsketten, die auf diesen Smart Products aufsetzen, nachdem sie die Fabrik verlassen haben1 und erweitert die betrachteten Wertschöpfungskomponenten um das gesamte Spektrum physischer sowie intangibler, digital anschlussfähiger Leistungen (Smart Services). Die Anzahl der an das Internet angeschlossenen intelligenten Produkte und Dienstleistungen wird weiter exponentiell steigen. Zahlreiche innovative, internetbasierte Geschäftsmodelle werden entstehen und neue Formen der sozialen Organisation innerhalb und zwischen den Arbeits- und Lebenswelten hervorrufen.

Die Mächtigkeit und zugleich disruptive Kraft dieser Innovationen hat sich zuerst in den eher leicht digitalisierbaren Branchen wie Medien, Musik und Werbung (vgl. auch Abb. 1) gezeigt. Innerhalb einer Dekade haben neue digitale Marktführer mit globaler Präsenz, wie Apple und Facebook, die Geschäftsmodelle etablierter, oft regional agierender Unternehmen ins Wanken gebracht und gänzlich neue Geschäftsmodelle geschaffen. Nun erhält diese Entwicklung mit der rapide wachsenden Zahl an das Internet angeschlossener Produkte und Services noch ein zusätzliches disruptives Momentum. Amazon, eBay und PayPal zeigen am Branchenbeispiel Handel sehr eindrücklich, wie stark sich die Kombination von hybriden, also digitalen und physischen, Diensten – bestehend etwa aus digitalem Marktplatz, sicherem Online-Bezahlen und erstklassischer physischer Logistik – auf traditionelle Geschäftsmodelle auswirkt.

Dieser Wandel wird sich künftig in vielen weiteren Branchen fortsetzen. Die immer weiter wachsenden,

Abbildung 1:
Reifegrad digitaler Geschäftsmodelle



Quelle: accenture

täglich neu anfallenden Datenmengen in sämtlichen Lebens- und Arbeitsbereichen bilden die Grundlage für neue Dienste.

Zukünftig werden internetbasierte und physische Dienstleistungen miteinander verbunden und dem einzelnen Konsumenten bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt. Diese Verschmelzung von Dienstleistungen wird im vorliegenden Bericht als **Smart Service** bezeichnet. Die Individualisierung dieser Dienstleistungen und der Nutzen für den einzelnen Konsumenten – sowohl in einer konkreten Situation als auch in seiner gesamten Lebenslage – stehen dabei im Vordergrund und werden zum wettbewerbsentscheidenden Kriterium. Durch das kontextspezifische Verständnis des „Service-Nutzers" können Anbieter dem Konsumenten in seiner spezifisch ausgeprägten Lebenslage – z. B. Arbeit, Freizeit, Krankheit, Mobilität, Reisen oder Bildung – kontextgerechte und kombinierte Dienstleistungen anbieten.

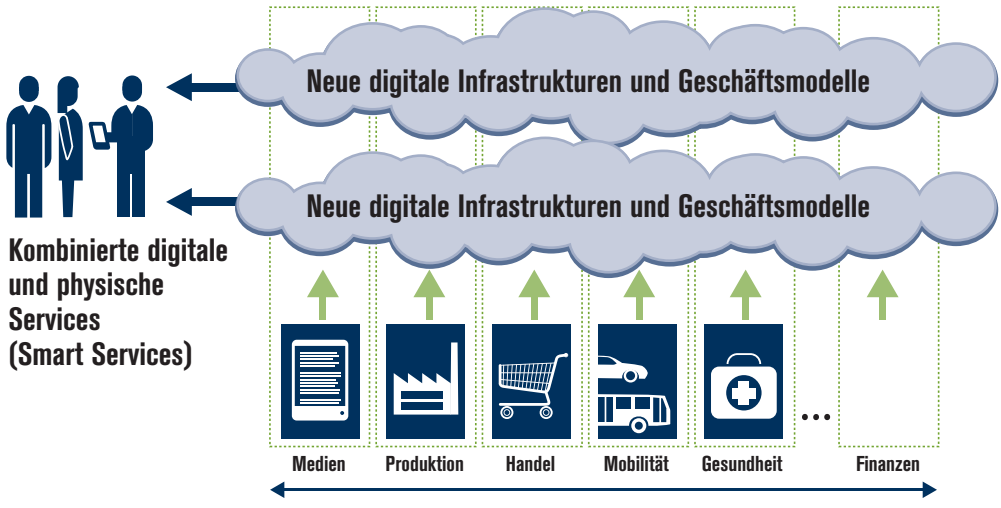
An dieser Stelle findet in der Wirtschaft ein gravierender Paradigmenwechsel statt, der nicht ohne Folgen für die Gesellschaft, insbesondere im Hinblick auf die fortschreitende Verschmelzung von Arbeit und Leben, ist. Nicht mehr der einzelne Anbieter mit seinen klassischen Produkten und Services steht im Zentrum, sondern der Konsument in seiner jeweiligen Rolle als Nutzer, Patient, Mitarbeiter, Techniker, Passagier, Unternehmer etc., der jederzeit und an jedem Ort die für ihn passende Kombination von Produkten und Dienstleistungen erwartet (vgl. Abb. 2). Diese Erwartungshaltung wird nicht nur im Bereich Business-to-Consumer (B2C), sondern auch in den Business-to-Business-(B2B-)Branchen die künftigen Geschäftsmodelle prägen. In der Konsequenz bedeutet dies, dass sich alle Unternehmen mit den Auswirkungen dieser allumfassenden Veränderungen auf das eigene Geschäftsmodell auseinandersetzen müssen.

Dies gilt für deutsche Leitbranchen, etwa Automobil- und Maschinenbau, Chemie, Elektro- und Medizintechnik, Logistik und Energietechnologie, ebenso wie für die Wirtschaft in der Breite und insbesondere für den innovativen Mittelstand. Die zugrunde liegenden Geschäftsmodelle der Hersteller und Anbieter werden bereits heute durch internetbasierte Dienste unterstützt, aber bisher dadurch nicht grundsätzlich infrage gestellt. Es ist aber davon auszugehen, dass in naher Zukunft – mit zunehmendem Reifegrad der Digitalisierung – die Unternehmen in Deutschland und Europa vor einer Revolution stehen. Diese wird geprägt sein durch eine konsequente Digitalisierung jedweder Geschäftsmodelle um intelligente Dienstleistungen und Produkte, die in intelligenten Netzen entwickelt und organisiert werden.

Angesichts der hohen Innovationsdynamik werden hohe Flexibilität sowie Experimentier- und Risikobereitschaft wichtiger – das ist eine große Chance für Start-ups, die neue Geschäftsmodelle in einem unsicheren Umfeld erproben und exekutieren.

Die Entwicklungen im Bereich „Autonomes Fahren" zei-

Abbildung 2:
Neue digitale Infrastrukturen und Smart Services



Quelle: Deutsche Post DHL

gen beispielhaft, wie massiv die Veränderung für eine etablierte Leitindustrie wie den Automobilbau sein kann. Wenn es gelingt, autonom fahrende Autos zu bauen und zu betreiben, die den Fahrgast zuverlässig und sicher an sein Ziel bringen, und ein passendes Auto bei Bedarf sofort in der für die nächste Fahrt erforderlichen Größe und Ausstattung bereit zu stellen, dann werden viele Menschen dieses Mobilitätsangebot bedarfsgenau und entsprechend ihrer Bedürfnisse nutzen. Komfort und die Möglichkeit, unterschiedlichste Tätigkeiten während der Beförderung zu verrichten, werden zu entscheidenden Verkaufsfaktoren. Das Rennen um die Marktführerschaft in diesem Geschäftsmodell – bestehend aus Kundenzugang, Flottenpark, Logistik und digitalen Add-on-Diensten – ist aus heutiger Sicht offen. Eins ist indes sicher: Die Automobilindustrie wird schon bald eine andere sein als heute.

Dieser tiefgreifende strukturelle Wandel ist nicht nur als Bedrohung für etablierte Organisationen und Unternehmen zu sehen. Vielmehr gilt es, die **disruptive Kraft digitaler Innovationen aktiv und gestaltend zu nutzen und daraus für Deutschland und Europa neue Innovations- und Wachstumspotenziale** zu realisieren. Die Anzahl der intelligenten vernetzten Produkte und Dienste in allen Branchen wird sich weiterhin exponentiell vervielfachen. Smartphone und Tablet haben sich in kürzester Zeit weltweit als mobiles Zugangsportal für zahlreiche konsumentenzentrierte digitale Produkt- und Dienstleistungsangebote etabliert und dementsprechend Konsum- und Lebensweisen verändert: „Die Digitalisierung wird zunehmend zur treibenden und gesellschafts-durchdringenden Kraft für alle Bedarfsfelder."[2] Das Internet der Dinge, Daten und Dienste wird die physische und digitale Welt durchgängig miteinander verschmelzen und intelligente, digitale Infrastrukturen entstehen lassen. Diese haben das Potenzial, ein zentraler Innovations- und Wachstumsmotor zu werden. Wer als Unternehmen – als Hersteller, Dienstleister oder Intermediär – die Möglichkeiten der Digitalisierung frühzeitig erkennt und in Innovationen umsetzt, kann deutliche Wachstumspotenziale erschließen. Für unseren Standort ist es systemkritisch, diese digitalen Infrastrukturen zu etablieren und zu besetzen. Sie läuten eine fundamentale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft ein.

1 Siehe hierzu auch den Koalitionsvertrag von November 2013: „Die Digitalisierung der klassischen Industrie mit dem Zukunftsprojekt Industrie 4.0 werden wir vorantreiben und im nächsten Schritt um intelligente Dienstleistungen („Smart Services") erweitern." (Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, Deutschlands Zukunft gestalten, 18. Legislaturperiode, November 2013, S. 139.)

2 Vgl. Forschungsunion (Hrsg): Perspektivenpapier der Forschungsunion. Wohlstand durch Forschung – vor welchen Aufgaben steht Deutschland?, 2013, Berlin.

2 Vision

2 Vision

2.1 Die Smart Service Welt

Intelligente Dienstleistungen und Produkte, die im Betrieb mit dem Internet verbunden sind, werden zur Grundlage für zahlreiche neue daten- und dienstbasierte Geschäftsmodelle. Digitale Infrastrukturen und darauf aufbauende Dienste, die in mannigfaltigen Kombinationen zu neuen Wertschöpfungsketten und -netzwerken rekonfiguriert werden können, sind dabei die wesentlichen Wegbereiter (vgl. ausführlicher Kap. 5), die es zu entwickeln gilt. Die folgenden Trends werden die Geschäftsmodelle in der Smart Service Welt maßgeblich prägen:

- **Digitale Branchenkonvergenz und Allianzen:** Oft liegen die digitalen Entwicklungs- und Wachstumspotenziale jenseits der Fähigkeitsgrenzen des eigenen Unternehmens. Um integrierte physische und digitale Produkte und Services aus mitunter ganz unterschiedlichen Branchen schaffen zu können, müssen vielfach Kompetenzen unternehmensübergreifend gebündelt werden; die Allianzen in den Bereichen Elektromobilität oder um das vernetzte, intelligente Auto sind Paradebeispiele für die anstehende digitale Branchenkonvergenz. Die Fähigkeit, schnell neue Allianzen und effiziente Formen der Zusammenarbeit in innovative Geschäftsmodelle umzusetzen, wird zu einem entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Dies bietet Chancen für neue Intermediäre, die Daten und Dienstleistungen unternehmensübergreifend bündeln. Hier können gerade Startups eine besondere Innovationsrolle einnehmen. Aber auch Hersteller können als Orchestratoren auftreten, die Wertschöpfungsnetze aus ihrer Unternehmenssicht prägen und das Entstehen von Ökosystemen fördern.

- **Everything as a Service:** Kombinierte Produkte und Dienstleistungen werden nicht mehr zwangsläufig als Eigentum erworben, sondern flexibel und bedarfsgerecht „as a Service“ in Anspruch genommen. Sharing- und Service-Geschäftsmodelle, wie die Autovermietung, sind nicht neu, finden aber immer mehr Zuspruch. Intelligente Produkte werden es den Herstellern solcher und auch Intermediären künftig erlauben, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Neben dem Verkauf und der Wartung der Produkte kann auch der kombinierte digitale und physische Betrieb als Service angeboten werden. Dazu muss der Hersteller oder Intermediär tief in die Bedürfnisse und Lebenslagen der eigenen Kunden eintauchen. Der komparative Vorteil liegt u. a. in der Sammlung, Analyse und korrekten Interpretation großer Datenmengen. So kann etwa ein Betreiber von Diagnosegeräten Daten über den gesamten Bestand der in seiner Verantwortung betriebenen Geräte sammeln und auswerten und daraus neue Services, z. B. einen Diagnosevorschlag, generieren. Die zugrunde liegende Datenbasis wird dabei im Vergleich zu den heutigen Geschäftsmodellen um ein Vielfaches höher sein.

- **Open Innovation-Plattformen und Crowdsourcing:** Heute gibt es eine Vielfalt an dediziertem Spezialwissen, dennoch sind übergeordnete Zusammenhänge als Information kaum personenabhängig zugänglich. Künftig werden Ökosysteme zur Wissensvermittlung, Qualifizierung und Weiterbildung existieren. Verstärkt gilt es, Teams zusammenzubringen, die über virtuelle Kollaborationsplattformen zeit- und ortsunabhängig komplexe Fragestellungen diskutieren, Lösungen konzipieren und Innovationen schaffen. Das Startup ResearchGate ist dafür ein gutes Beispiel. Die professionelle Social Networking-Seite vernetzt rund drei Millionen Wissenschaftler weltweit, die hier Fachartikel und wissenschaftliche Daten hochladen und teilen, sich zu Forschungsfragen austauschen und Kollaborationspartner finden können. Wissen sowie Lern- und Weiterbildungsmöglichkeiten werden in Form solcher Experten-Communities, analog zu einer Ware, handelbar. Durch den dadurch übergeordnet möglichen digitalen Wissensaustausch werden z. B. Entwicklungszeiten für digital veredelte Produkte und Services weiter beschleunigt und der Zeitraum

bis zur Markteinführung des nächsten Produktreleases verkürzt. Die schnellen Produktzyklen der Consumer-IT zeigen hier die Richtung auf.

- **Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit:** Die Smart Service Welt wird sich nur entfalten können, wenn die Nutzer großes Vertrauen in Sicherheit und Zuverlässigkeit der smarten Dienstleistungen haben. Fährt das autonome Auto gegen einen Baum, weil die Steuerung versagt oder der Service absichtlich manipuliert wurde, oder gibt es intransparente Absprachen zwischen dem Betreiber des Diagnoseapparats und dem Lebensversicherer, dann werden die Menschen diesen Services nicht vertrauen. Die Sammlung, Speicherung und Analyse großer Datenmengen stellt neue Herausforderungen an Datenschutz, Datensicherheit und Regulierung. Der sichere digitale Betrieb der physischen Infrastruktur ist unabdingbar. Der Schutz der Privatsphäre des Einzelnen, die Autonomie des Endnutzers durch möglichst umfassende Nutzungs- und Modifikationsrechte zu sichern sowie der Schutz von digital vernetzten Produkten sind deshalb zentrale Voraussetzungen für das Funktionieren der Smart Service Welt. Im B2B-Bereich muss ein Umdenken stattfinden. Schon heute können Sensoren von Produktionsmaschinen über das Internet administriert werden. Viele Betreiber solcher Produktionsmaschinen fürchten jedoch dadurch einen Know-how-Abfluss (vgl. Anwendungsfall 2). Hier braucht es ein neues Verständnis und definierte Spielregeln in der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit. Dies kann auch durch einen neutralen Intermediär gefördert werden.

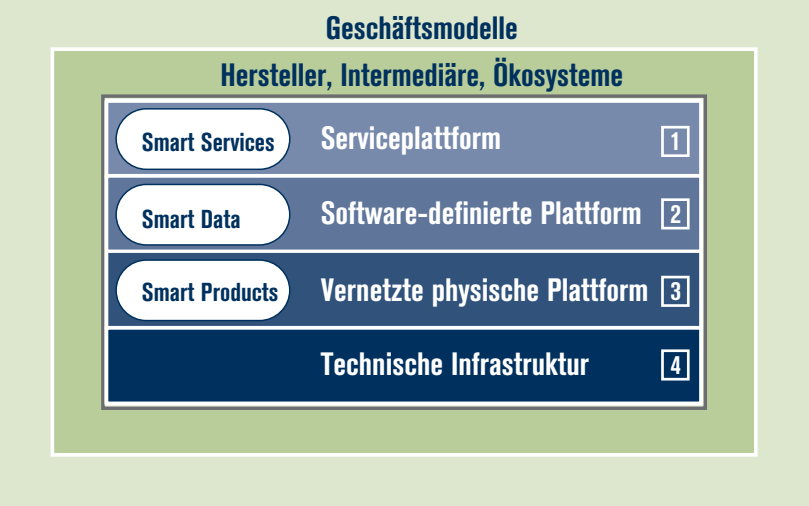
Deutschland ist Weltmarktführer im Engineering und der Produktion von intelligenten, komplexen Komponenten und Produkten. Mit einem kontinuierlich steigenden Software-Anteil in diesen intelligenten Produkten, deren weltweiter Internet-Anbindung und der Entstehung neuer datenzentrierter Geschäftsmodelle, die aus dem Betrieb der intelligenten Produkte mitgespeist werden, muss darüber nachgedacht werden, wie die Standorte Deutschland und Europa kritisches Systemwissen über digitale Wertschöpfungsnetze mit kombinierten digitalen und physischen Services aufbauen können.
Denn wie oben beschrieben, liegt in der Fähigkeit, unterschiedlichste digitale und physische Dienste situativ bündeln zu können, zugleich Chance und Bedrohungspotenzial für die Wirtschaft. Gelingt es einem Intermediär sowohl die Kunden- als auch die Datenschnittstelle zu den intelligent vernetzten Diensten und Produkten zu besetzen, hat er damit einen zentralen Dienste-Kontrollpunkt geschaffen, der möglicherweise den Hersteller und Anbieter intelligenter Dienste und Produkte vom Leitanbieter zum austauschbaren Zulieferer macht. Technologische Souveränität bedeutet an dieser Stelle, dass mit „Made in Germany“ nicht mehr nur exzellente Produkttechnologie verbunden ist, sondern beinhaltet auch eine Symmetrie aus Produkttechnologie, digitalen Geschäftsmodellen und Dienstleistungen – und zwar nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.

2.2 Neue digitale Infrastrukturen

Die IKT sind mittlerweile so kostengünstig, dass nahezu alle Produkte und Dienstleistungen digital anschluss- und erweiterungsfähig werden. Dadurch wird ein Wendepunkt (oder Tipping Point) erreicht. Die Verwendung dieser Technologien ist nicht mehr optionaler, sondern fester Bestandteil neuer Lösungen und deren flächendeckender weltweiter Einsatz ist bereits Realität.
Die Smart Service Welt, in der physische und digitale Dienstleistungen synergetisch kombiniert werden, braucht dafür neue digitale Infrastrukturen. Der vieldiskutierte Ausbau der Breitbandnetze als Teil der „Technischen Infrastruktur“ (Schicht 4) ist eine dringend notwendige Voraussetzung, aber nicht hinreichend für das Funktionieren der neuen digitalen Geschäftsmodelle. Ihre disruptive Wirkung entfalten digitale Infrastrukturen erst über die darüber liegenden Plattformen (vgl. Abb. 3). Ihnen kommt in der anstehenden Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft eine ähnlich systemkritische Rolle zu wie den Eisenbahnen während der 2. Industriellen Revolution.

Die folgenden digitalen Plattformtypen werden eine zentrale Rolle spielen:

Abbildung 3:
Schichtenmodell:
Digitale
Infrastrukturen



Quelle: DFKI / acatech

- **Vernetzte physische Plattformen (Smart Products, Schicht 3):** Es gibt Milliarden intelligente Produkte verschiedenster Hersteller in unterschiedlichen Anwendungsgebieten, die während ihres Betriebs mit dem Internet verbunden sind. Viele verfügen über hochauflösende Sensornetzwerke, mit denen Realweltdaten kontextsensitiv und kostengünstig in nahezu beliebiger Granularität zur Verfügung gestellt werden können. Ihre eigenen Fähigkeiten stellen intelligente Produkte etwa über Aktoren als digitalen Servicebaustein zur Verfügung. Smart Products sind somit gleichzeitig vernetzte physische Plattformen, wie bspw. ein einzelnes Auto als Knoten im Internet oder eine Produktionsmaschine in einer Fabrik mit webbasierter Steuerung.

- **Software-definierte Plattformen (Smart Data, Schicht 2):** Es gilt nun die zur Etablierung eines innovativen Geschäftsmodells erforderliche, geplante oder Ad-hoc-Zusammenarbeit intelligenter Produkte und deren Anwender zu ermöglichen. Software-definierte Plattformen können durch eine Virtualisierung heterogene physische Systeme integrieren und die Konnektivität für die intelligenten Produkte bereitstellen. In hochautomatisierten Cloud-Zentren werden große Datenmengen (Big Data) verarbeitet, aus denen in nahezu Echtzeit mit lernenden Algorithmen Informationen extrahiert und zu neuem Wissen verknüpft werden (Smart Data). Virtuelle Datennetze, Semantik, Big Data, Real-Time Analytics und Cloud-Dienste, insbesondere Mashups as a Service, sind dafür die bestimmenden Technologien. Es ist davon auszugehen, dass es eine Reihe von solchen software-definierten Plattformen geben wird, sei es bspw. für die Mobilität (vgl. Anwendungsfall 5), für das Verteilen von Strom, für das Betreiben von Anlagen (vgl. Anwendungsfall 4), für den Betrieb von Gebäuden oder ganzen Städten oder auch in der Pflege von Patienten (vgl. Anwendungsfall 3).

- **Serviceplattformen (Smart Services, Schicht 1):** Internetbasierte Geschäftsmodelle, in denen digitale und physische Dienstleistungen dynamisch kombiniert werden, brauchen Serviceplattformen, auf denen Wertschöpfungsketten modular konfiguriert und zu netzwerkartigen Geschäftsmodellen zusammengefügt werden können. In diesen Netzwerken erbringen verschiedenste Produktanbieter und Dienstleistungsunternehmen geplante oder ad-hoc-konfigurierte Dienstleistungen für den Service-Nutzer (vgl. Anwendungsfall 4). Als Serviceplattformen für internetbasierte Dienste bieten sich in Deutschland, durch die Stärke dieser Branchen im Weltmarkt, vernetzte Lösungen etwa

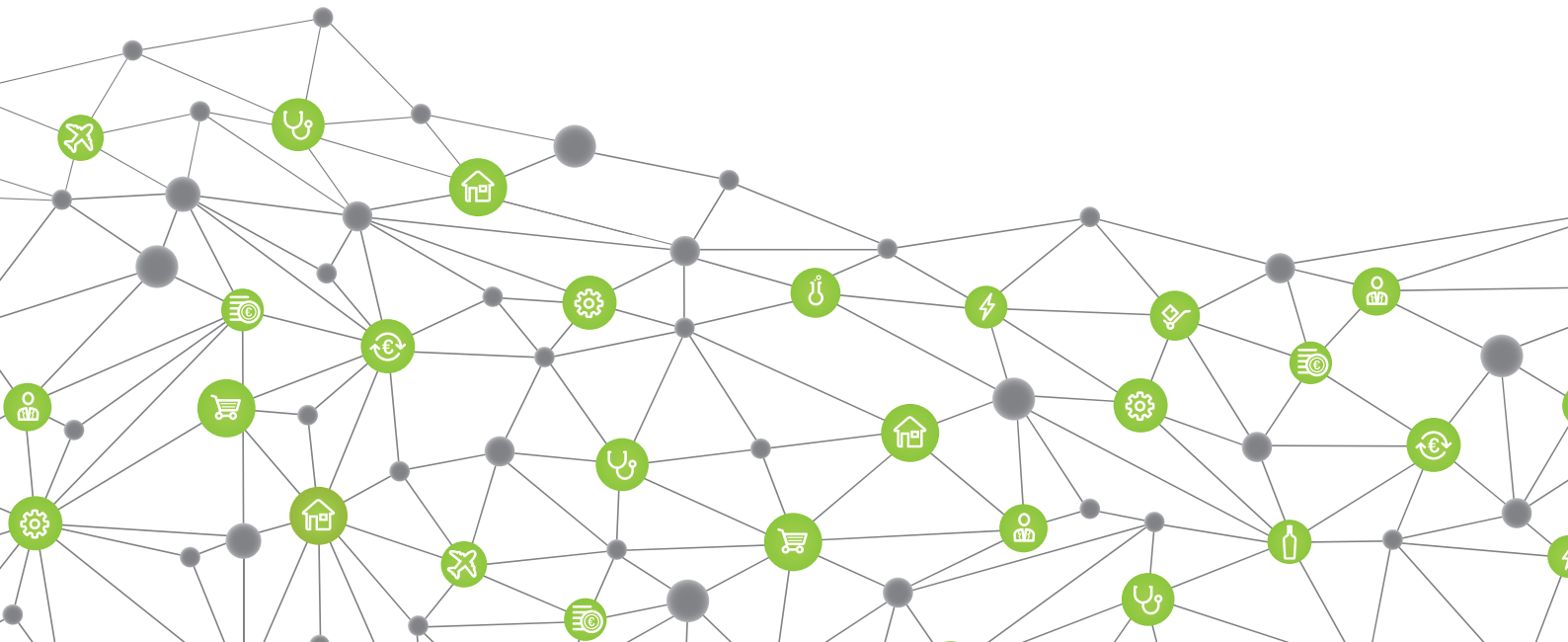
für die Bereiche Mobilität und Logistik, Gesundheit, Energie und Ressourcen, Handel, Produktion, Gebäude-, Haus- und Stadtmanagement sowie im Bereich Bildung an. In einer Stadt könnte eine Serviceplattform z. B. als Marktplatz für vielfältige Smart Services auf Basis intelligenter Produkte wie Autos, Häuser, Straßen als auch Smartphones agieren. Denkbare Services sind digital beworbene Sonderangebote für an einem Ladengeschäft vorbeigehende Passanten auf Basis ihrer spezifischen Präferenzen oder auch die Lotsenfunktion zu der nächsten Elektrotankstelle aufgrund der automatisierten Sensormeldung der Autobatterie. Auf Serviceplattformen werden auch vielfältige intermediäre Geschäftsmodelle entstehen, betrieben von Anbietern, die mit Daten und Informationen bezogen aus dem Produktbetrieb von Dritten, neue Mehrwertdienste anbieten, die bspw. günstigere Preise oder zusätzlichen Nutzen ermöglichen (vgl. Anwendungsfälle 2 und 6). So erlauben Taxi-Applikationen (-Apps) den Kunden etwa die digitale, personalisierte und automatisiert ortsabhängige Kommunikation mit dem nächsten freien Taxi und damit die Umgehung der Taxizentralen. Smart werden die angebotenen Dienstleistungen in diesem Fall durch das Heranziehen von Smart Data und die daraus abgeleitete, konsumenten- und kontextspezifische Anpassung und Zusammenstellung der angebotenen Services.

Serviceplattformen werden die Verknüpfung einzelner lebenslagen-spezifischer Services zu aggregierten Mehrwertdiensten für den Konsumenten ermöglichen. Eine flexible Vernetzung in einem **digitalen Ökosystem** setzt voraus, dass die beteiligten Unternehmen kooperationswillig sind, kommunikative Arbeits- und Informationsstrukturen untereinander etablieren und bereit sind, bisher ausschließlich proprietär genutztes Wissen sowie die damit verbundenen Daten und Informationen gemeinsam zu nutzen.

Um die digitale geschäftliche Kooperation zu erleichtern, stellen Serviceplattformen oder Intermediäre und spezialisierte Dienstleister daher künftig neben Standards, Werkzeugen, Prozessen und Schnittstellen insbesondere auch die Rahmenbedingungen und Prinzipien für rechtssichere Kooperationen (sog. Legal Frameworks und On-Boarding-Prozeduren) in verteilten Geschäftsprozessen zur Verfügung. Damit können die Teilnahme und die Zusammenarbeit zwischen den Marktteilnehmern zeitnah und ohne größere individuelle Vorarbeiten erfolgen.

Durch **Intermediäre** kann der Prozess des Vertrauensaufbaus und der Öffnung zu neuen Kooperationsformen gefördert werden. Der Intermediär bietet Bausteine an, die zwischen den Wertschöpfungselementen verschiedener Akteure liegen und eine Integration dieser Elemente in eine geschlossene Wertschöpfungskette ermöglicht. Er sorgt für einen Interessensausgleich und sichert so eine Win-win-Situation für die beteiligten Akteure. Das durch ihn gewonnene und zugänglich gemachte Wissen aus einer Kundenbeziehung kann er in geeigneter Form auf eine andere Kundenbeziehung übertragen und so zu einer globalen, übergeordneten Optimierung beitragen. Weitere Funktionen des Intermediärs können in der Qualitätssicherung, der Entwicklung neuer Geschäftsbeziehungen sowie der Schaffung von Rechtssicherheit bestehen. Damit wird deutlich: Die unternehmens- und branchenübergreifende Kollaboration wird in der Smart Service Welt zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

3 Herausforderungen und Chancen für Deutschland und Europa



3 Herausforderungen und Chancen für Deutschland und Europa

Die Innovationspolitik in Deutschland verfolgt den Ansatz, Stärken zu stärken und parallel Schwächen zu minimieren. Deutschland ist – gestützt durch qualifizierte Belegschaften und leistungsfähige Forschungsinfrastrukturen – einer der konkurrenzfähigsten Industriestandorte und gleichzeitig führender Fabrikausrüster weltweit. Mit der angestoßenen Umsetzung des Zukunftsprojekts „Industrie 4.0“, der Anwendung des Internets der Dinge, Daten und Dienste in industriellen Prozessen, hat Deutschland bereits einen ersten wichtigen Schritt unternommen, um als Erster die Potenziale einer neuen Form der Industrialisierung zu erschließen und mit dem resultierenden Wissens- und Erfahrungsvorsprung die eigene Zukunft als Produktionsstandort zu sichern. Aus den Smart Factories wird künftig ein noch breiteres Spektrum smarter Produkte auf den Markt kommen und als Plattformen für internetbasierte Dienste zusätzliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale erschließen. Damit hat Deutschland seine Stärke in der dritten Schicht der digitalen Infrastruktur „Vernetzte physische Plattformen“ (vgl. Abb. 3) weiter ausgebaut und eine sehr gute Ausgangsposition erlangt.

Allerdings sind weitere, kontinuierliche Anstrengungen und Investitionen notwendig, um bei der aktiven Gestaltung der Transformation und dem sich anbahnenden Verschwinden der klassischen Trennung von Industrie- und Dienstleistungssektoren eine führende Rolle zu spielen. In der neuen Smart Service Welt werden die digitalen Geschäftsmodelle **mit der Verschiebung bestehender und der Entstehung neuer Kontrollpunkte** einhergehen, d. h. mit der Verschiebung der Entscheidungshoheit bei den für ein Geschäftsmodell kritischen Schüsselpunkten. In der internetbasierten häuslichen Pflege ist es etwa gut vorstellbar, dass der Pflegedienstleister über die technische Geräteausstattung, die Kalibrierung der Medikamenteneinnahme und die Auswahl der vernetzten Ärzte mitentscheidet.
In Folge werden Anbieter digitaler Geschäftsmodelle in den unterschiedlichen Branchen und Funktionsbereichen versuchen, software-definierte Plattformen und Serviceplattformen aufzubauen und zu dominieren, um damit die digitalen Kontrollpunkte für smarte Dienste zu besetzen. Sie werden daran arbeiten, eine weitere Skalierung über die Schaffung von digitalen Ökosystemen zu erreichen. Das heißt, sie werden ihre Plattformen Dritten zur Verfügung stellen, die diese für eigene internetbasierte Geschäftsmodelle nutzen, und damit für eine weitere Verbreitung sorgen und neue Einnahmequellen erschließen.

Die Entwicklung dieser Plattformen ist erst am Anfang und noch ist unklar, wer hier das Rennen machen wird: Unternehmen, die heute bereits in der virtuellen Welt zu Hause sind und verstanden haben, dass sich die digitalen Geschäftsmodelle radikal an den Bedürfnissen der Konsumenten und an der Nachfrage orientieren, oder die Unternehmen der realen physischen Welt, die heute Hersteller und Betreiber von intelligenten Produkten und Dienstleistungen sind. Wird etwa der Sprung zum autonom fahrenden Auto von den traditionellen Herstellern bewältigt, oder könnten auch hier branchenfremde Akteure mit kunden-zentrierten Lösungen überraschen? Schon heute zeichnet sich ab, dass eine **Schüsselrolle denjenigen Unternehmen** zukommen wird, denen es gelingt, die beschriebenen Plattformen zu entwickeln und zu betreiben (vgl. Anwendungsfall 4), deren Zugang zu kontrollieren, die Akzeptanz der Endnutzer zu gewinnen und / oder die Rolle des Intermediärs mit Smart Services einzunehmen (vgl. Anwendungsfälle 2 und 5). Große Nutzerzahlen und die Schaffung von Skaleneffekten werden dabei i. d. R. entscheidend für den kommerziellen Erfolg sein.

Nach Industrie 4.0 müssen nun im entscheidenden zweiten Schritt die für die deutsche Wirtschaft wichtigen anlassbezogenen Konsumenten- und Nutzerprozesse identifiziert, für **software-definierte Plattformen** und **Serviceplattformen** definiert und mit Best-Practices Lösungen und Standards aus Deutschland besetzt werden. Bei einigen Schlüsseltechnologien für den Aufbau der digitalen Infrastrukturen sind bereits entsprechende Förderprogramme aufgelegt worden:

1. **Sensornetze und Cyber-physische Systeme (CPS):** Eingebettete Systeme, also hochleistungsfähige Kleinstcomputer, werden inzwischen milliardenfach in vielfältige Gegenstände integriert und versehen sie dadurch mit Intelligenz (Smart Products). Ausgestattet mit Sensoren und Aktoren erfassen intelligente Objekte Daten aus ihrer Umgebung und wirken auf diese zurück. Physikalische und virtuelle Welt verschmelzen zu CPS.[1] Dank der fortschreitenden technologischen Entwicklung in der Sensorik wird die Erfassung der Umgebung immer genauer, und die Modelle nähern sich beständig der Wirklichkeit an. Hier ist Deutschland u. a. durch Förderprogramme wie AUTONOMIK (BMWi) gut aufgestellt.

2. **Big Data:** Der durch digitale Prozesse entstehende „Datenschatz", der unter dem Schlagwort Big Data diskutiert wird, kann mit Informationsextraktionsverfahren und intelligenten, lernenden Algorithmen, die auf Klassifikations-, Regressions- und Faktorenanalysen basieren, gehoben werden. Die Daten werden in Echtzeit analysiert, es werden Muster identifiziert und daraus Informationen gewonnen, die wiederum zu neuem Wissen verknüpft werden können: Aus Big Data wird Smart Data; aus unstrukturierten Massendaten mit geringer Informationsdichte werden qualitativ hochwertige Daten destilliert. Die Bundesregierung fördert diesen intelligenten Umgang mit Datenmengen durch Förderprogramme wie BIG DATA (BMBF) und SMART DATA (BMWi).

3. **Semantische Technologien** ermöglichen schließlich die Anreicherung von Daten mit Hintergrundinformationen und ihre Verknüpfung mit weiteren relevanten Informationseinheiten. Inhalte werden dadurch nicht nur maschinenlesbar, sondern auch maschinell verstehbar, so dass aus Daten Informationen werden. Diese Informationen können schneller und effizienter durchsucht und interpretiert werden. Statt Informationsüberflutung durch Suchmaschinen wird das „Finden" der passenden Dienste und Dienstleistungen ermöglicht. Durch das 2011 abgeschlossene Forschungsprogramm THESEUS (BMWi)[2] konnten hier entscheidende Fortschritte erzielt werden. Gleichwohl besteht weiterer Forschungsbedarf, um die Vision der „internetbasierten Dienstleistungen" realisieren zu können.

4. **Cloud Computing:** Durch die Trennung von Anwendungen und den dazu benötigten Informationen von der zugrunde liegenden physischen Infrastruktur und der Art der Bereitstellung (Virtualisierung) können IT-Ressourcen bei Bedarf jederzeit und überall genutzt werden. Ressourcen werden effizienter verwendet, neue Anwendungen stehen schneller zur Verfügung, und die Abrechnung erfolgt zumeist auf Basis der tatsächlichen Nutzung. Damit wird Cloud Computing zur Grundlage für innovative internetbasierte Dienste. Das Förderprogramm TRUSTED CLOUD (BMWi) hat begonnen, diesen Bedarf zu adressieren.

Insgesamt bringt Deutschland wichtige Voraussetzungen mit, um sich im Internet der Dinge, Daten und Dienste mit software-definierten Plattformen und Serviceplattformen zu behaupten. Während Deutschland bei den Themen Sensornetze und CPS, Big Data und semantische Technologien gut aufgestellt ist – obgleich deren erfolgreiche, wertschöpfende Kommerzialisierung z.T. noch aussteht –, haben im weltweiten Wettbewerb beim Cloud Computing vor allem die USA, aber auch China und Singapur eine starke Marktposition erreicht. Fast die Hälfte aller auf dem deutschen Markt führenden Angebote für Cloud Computing kommt aus den USA.[3] Für die Schaffung von system-kritischen software-definierten Plattformen muss die Entstehung von weiteren Cloud-Lösungen aus Deutschland und Europa forciert werden. Die Klärung des Rechtsrahmens sowie die Gewährleistung von Sicherheit zählen zu den wichtigsten Aufgaben, um Cloud Computing im geschäftlichen Umfeld, insbesondere durch KMU, vermehrt einsetzen zu können.

Die Etablierung software-definierter Plattformen und von Serviceplattformen ist eine Voraussetzung dafür, dass Deutschland und Europa im internationalen Wettbewerb eine führende Rolle in der Smart Service Welt

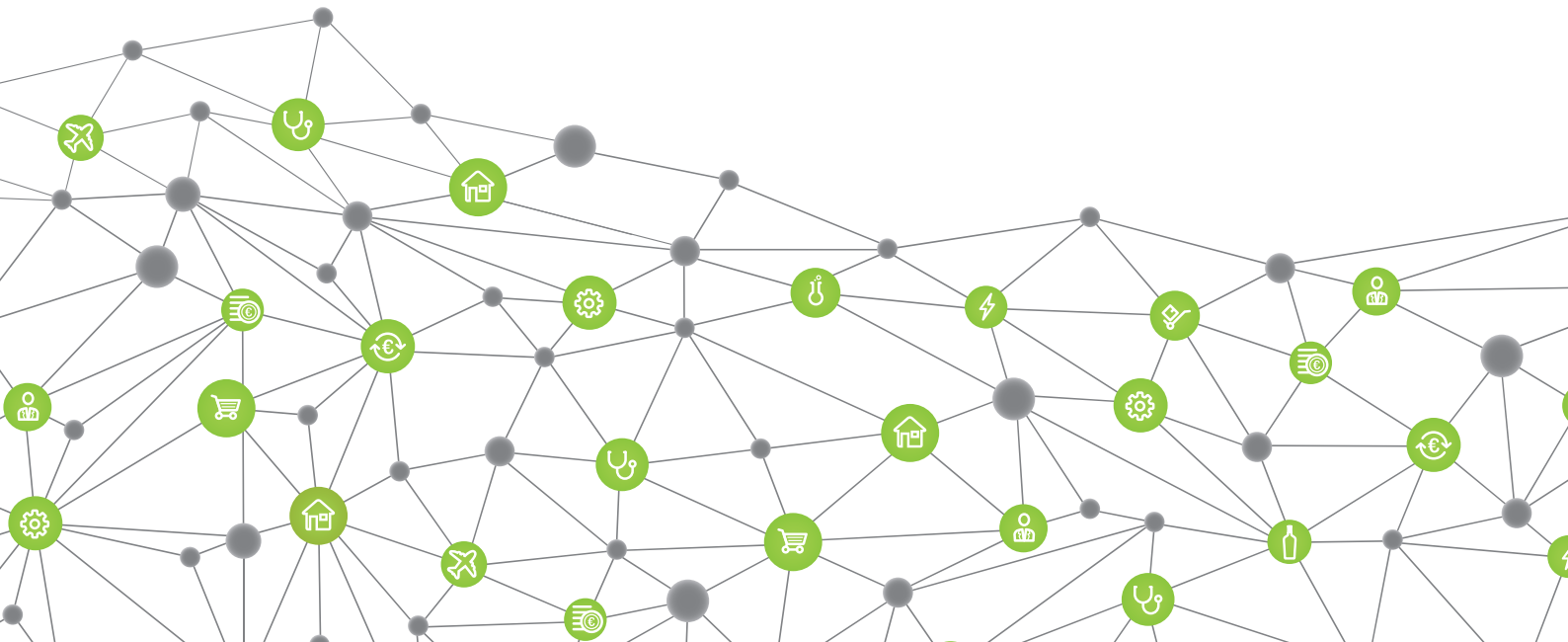
einnehmen können. Grundlage dafür ist ein digitaler Binnenmarkt Europa, in dem Konsumenten Online-Inhalte und -Dienste auch über nationale Grenzen hinweg nutzen können und der Unternehmen, insbesondere KMUs und Startups, einen einfachen Zugang zu einem digitalen Wirtschaftsraum Europa ermöglicht. Die Chancen, die sich Deutschland und Europa in der Smart Service Welt bieten, sollten wir nutzen und Aktionsprogramme auflegen, in denen Konsortien aus großen Unternehmen gemeinsam mit dem Mittelstand und Startups an der Entwicklung und internationalen Etablierung entsprechender Plattformen arbeiten, um weltweit Leitanbieter für smarte Dienstleistungen zu werden.

1 Vgl. ausführlicher: Eva Geisberger / Manfred Broy (Hrsg.): agendaCPS. Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems, acatech STUDIE, März 2012, Sankt Augustin.

2 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): Das THESEUS-Forschungsprogramm: Neue Technologien für das Internet der Dienste, 2010. Homepage: theseus-programm.de.

3 Vgl. Hans-Jürgen Appelrath / Henning Kagermann / Helmut Krcmar (Hrsg.): Future Business Clouds. Ein Beitrag zum Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft, acatech STUDIE, Januar 2014, München, S. 106.

4 Anwendungsfälle in der Smart Service Welt



4 Anwendungsfälle in der Smart Service Welt

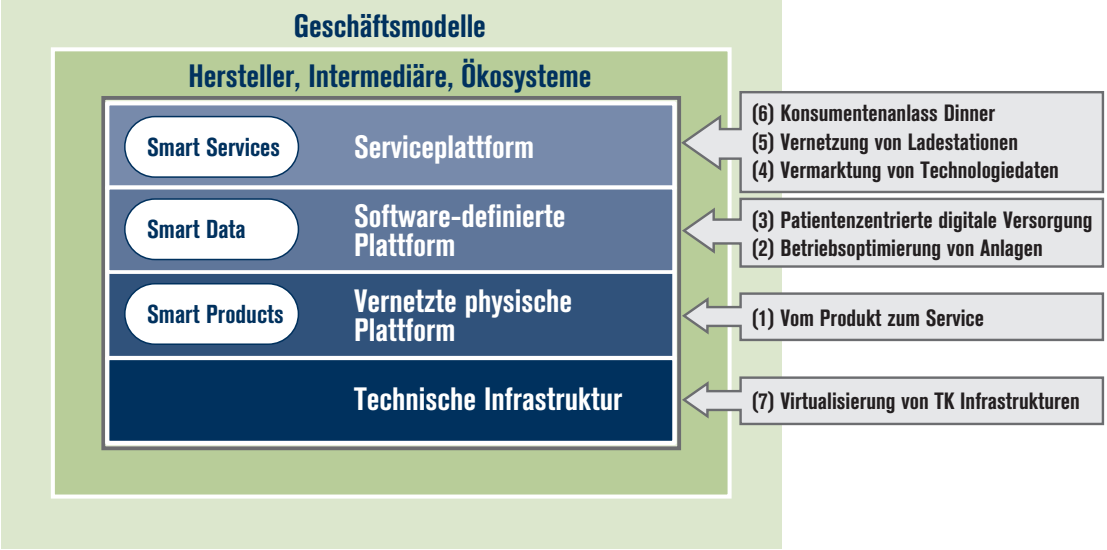
In der Smart Service Welt werden intelligente Dienstleistungen und Produkte, die im Betrieb mit dem Internet verbunden sind, zur Grundlage für zahlreiche neue daten- und dienstbasierte Geschäftsmodelle. Im Folgenden werden konkrete Anwendungsfälle (Use Cases) beschrieben, die die charakteristischen Eigenschaften der Smart Service Welt aufzeigen. Diese Eigenschaften ermöglichen neue Geschäftsmodelle, die die Trends „Digitale Branchenkonvergenz und Allianzen", „Everything as a Service" und „Open Innovation Plattformen und Crowdsourcing" (vgl. Abschnitt 2.1) aufgreifen und nutzen.
Die sieben Anwendungsfälle zeigen, wie die Entwicklung vom Produkt zum Service aussehen kann, wie das Zusammenspiel von mehreren intelligenten Produkten auf software- definierten Plattformen die Basis für neue Services bildet, und wie sich neue Service-Geschäftsmodelle und Ökosysteme auf Serviceplattformen ausbilden können (vgl. Abb. 4).

- **Anwendungsfall 1 – Vom Produkt zum Service:** Basierend auf den Möglichkeiten der Industrie 4.0 können derzeit schon neue Geschäftsmodelle entwickelt werden, wie dies der erste Anwendungsfall illustriert. Als vernetzte physische Plattform wird künftig die Nutzung eines Aggregats im Sinne von „Everything as a Service" als Dienst angeboten. Der Aggregatehersteller offeriert nicht mehr das Aggregat als solches, sondern die Nutzung der durch das Aggregat produzierten Gase und damit verbundene weitere Services, etwa ein effizientes Energie-Management.

- **Anwendungsfall 2 – Betriebsoptimierung von Anlagen: Dieser Anwendungsfall zeigt, wie viele** intelligente Geräte in einer Anlage (z. B. in einem Bergwerk) über eine software-definierte Plattform im Betrieb verbunden werden. Dadurch können große Mengen von Betriebsdaten einzelner Geräte gesammelt und als Basis für die Optimierung des Gesamtbetriebs genutzt werden können. Der Fall illustriert auch, wie sich neue, nicht konfrontative Intermediäre und datenbasierte Dienste etablieren können und sich somit der Kontrollpunkt an der Kundenschnittstelle zwischen Anlagenbetreiber und Dienstleister verschieben kann.

- **Anwendungsfall 3 – Patientenzentrierte digitale Gesundheitsversorgung:** Der Schwerpunkt des Anwendungsfalles liegt auf der Realisierung einer

Abbildung 4: Schichtenmodell: Zuordnung der Anwendungsfälle



Quelle: DFKI / acatech / accenture

software-definierten Plattform für die häusliche medizinische Versorgung. Diese Plattform zeichnet sich insbesondere durch Interoperabilität, hohe Standards bezüglich Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit sowie durch Echtzeitfähigkeit aus, da u. a. Gesundheitsdaten von Patienten zur optimalen häuslichen Versorgung ausgetauscht werden. Verschiedene Services für bestimmte Krankheiten lassen sich anschließend auf Basis dieser software-definierten Plattform entwickeln und betreiben. Da die Plattform branchenspezifisch verankert ist, kann sie durch einen Anbieter oder ein Konsortium aus dieser Branche besetzt werden.

- **Anwendungsfall 4 – Vermarktung von Technologiedaten:** Im vierten Anwendungsfall erweitert ein Hersteller von Produktionsmaschinen seinen Kontrollpunkt an der Kundenschnittstelle. Als Bestandteil seiner Serviceplattform betreibt er einen Marktplatz, auf dem er zusätzlich zu seinem Smart Product Informationen über den optimierten Betrieb der Produktionsmaschine vermarktet.

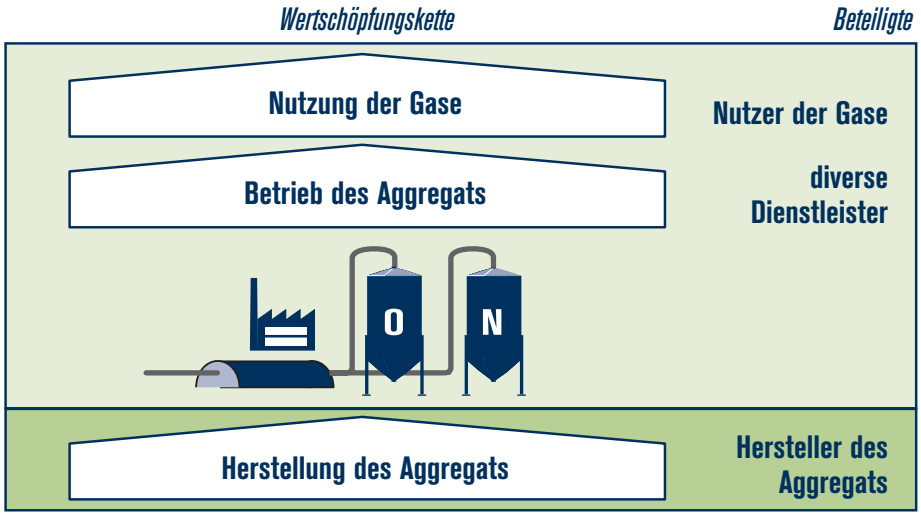
- **Anwendungsfall 5 – Europaweite Vernetzung von Ladestationen:** Im Anwendungsfall „Europaweite Vernetzung von Ladestationsbetreibern“ erfolgt diese über eine Serviceplattform, auf der alle Daten über die Ladestationen-Infrastruktur zusammenlaufen. Über ein harmonisiertes Abrechnungs- und Zahlungssystem können Fahrer von Elektroautos an allen Stationen – unabhängig vom Betreiber – ihre Batterien laden. Zusätzlich können weitere Dienstleister Services auf der Plattform anbieten, etwa eine Handy-App zum Auffinden der nächstgelegenen Ladestation.

- **Anwendungsfall 6 – Konsumentenanlass Dinner:** Bei diesem Anwendungsfall entwickelt ein Hersteller für Küchengeräte eine Serviceplattform, um anhand des täglichen Nutzeranlass „Zubereitung des Abendessens“ zu zeigen, wie über die Vernetzung von intelligenten Produkten und die branchenübergreifende Ad-hoc-Bündelung von hybriden Dienstleistungen neue Service-Wertschöpfungsketten geschaffen bzw. bestehende dynamisch rekonfiguriert werden können. Die Serviceplattform erlaubt den Zugang von vielen Dienstleistern (digitales Ökosystem) und zeigt anhand dieses einfachen Nutzeranlasses die Möglichkeit eine Branchenkonvergenz herzustellen und die klassischen Industriestrukturen unumkehrbar aufzubrechen.

- **Anwendungsfall 7 – Virtualisierung von TK-Infrastrukturen:** Im letzten Anwendungsfall wird die Weiterentwicklung der zugrunde liegende technischen Infrastruktur (Schicht 4) adressiert. Analog der Virtualisierung von Rechnerleistung wird eine technische Infrastruktur geschaffen, die die Virtualisierung von Netzinfrastrukturen ermöglicht. Der Anwendungsfall illustriert die Möglichkeit, den zunehmend global agierenden Anbietern von Internetdiensten und Inhalten globale, homogene Netzinfrastrukturen bereitzustellen.

ANWENDUNGSFALL 1:
Vom Produkt zum Service: Erweiterung des Produktportfolios

Heute



Quelle: Siemens AG

Im Umfeld der chemischen Industrie produziert ein Hersteller Aggregate zur Erzeugung von Gasen. Der Kunde nutzt dieses Aggregat, um den Bedarf an Gasen in seiner eigenen Produktion zu decken. Er lässt das Aggregat basierend auf seiner Bedarfsprognose die Gase produzieren, die in entsprechenden Tanks gespeichert werden. Hierbei müssen Puffer eingeplant werden, um bei geplanten Stillständen oder unvorhergesehenen Störungen des Aggregats dennoch genügend Gase für die fortlaufende Produktion zur Verfügung zu haben. Der Nutzer des Aggregats bindet i. d. R. diverse Dienstleister ein, um den Betrieb des Aggregats sicherzustellen. Ein zentrales Element dieser Aggregate sind leistungsfähige elektrische Antriebe, die naturgemäß einem Verschleiß ausgesetzt sind und deshalb regelmäßig gewartet werden müssen.

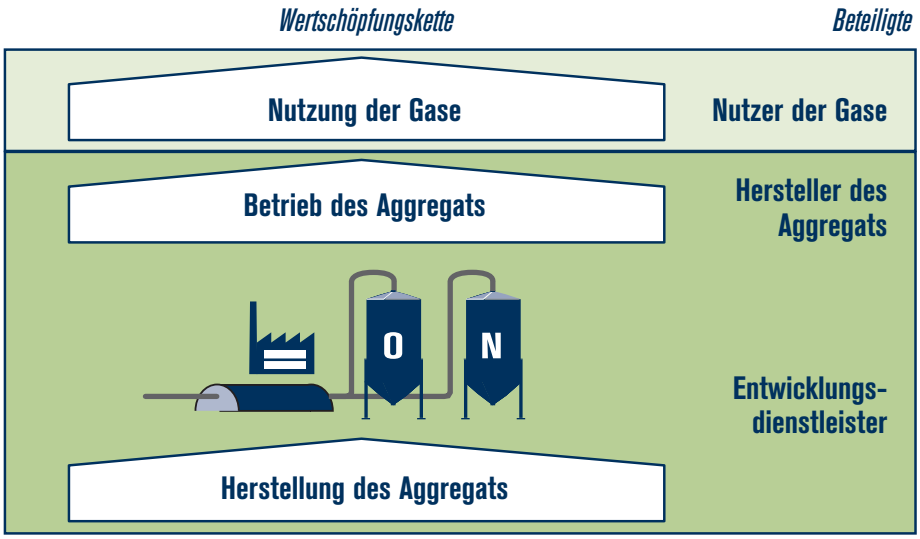
Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

- Der Kunde kann sich auf seinen Kernprozess (Nutzung der Gase in seiner Produktion) konzentrieren und kauft die benötigten Gase entsprechend seiner Bedürfnisse ein.
- Der Aggregathersteller optimiert die Nutzung seines Aggregats im Hinblick auf minimale Energiekosten sowie vorausschauende Wartung, um ungeplante Stillstände zu vermeiden. Hierzu ist ein tiefes Verständnis der Technologie des Aggregats notwendig, über welches ein Nutzer üblicherweise nicht verfügt.
- Über die Kenntnis der Nutzung kann der Aggregathersteller seine Wettbewerbsposition durch Weiterentwicklung seines Aggregats ausbauen.
- Der Aggregathersteller erschließt sich über neue Geschäftsmodelle wie das Betreiben des Aggregats neue Märkte.

Beteiligte: Aggregathersteller und -betreiber, Entwicklungsdienstleister als Befähiger des Aggregatbetreibers und Kunde

Einordnung in das Schichtenmodell: Ein Hersteller von Smart Products (Schicht 3) erweitert diese um Services und baut damit deren digitale Anschlussfähigkeit aus. Der Hersteller kann so zum Betreiber des Smart Products werden und im Sinne von „Everything as a Service“ die Nutzung des Produkts und nicht mehr nur das Produkt selbst verkaufen.

Morgen



Quelle: Siemens AG

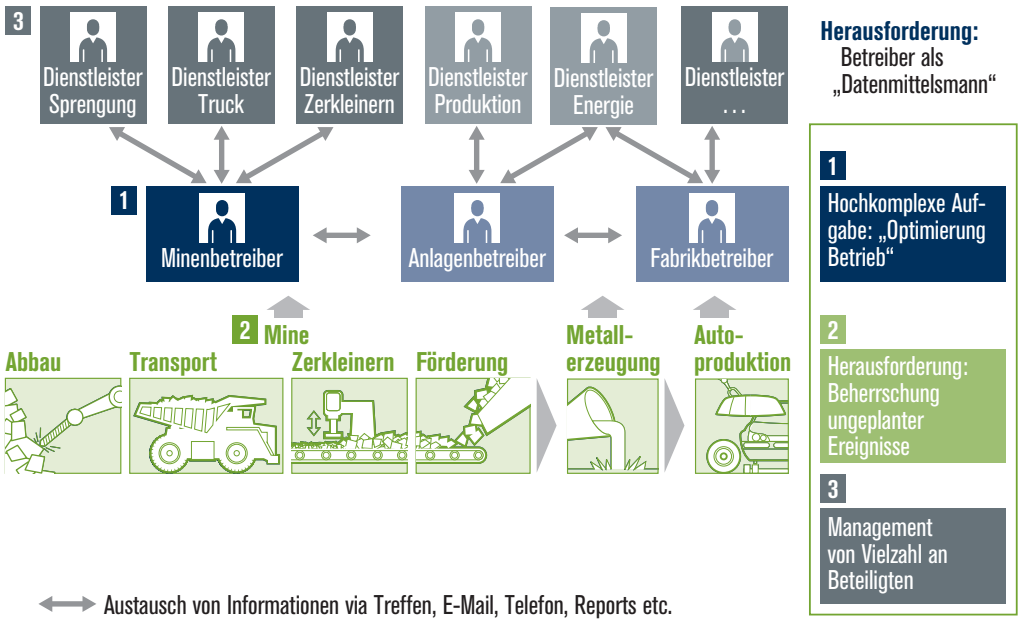
Der Hersteller bietet dem Kunden die Versorgung mit Gasen als Dienstleistung an. Als Betreiber der Gasaggregate beauftragt er kompetente Entwicklungsdienstleister, um neuartige Funktionalitäten zu realisieren. So werden im Aggregat etwa Zustandsinformationen kontinuierlich gesammelt und analysiert, insbesondere Vibrationsanalysen. Das Aggregat wird zusätzlich mit einem Fernzugang ausgestattet, sodass eine Zentrale über sich anbahnende Störungen frühzeitig informiert und eine vorausschauende Wartung möglich wird. Über ein Energie-Management werden Fahrpläne erzeugt, sodass das Aggregat die Gase dann produziert, wenn die Strompreise niedrig sind. Die Füllstände der zur Verfügung stehenden Tanks werden bezüglich niedrigster Energiekosten bei gleichzeitiger Erfüllung des Bedarfs unter Einbezug geplanter Stillstände optimiert.

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

- Es besteht Bedarf an industrietauglichen (Langlebigkeit unter rauen Umweltbedingungen) und insbesondere kosteneffizienten Technologien zum Fernzugriff auf die Aggregate und die Integration in eine aggregat-übergreifende Cloud-Lösung.
- Man benötigt verlässliche und akzeptierte Konzepte und Lösungen bezüglich IT-Security für einen Fernzugriff auf die Aggregate unter Nutzung von Cloud-Infrastrukturen.
- Es müssen lernende Verfahren zum Einsatz kommen, um die über die Zeit gesammelten Zustandsinformationen der Aggregate zu analysieren und daraus valide Schlüsse auf potenzielle Störungen zu ziehen.
- Es sind gute, aber robuste Optimierungsverfahren zur Generierung verlässlicher Fahrpläne für die Aggregate notwendig.

ANWENDUNGSFALL 2:
Betriebsoptimierung von Anlagen

Heute



Quelle: Siemens AG

Betreiber von Anlagen innerhalb einer Wertschöpfungskette müssen den Betriebspunkt ihre Anlage ständig unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimieren. Diese Optimierung ist abhängig von der aktuellen Marktsituation und muss verschiedenste Kriterien einbeziehen (Ressourcenverbrauch, Auslastung und Durchsatz der Anlage, Qualität des Produkts etc.). Diese Optimierung erfolgt i. d. R. durch den Anlagenbetreiber und ist eine hochkomplexe Aufgabe. Eine Herausforderung ist die Beherrschung ungeplanter Ereignisse (bspw. eine Reifenpanne mit direkter Auswirkung auf die Lieferung von Rohstoffen und Anforderungen an die Lieferung eines Ersatzreifens). Im Umfeld des Betreibens einer Anlage organisiert ein Anlagenbetreiber eine Vielzahl von Zulieferern und Dienstleistern (Instandhaltung, Logistik, Ersatzteile etc.).

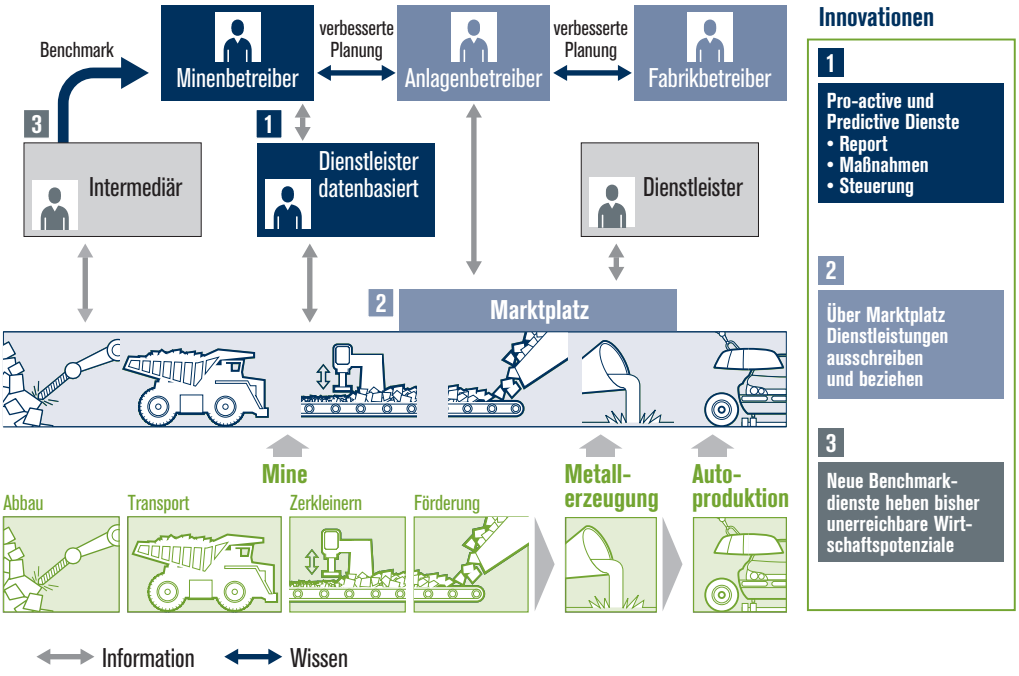
Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

- Der Anlagenbetreiber wird bei der Optimierung des Betriebspunkts der Anlage unterstützt. Er kann gewisse ungeplante Ereignisse vermeiden, sodass Schadensfälle und ungeplante Stillstandzeiten minimiert werden. Er kann sich auf seine Kernkompetenz fokussieren. Außerdem lassen sich nicht wertschöpfende Prozesse im Umfeld des Betreibens der Anlage auf Dienstleister verlagern.
- Der Intermediär erzeugt über datenbasierte Services einen neuen Kontrollpunkt und kann geschäftliche Partnerschaften basierend auf Produktions- und Betriebsexpertise aufbauen. Aus seiner Position heraus schafft er Vertrauen, sodass Marktteilnehmer Informationen preisgeben. Durch übergreifendes Benchmarking können so bisher unerreichbare Wirtschaftspotenziale gehoben werden.
- Der Dienstleister kann seine Aufwände aufgrund der zur Verfügung stehenden Informationen optimieren und die Dienstleistungserbringung besser planen.

Beteiligte: Anlagen- und Maschinenbetreiber, Dienstleister und Intermediäre

Einordnung in das Schichtenmodell: Der Anwendungsfall zeigt, wie sich über eine software-definierte Plattform und eine Serviceplattform (Schichten 1 und 2) neue Intermediäre und neue datenbasierte Dienste etablieren können und wie sich der Kontrollpunkt an der Kundenschnittstelle zwischen Anlagenbetreiber und Dienstleister verschieben kann.

Morgen



Quelle: Siemens AG

In einer Serviceplattform werden Anlagendaten und digitale Modelle vorgehalten und gepflegt. Prozess- und Sensordaten werden an diese Plattform übertragen und dort gesammelt. Dienstleister nutzen intelligente datenbasierte proaktive und präventive Dienste und bieten ihr Wissen in Form von Reports (Schaffung von Transparenz), Empfehlungen (frühzeitige Erkennung sich anbahnender Störungen) bis hin zu einem direkten Eingreifen in die Anlage (Anlagenbetreiber gibt einen Teil seiner Kontrolle über die Anlage ab) an. Anstelle Dienstleister direkt beauftragen zu müssen, kann ein Anlagenbetreiber basierend auf Informationen in der Serviceplattform auch über einen Marktplatz Dienstleistungen ausschreiben und beziehen. Schließlich kann ein Intermediär durch Betrachtung der gesamten Wertschöpfungsketten – und dies übergreifend über mehrere Anlagen – neue Benchmarkdienste zur Verfügung stellen.

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

- Bei den Anlagenbetreibern sind Akzeptanz und Vertrauen zu schaffen, sodass sie ihre Beziehungen zu Dienstleistern zu nachhaltigen Partnerschaften ausbauen können. Dazu müssen sie ausgewähltes, bisher internes Wissen preisgeben. Dies betrifft auch das Vertrauen in die eingesetzten Technologien im Hinblick auf Qualität, Sicherheit und Langlebigkeit.
- Aus technologischer Sicht werden Datenanalysen von aufgezeichneten Vergangenheitsdaten, Prognosealgorithmen zwecks Ableitung zukunftsbezogener Kausalitäten und Verfahren zur Bewertung des inhaltlichen Werts von generiertem, neuem Wissen benötigt.
- Es muss sich die neue Rolle des Intermediärs herausbilden. Dazu muss systematisch aufgearbeitet werden, welche Arten von Intermediären es geben kann, was die Erfolgsfaktoren eines Intermediärs sind und welche Fähigkeiten er braucht.

ANWENDUNGSFALL 3:
Patientenzentrierte digitale Gesundheitsversorgung: Verbesserung von Vorsorge und Behandlung

Heute

Schon heute steht eine Vielzahl patientenbezogener Daten (z. B. von Arztpraxen, Krankenhäusern, Krankenkassen etc.) zur Verfügung. Auch nutzen Patienten zunehmend Smartphone-Apps und ähnliche Anwendungen (Schicht 3) zur Messung und Dokumentierung ihres Alltags oder ihrer Krankengeschichte. Die Zusammenführung und Auswertung dieser Smart Data ist jedoch stark reglementiert und wird bisher kaum genutzt.
Experten erwarten durch die Nutzung von persönlichen und / oder anonymisierten Patientendaten ein enormes Potenzial bei der Verbesserung von Behandlungsergebnissen und der Vermeidung von Komplikationen und Behandlungsfehlern.
Während in anderen Branchen Individualisierung, aktive Beteiligung der Konsumenten sowie ein schneller und effizienter Austausch von Informationen bereits Standard sind, hinkt das Gesundheitswesen dieser notwendigen Entwicklung hinterher.

Morgen

Innovative Smart Health Services ermöglichen durch die Zusammenführung von persönlichen Daten eine neue Transparenz für den Patienten und die von ihm autorisierten Ärzte. Durch weitere, z. T. anonymisierte Smart Data werden empirische und evidenzbasierte Behandlungspfade entwickelt, welche zu einer signifikanten Verbesserung der Diagnostik und Therapie führen.
Der Patient profitiert durch die Transparenz der nachweisorientierten Medizin sowohl bei Notfällen als auch bei chronischem Krankheitsverlauf. Seine medizinische Behandlung verläuft patientenorientiert und patientenzentriert. Neue kooperative Geschäftsmodelle werden – auch über die bisher bekannten Akteure des Gesundheitswesens hinaus – entwickelt, welche weitere individualisierte Daten (z. B. durch Sensoren oder anderen Monitoring Systeme im häuslichen Umfeld) berücksichtigen.

Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

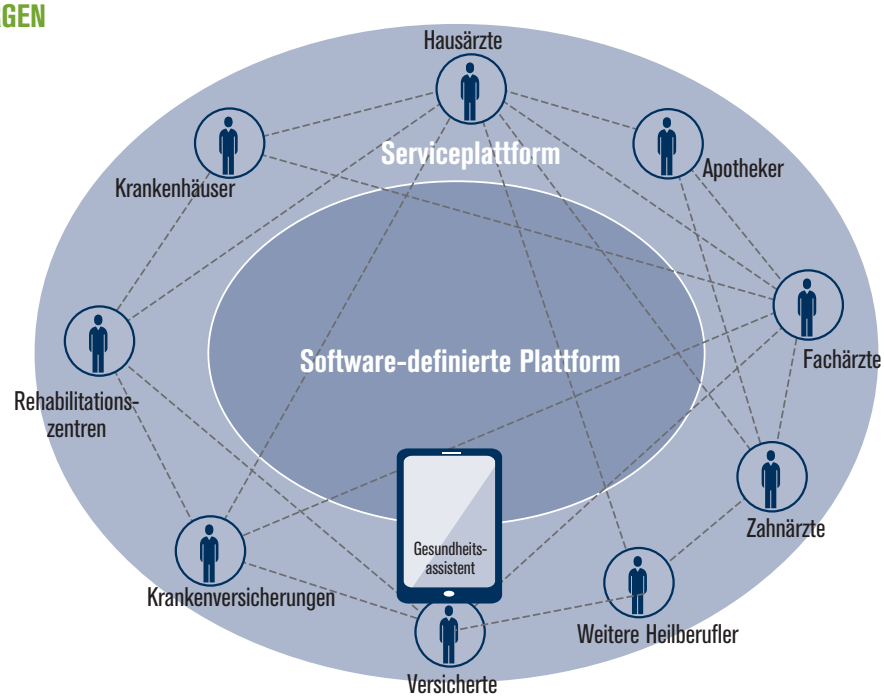
- Die medizinische Versorgung des Patienten im heimischen Umfeld, mehr Autonomie und bessere Transparenz in seiner Diagnose und Therapie werden gewährleistet.
- Services und Werkzeuge zur selbstbestimmten, präventiven Unterstützung bei akuten und chronischen Erkrankungen werden etabliert.
- Es werden signifikante Kosteneinsparungen durch Reduzierung / Vermeidung von stationären Aufenthalten erreicht.
- Der Behandlungsverlauf wird positiv beeinflusst.
- Effizienz- und Effektivitätsgewinne werden durch bessere Datenqualität als Basis der Versorgung erzielt: Durch evidenzbasierte Diagnostik und Therapie, standardisierte Prozesse zur Sammlung medizinischer Gesundheitsdaten sowie deren Bereitstellung und Austausch können Fehler bei der Behandlung früher erkannt und korrigiert oder ganz vermieden werden.
- Es kommt zu einer nachhaltigen Verbesserung der Versorgungsqualität, Steigerung der Behandlungserfolge, Senkung der Behandlungsdauer und Reduzierung der Kosten im Gesundheitswesen.

Beteiligte: Patienten, Ärzte, Krankenhäuser, Gesundheits- und Krankenpfleger, Pharmaindustrie, Medizintechnik, Krankenkassen, Pflegedienstleister, IT-Dienstleister sowie pflegende Angehörige der Patienten

Einordnung in das Schichtenmodell: Die Transparenz und Analyse von Patientendaten (Smart Data z. T. aus Smart Products) ermöglichen zukünftig eine bessere Vorsorge, Diagnostik und Therapie. Auf Basis einer software-definierten Plattform als integrierende Schicht können patientenfreundliche Dienstleistungen (Smart Services) entstehen.

Morgen

MORGEN



Gesundheitswirtschaft

134
Gesetzliche Krankenversicherungen

90 % (–70 Mio.)
Gesetzlich Versicherte

2.100
Krankenhäuser

21.000
Apotheken

208.000
Haus-, Fach- und Zahnärzte inkl. psychologische Psychotherapeuten

2,3
Millionen sonstige Gesundheitsberufe (Gesundheitsfachberufe und -handwerker)

80,2
Millionen Einwohner

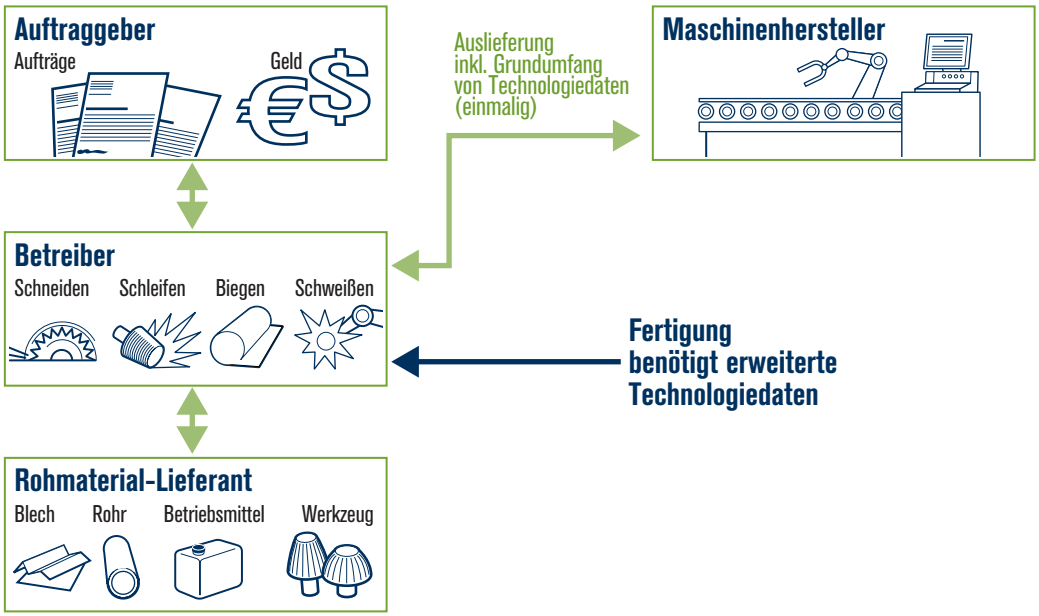
Quelle: gematik

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

- Durch die konsequente Durchsetzung vorhandener resp. die Entwicklung noch fehlender Datenstandards ist Interoperabilität zu gewährleisten.
- Semantische Analysen und weitere Auswertungsalgorithmen für evidenzbasierte Diagnostik und Therapie müssen entwickelt werden.
- Es ist notwendig, die Telematikinfrastruktur als intelligentes Netz und Fundament eines kommunikationsbasierten Gesundheitssystems auszubauen.
- Die Veränderungskompetenz und -bereitschaft der Stakeholder muss durch neue Kooperations-Plattformen gesteigert werden (intersektorale Vernetzung).
- Wissens-Plattformen zur Verbesserung der Patientenmündigkeit sind aufzubauen.
- Flexible Erstattungsregularien sowie bedarfs- und marktgerechte Zulassungsprozesse für patientengerechte, sichere und innovative medizinische Geräte, Behandlungsmethoden und Arzneimittel müssen geschaffen werden.
- Die Schaffung von gesetzlichen Regelungen zur Finanzierung der flächendeckenden Vernetzung im Gesundheitswesen ist notwendig.

ANWENDUNGSFALL 4:
Vermarktung von Technologiedaten: Hersteller erweitert Kontrollpunkt an der Kundenschnittstelle

Heute



Quelle: TRUMPF

Betreiber von Produktionsmaschinen müssen aufgrund sich ändernder Randbedingungen (bspw. Materialeigenschaften, geforderte Produktqualität, Durchsatz etc.) Prozessparameter der Maschinen ständig optimieren, indem diese über geeignete Technologiedaten parametriert werden. Üblicherweise liefert der Hersteller einer Produktionsmaschine Standardparameter für unterschiedlichste Anwendungen mit. Der Betreiber erweitert und optimiert Technologiedaten i. d. R. selbstständig passend für seine Anwendungen oder beauftragt den Hersteller mit dieser Aufgabe.

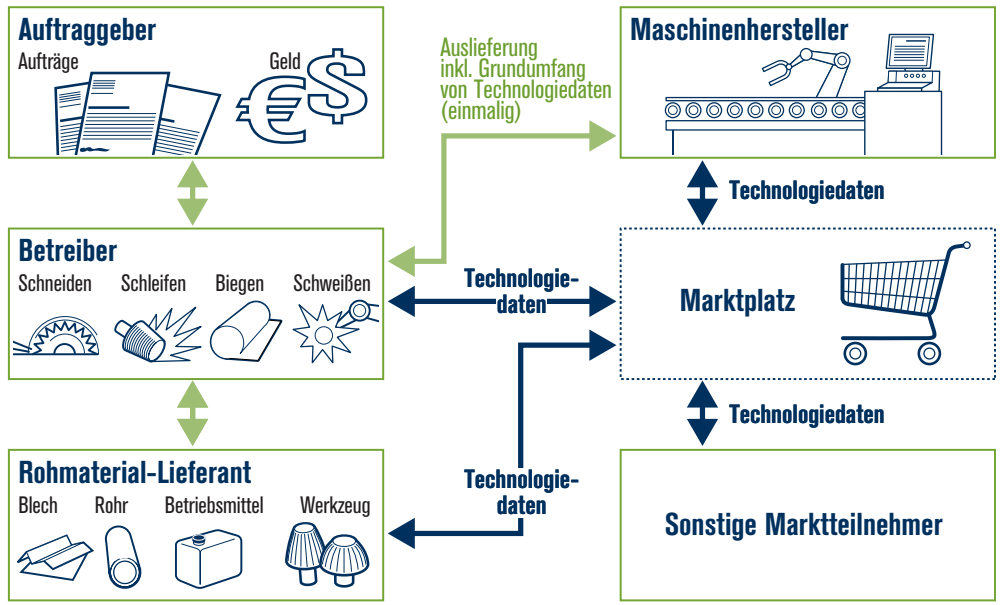
Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

- Der Maschinenbetreiber bezieht qualifizierte Technologiedaten, die nicht im Standardlieferumfang der Produktionsmaschine enthalten sind, und kann so durch Zugriff auf internes und externes Technologie-Know-how auf einer Transaktionsplattform seine Aufträge in der erwarteten Qualität termingerecht abwickeln. Außerdem kann er an einem Erfahrungsaustausch mit anderen Betreibern teilnehmen.
- Der Hersteller wird in die Lage versetzt, seine Kundenbindung zu steigern und seine Produktionsmaschine durch digitale Services zu veredeln. Darauf aufbauend kann er erweiterte Dienstleistungen zur Optimierung des Gesamtprozesses beim Betreiber anbieten. Er „lernt“, wie der Betreiber sein Produkt einsetzt, und kann diese Information nutzen, um sein Produkt zu verbessern.
- Auch der Rohmateriallieferant erhält die Möglichkeit, seine verkauften Materialien durch die Ergänzung um Technologiedaten aufzuwerten und so seine Wertschöpfungstiefe zu erhöhen.

Beteiligte: Hersteller und Betreiber von Produktionsmaschinen, Rohmateriallieferanten

Einordnung in das Schichtenmodell: Ein Hersteller von Produktionsmaschinen (Schicht 3) erweitert über eine Service-Plattform (Schicht 1) seinen Kontrollpunkt an der Kundenschnittstelle, indem er zusätzlich zu seinem Smart Product Informationen über das optimierte Betreiben der Produktionsmaschinen vermarktet.

Morgen



Quelle: TRUMPF

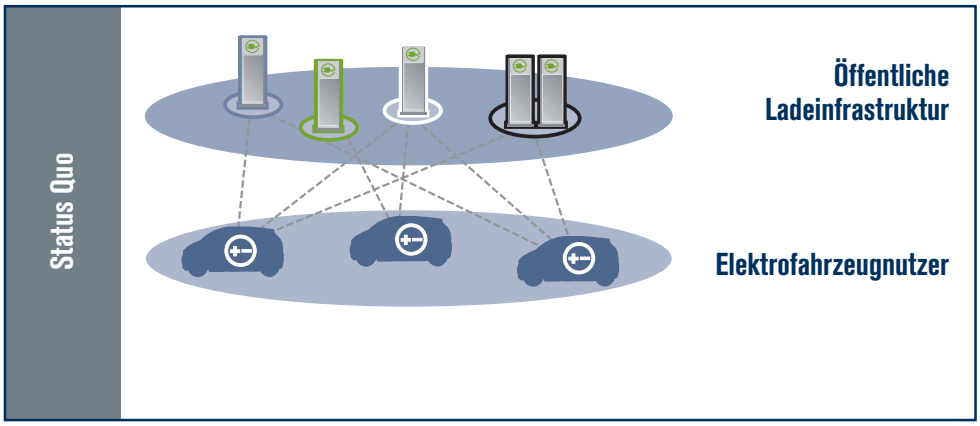
Der Hersteller veredelt seine Maschinenprodukte durch digitale Dienstleistungen, indem er neue oder optimierte Technologiedaten für beliebige Rohmaterialien in einer geeigneten Transaktionsplattform zur Verfügung stellt. Hier können auch Betreiber der Produktionsmaschinen eigene Technologiedaten einstellen. Es entsteht ein Marktplatz für den Handel von Daten. Der Marktplatz liefert auch die Basis für neue Geschäftsmodelle. Zukünftig kann z. B. der Rohmateriallieferant seine Handelsware durch Verknüpfung mit Technologiedaten aufwerten, oder der Maschinenlieferant wird zum Zwischenhändler für Material mit Technologiedaten.
Ein Nutzen entsteht bereits ohne Anbindung der Maschinen an das Internet. Aber erst durch einen direkten Datenaustausch zwischen Maschinen, Materialien und Handelsplattformen lassen sich die Geschäftsmodelle optimal nutzen und neue Potenziale erschließen.

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

- Eine Herausforderung besteht darin, die Transaktionsplattform technisch und organisatorisch aufzubauen, zu betreiben und dabei eine kritische Masse von Teilnehmern in einem Marktplatz zu erreichen. Die darin liegende Komplexität muss herstellerübergreifend beherrscht werden.
- Es muss Akzeptanz geschaffen werden, denn möglicherweise sehen Kunden Technologiedaten als Alleinstellungsmerkmal und sind nicht bereit, verbesserte oder neue Technologiedaten auf einem Marktplatz zur Verfügung zu stellen. Insbesondere erfordert das verlässliche und akzeptierte Konzepte und Lösungen bezüglich der Datensicherheit.

ANWENDUNGSFALL 5:
Europaweite Vernetzung von Ladestationsbetreibern

Heute



Quelle: Hubject

In der ersten Marktphase der Elektromobilität ab 2009 sind proprietäre Insellösungen für den Betrieb von Ladeinfrastruktur entstanden, da die Vernetzung von interregionalen Netzen zunächst nicht im Fokus stand. Daher können heute umfassende und kundenorientierte Geschäftsmodelle nur bedingt unterstützt werden. Für Anbieter im Elektromobilitätsmarkt besteht die Herausforderung, Interoperabilität zwischen den bereits vorhandenen Ladestationen zu ermöglichen, indem sie die verschiedenen Ladestationsmanagementsysteme vernetzen.
Die anbieterübergreifende Nutzbarkeit von Ladestationen wird als ein wesentliches Merkmal einer kundenfreundlichen Ladeinfrastruktur angesehen. Heute gibt es diese übergreifende und kundenfreundliche Form der Vernetzung allerdings noch nicht. Somit sind Kunden aktuell gezwungen, eine Vielzahl von Verträgen zur Nutzung von öffentlichen Ladestationen zu schließen.

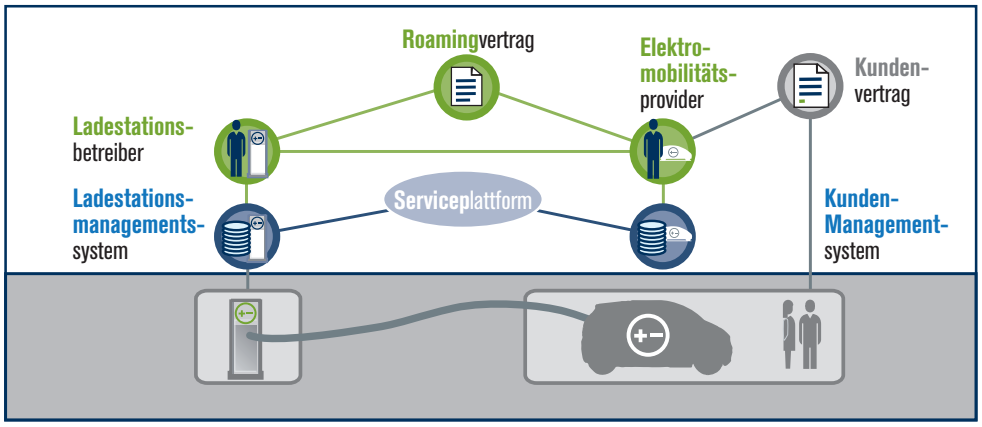
Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

- Ein Kompatibilitätszeichen schafft Kundenvertrauen.
- Effizienter Markzugang durch den Zugriff auf ein europaweites Netzwerk von Ladeinfrastruktur, mit nur einem Vertrag und einer IT-Schnittstelle.
- Über die beschriebene Service-Plattform kommt es zu effizienten Vereinbarungen individueller Preise und Services zwischen Partnern.
- Es existiert ein transaktionskosteneffizienter und offener Ansatz.
- Eine technologieoffene und innovationsfreundliche Plattform bildet die Grundlage für neue Services.
- Alle bewährten Zugangsmöglichkeiten für Ladestationen (RFID, Smartphone-App, Plug & Charge) werden unterstützt.
- Die Auslastung von Ladestationen für Ladestationsbetreiber wird gesteigert.
- Die Verknüpfung der Elemente der Wertschöpfungskette „Elektromobilitätsdienstleistung“ ermöglichen neue Geschäftsmodelle für Energieversorger, Automobilhersteller und Mobilitätsdienstleister.

Beteiligte: Betreiber von Ladestationen, Anbieter von Elektromobilitätsdienstleistungen (Automobilindustrie, Versicherungen, Automobilclubs), Mehrwertdienstanbieter (z. B. Geo-Daten und Telematik-Dienstleister), Kommunen und öffentliche Hand

Einordnung in das Schichtenmodell: Betreiber von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (Schicht 3) vergrößern über eine eRoaming-Serviceplattform (Schicht 1) die Nutzergruppe ihrer Infrastruktur, indem sie diese mit Ladestationen anderen Anbieter in Europa vernetzen. Auch Mehrwertdienstanbieter können darüber Ihre Dienste anbieten.

Morgen



Quelle: Hubject

Anbieter von Ladeinfrastruktur verbinden sich über einen Marktplatz, um ihre Ladestationen für dieses Netzwerk freizugeben. Mit einem in ganz Europa verbreiteten Kompatibilitätszeichen wird ein Vertrauen schaffendes Erkennungszeichen, vergleichbar mit dem Maestro-Symbol in der Bankindustrie, geschaffen. Technisch ist in diesem Modell nur die Anpassung einer IT-Schnittstelle nötig, wodurch Transaktions- und Implementierungskosten für Ladestationsbetreiber und Mobilitätsdienstleister reduziert werden. Neben dem vertraglichen Rahmen sind software-technische Aspekte der Vernetzung von Ladestationsmanagementsystemen zu berücksichtigen. Von der Energielieferung über die Ladeinfrastruktur, Information über Verfügbarkeit bis hin zur Reservierung von Ladestationen lassen sich die Wertschöpfungsstufen so miteinander vernetzten.

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

- Die Vernetzung weiterer europäischer (Insel-)Lösungen im Markt ist erforderlich, um das Kundenvertrauen in die Elektromobilität zu stärken. Dabei muss ein effizientes Marktmodell unterstützt werden.
- Es bedarf einer technischen Harmonisierung der Schnittstellen, Stecker und Datenstandards in Europa.
- Die Aktivitäten nationaler sowie internationaler Forschungsförder- und Demonstrationsprojekte sind zu synchronisieren.
- Es muss eine europäische Institution zur Vergabe von einheitlichen und standardisierten Operator-IDs und Provider-IDs für die eindeutige Zuordnung von Ladestationsbetreibern und Mobilitätsanbietern geschaffen werden.
- Ein klarer rechtlicher Rahmen für eine nachhaltige Produktentwicklung aufseiten der Anbieter von Elektromobilitätsdienstleistungen (bspw. in Verbindung mit technischen Mindeststandards für Ladeinfrastruktur, Parkplatznutzung, Beschilderung und Abrechnung) ist erforderlich.

ANWENDUNGSFALL 6:
Konsumentenanlass Dinner: Persönliches Prozessassistenz-system für Einkauf, Zubereitung und Ernährung

Heute

Quelle: Deutsche Post DHL

Der regelmäßige Einkauf und die Zubereitung von Lebensmitteln sind ein fester Bestandteil des Alltags. Im Übergang von Arbeit zu Freizeit kann dies jedoch auch zur Last werden oder die Ausgestaltung der Speisekarte an Vielfalt und Qualität verlieren. Der Einzelne muss sich Gedanken machen, welche Speisen er zubereiten möchte. Dann muss er gegebenenfalls verschiedene Lebensmittelläden ansteuern, um dafür Produkte einzukaufen. Oftmals wird dem Kunden erst im Geschäft bewusst, dass er nicht weiß, welche Lebensmittel im Kühlschrank sind. Er muss also nochmals nach Hause zu fahren oder in Kauf nehmen, zu wenig oder zu viel zu kaufen. Zudem können seine Gewohnheiten dazu führen, dass er den Überblick über sein persönliches Ernährungs- und Konsumverhalten verliert.

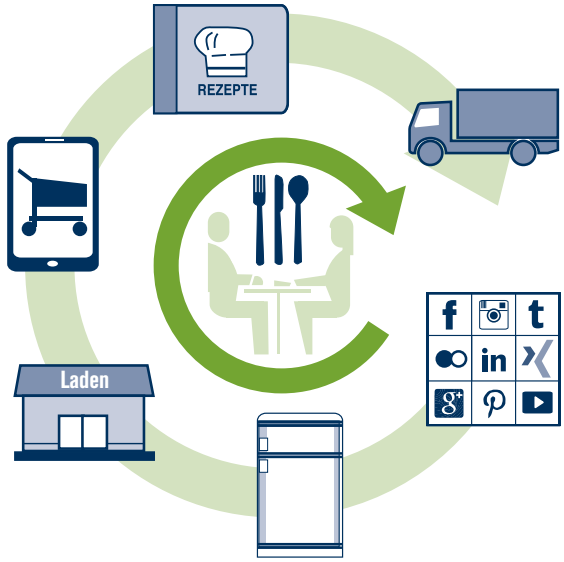
Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

- Der Kunde wird in seinen alltagsspezifischen, häufig zeitaufwendigen Konsumentenprozessen unterstützt. Er erhält detaillierte Produktinformationen, Transparenz über seine Ernährung durch ein datenbasiertes Assistenzsystem und kann sein ökologisches und gesundheitliches Leben verbessern.
- Die Analyse der Kaufdaten ermöglicht es Händlern, ihre Sortimente näher an dem tatsächlichen Kaufverhalten der Kunden zu planen und so Überproduktion und Verschwendung vorzubeugen. Zudem können die internen Prozesse der Dienstanbieter optimiert werden.
- Dem Kunden können individuelle Zusatzangebote wie Coupons und andere Loyalitätsangebote gemacht werden, die seinen Bedarf so genau treffen, dass er die Angebote als Mehrwert versteht.
- Neue anlassbezogene Ökosysteme und Smart Services entstehen, wie Ernährungsberatung, Kundenindividualisierung von Produkten, crowdbasierter Transport etc.

Beteiligte: Intermediäre, Hersteller, stationäre, lokale und Online-Einzelhändler, Logistiker, Bezahlungsdienstleister, Konsument und sein soziales Netzwerk, Community

Einordnung in das Schichtenmodell: Der einfache Nutzeranlass Abendessen wird durch einen Smart Service auf einer Serviceplattform (Schicht 1) abgebildet. Ein Intermediär rekonfiguriert branchenübergreifend verschiedene Leistungserbringer und deren Services. Das entstehende Ökosystem hat die Macht, klassische Industriestrukturen aufzubrechen.

Morgen



Quelle: Deutsche Post DHL

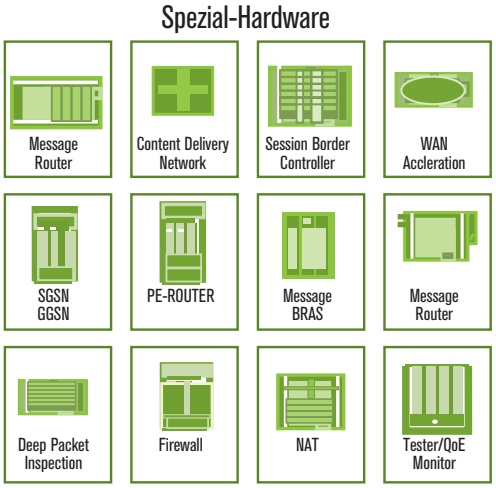
Ein Intermediär rekonfiguriert digital anschlussfähige Dienste aus Handel, Logistik, Ernährungsberatung und Social Media zu einem Smart Service. Ein mit einer Kamera ausgestatteter und ans Internet angeschlossener Kühlschrank ermöglicht aus der Ferne einen Überblick über den Inhalt und deren Auswahl. Basierend darauf, seinen datengenerierten Nutzerpräferenzen und seinen Ernährungszielen erhält der Kunde Rezeptvorschläge mit genauen Produktinformationen. Entscheidet sich der Nutzer für ein Rezept, verteilt der Intermediär die Aufträge an die Händler des Konsumgüter-Ökosystems. Ein Logistiker wird beauftragt, die Produkte bei den Händlern einzusammeln und zum richtigen Zeitpunkt beim Kunden in einer gekühlten Transportbox bereitzustellen. Der Kunde bekommt die Kochanleitung und Tipps aus der Community. Die komplette Bezahlung wird über den Intermediär mit den anderen Dienstleistern abgewickelt.

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

- Ein neutraler Intermediär muss eine Serviceplattform entwickeln, die die Dienste zusammenbringt und deren Interoperabilität sicherstellt. Es müssen standardisierte und dabei erweiterbare Protokolle und Schnittstellen, wie Produktkataloge und semantische Begriffsnetzwerke, definiert werden.
- Service-Bausteine werden benötigt, die es Teilnehmern der Smart Services ermöglichen, sich schnell an die Serviceplattform anzubinden. Diese Bausteine müssen so einfach nutzbar sein, dass auch kleine und vor allem auch stationäre Händler (KMUs) sich dieser bedienen können, um Teil der neuen hybriden Wertschöpfungskette zu werden.
- Es werden Autorisierungsbausteine für den Kunden zur Weitergabe seiner persönlichen Kundendaten auch über Unternehmensgrenzen hinweg benötigt.
- Es müssen intelligente, datenbasierte Analyseverfahren für das Assistenzsystem geschaffen werden.

ANWENDUNGSFALL 7:
Virtualisierung von TK-Infrastrukturen

Heute



Quelle: EIT

Große ITK-Anbieter und Netzbetreiber stehen vor der Herausforderung, zunehmend international tätigen Serviceanbietern ein gleichzeitig internationales wie auch flächendeckendes Angebot an Netzinfrastrukturleistung, End-to-End anzubieten. Diese Diensteanbieter können durch die Virtualisierung von Netzinfrastrukturen in die Kommunikationsvermittlung, das Kerngeschäft der Telekommunikationsnetzbetreiber, vorstoßen, deren Kundenbeziehung übernehmen und teilweise komplette Netzinfrastrukturen aufkaufen. Die klassischen Standardisierungsmechanismen werden so sukzessive außer Kraft gesetzt und durch neue ‚de-facto-Standards' ersetzt.

Nutzen und Mehrwert für die Beteiligten:

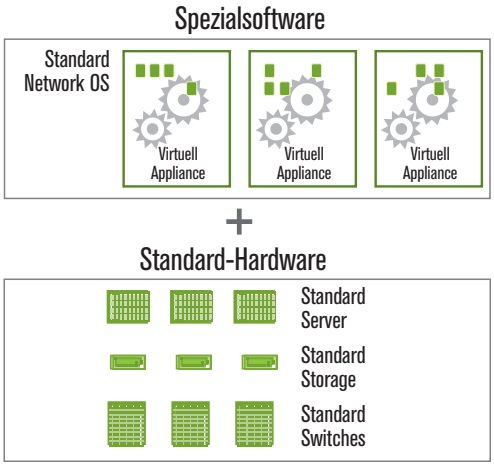
Aktivitäten zur Schaffung relevanter Industriestandards für Schnittstellen und Abläufe können bspw. durch nationale oder internationale Initiativen getrieben werden. Ziel ist es einerseits, den Wettbewerb zu fördern, und andererseits, die synergetische Kollaboration gleichwertiger Dienste und Infrastrukturen zu fördern. Die erwarteten Effekte stellen sich folgendermaßen dar:

- Anstatt Übernahmen durchzuführen, werden kollaborative Ansätze umgesetzt.
- Telekommunikationsdienste sind überregional verfügbar.
- Europäische Lösungen und Infrastrukturen mit „föderativem" Ansatz und Sicherheits- und Vertrauensvorteilen, werden auf- und ausgebaut.
- Zielstellung ist die Positionierung eines „föderativen Breitbandstandards" und entsprechender Produkte als deutsche Exportschlager

Beteiligte: Telekommunikationsnetzbetreiber, Kommunikationsdiensteanbieter, Netzwerkausrüster, Internet-Diensteanbieter

Einordnung in das Schichtenmodell: Während Standards in der Telekommunikationswirtschaft bisher auf der Ebene der technischen Infrastruktur (Schicht 4) gesetzt wurden, bestimmen zunehmend die darüber liegenden Plattformen (Schicht 1–3) die Geschäftsmodelle.

Morgen



Quelle: EIT

Überregional anwendbare und skalierbare Modelle zur Verknüpfung und Bereitstellung von IKT-Infrastrukturdiensten erlauben die Integration von Netzen, netzbasierten Diensten und Mehrwertdiensten. Dadurch ist der flexible Datenaustausch zwischen verschiedenen Netzanbietern über das reine ‚IP-Peering' hinaus möglich. Harmonisierte Schnittstellen für Betriebs- und Abrechnungssysteme schaffen darüber hinaus Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Netzfunktionen. Dienstleister können über diese Schnittstellen für netzbasierte Mehrwertdienste und Accessprodukte auf der Serviceplattform eingebunden werden. Den Diensteanbietern und Netzbetreibern gelingt es so, ein zugleich flächendeckendes als auch international relevantes Angebot bereitzustellen.

Schließen der Lücken und Handlungsbedarfe:

Die deutsche Industrie muss eine Vorreiterrolle in der Entwicklung offener, interoperabler Schnittstellen zwischen Kommunikationsanbietern übernehmen. Durch den Wegfall von Spezialhardware (s. Abb.) kann ein Momentum für die Weiterentwicklung der Netze auf Softwareebene geschaffen werden, das mit wirksamen Maßnahmen einhergehen muss:

- Effiziente und sichere Schnittstellen für Netz- und Kommunikationsdienste müssen auf Basis von Konzepten wie Software-Defined Networks (SDN) und Network-Function Virtualization (NFV) definiert und umgesetzt werden.
- Die Schaffung von Vermittlungsdiensten und Geschäftsmodellen für grenz- und diensteübergreifende Prozesse ist notwendig.
- Allianzen müssen gebildet werden: vertikal (Hersteller, Betreiber, Dienste) und horizontal (z. B. verschiedene Betreiber in verschiedenen Ländern).

5 Wegbereiter

5 Wegbereiter

Die Wegbereiter für die digitalen Infrastrukturen der Smart Service Welt sind in dem Schichtenmodell in Abb. 5 schematisch aufeinander aufbauend dargestellt. Bevor die einzelnen Plattformen und weitere Einflussfaktoren in den Abschnitten 5.1 bis 5.4 ausführlich erläutert werden, soll im Folgenden ein Gesamtüberblick zu den Wegbereitern vermittelt werden.

Digitale Dienste basieren auf der untersten Ebene auf einer **technischen Infrastruktur** (Schicht 4), die einerseits an jedem Ort, zu jeder Zeit und für jedermann einen **breitbandigen und sicheren Internetzugang** zu angemessenen Kosten gewährleistet, andererseits digital veredelte Produkte untereinander und mit menschlichen Nutzern für **Echtzeitanwendungen mit sehr geringer Latenzzeit** vernetzt. **Sensornetze** werden nicht nur in den Fabriken und Gebäuden, sondern auch in der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur, in der Energieversorgung und im urbanen Umfeld neben dem Internet zu einer weiteren wichtigen Säule der technischen Infrastruktur, deren Daten in den software-definierten Plattformen bereitgestellt und weiterverarbeitet werden können, um schließlich auf der Ebene der Serviceplattformen zu innovativen Dienstleistungen veredelt zu werden. Gleiches gilt für die **nächste Generation von Lokalisierungssystemen,** die u. a. mit Galileo und hybriden Positionsansätzen für Innen- und Außenräume mit ihrer hohen Präzision völlig neue Dienste wie das hochautomatisierte Fahren mit Kollisionsvermeidung durch eine Positionsgenauigkeit unter 10 Zentimetern ermöglichen werden.

Während vernetzte physische Plattformen (Schicht 3) als Smart Products schwerpunktmäßig in der Industrie 4.0 entwickelt werden, sind die **software-definierten Plattformen** (Schicht 2) neben den Serviceplattformen (Schicht 1) die wichtigsten Wegbereiter für die digitale Service-Ökonomie, die in diesem Zukunftsprojekt vorangetrieben werden müssen. Das Schlüsselkonzept für die software-definierten Plattformen ist die **Virtualisierung**, die für eine Unabhängigkeit von einer speziellen Hardware auf allen Ebenen sorgt und damit eine extreme Flexibilität, Adaptabilität und Robustheit von IT-Lösungen garantiert. Dazu zählen etwa virtuelle Netze, virtuelle Speicherfarmen, virtuelle Rechnerverbünde bis hin zur Komplett-Virtualisierung von Anwendungslösungen, die völlig unabhängig von einer spezifischen Hardware als Gastsystem auf einer standardisierten virtuellen Umgebung ablauffähig sind, ohne spürbare

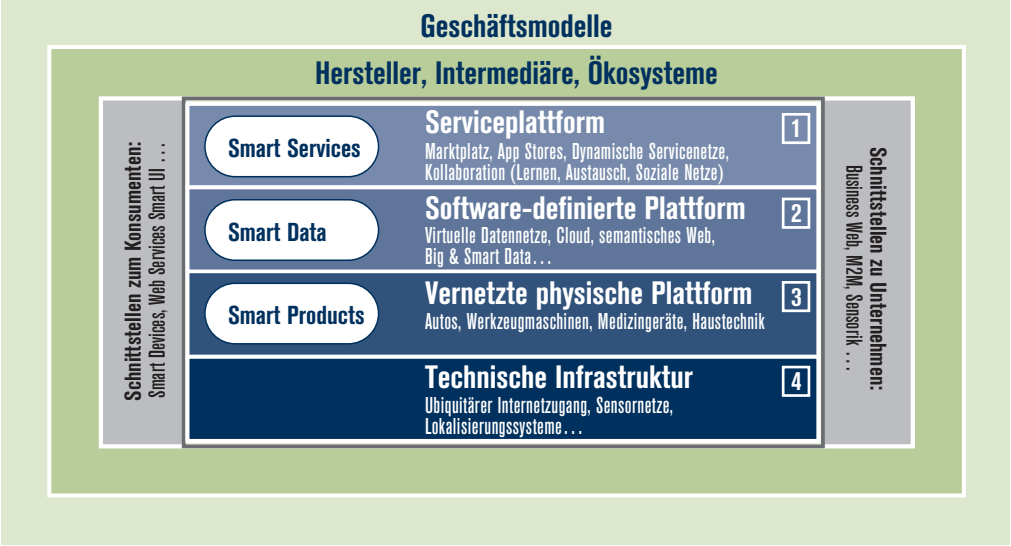


Abbildung 5: Detailliertes Schichtenmodell: Digitale Infrastrukturen

Quelle: DFKI / acatech

Leistungsverluste zu verursachen. Software-definierte Funksysteme, virtuelle Datennetze und natürlich **Cloud-Systeme** basieren auf solchen Virtualisierungsschichten. Neben Cloud-Strukturen sind aber **virtualisierte Informationsinfrastrukturen** zur Speicherung und Echtzeitverarbeitung von extrem großen unstrukturierten Datenmengen (Big Data) oder von abgeleiteten erfolgskritischen Datensätzen (Smart Data) sowie zur semantischen Annotation oder Ontologie-basierten Suche und Inferenz wichtige Bestandteile der software-definierten Plattformen. Die dazu benötigten Basissysteme können durch **generische Softwarebausteine** (sog. Generic Enablers), wie sie bspw. in der Public-Private-Partnership Future Internet (FI-PPP) der EU, im Rahmen des FI-WARE Katalogs, in der Cloud bereitgestellt werden, sehr schnell und dynamisch getestet und nach dem Lego-Prinzip konfiguriert und rekonfiguriert werden (vgl. ausführlicher Abschnitt 5.1).

Die **Serviceplattformen** sind die höchste generische Schicht der digitalen Infrastrukturen, auf denen konkrete Smart Services direkt aufsetzen. Auf ihnen können **Marktplätze** für service-relevante Information, für mobile **Apps** und nachrüstbare, software-basierte Funktionalitäten von physischen Geräten mit generischen Bausteinen konfiguriert, betrieben und gewartet werden. Auch neuartige **soziale Netze** und deren Verwendung für neue Dienste, innovative **Lernnetze** und **Kollaborationsnetze** können auf Serviceplattformen mit den darin bereitgestellten Standards, Werkzeugen, Prozessen und Schnittstellen für rechtssichere Kooperationen in verteilten Geschäftsprozessen kostengünstig und in kürzester Zeit realisiert werden. Durch die dynamische Komposition und orchestrierte Ausführung von semantisch beschriebenen Diensten können bedarfsorientiert neue Dienste aus bestehenden Diensten situations- und konsumentenzentriert als sogenannte **Mashups**[1] bereitgestellt und verteilt abgerechnet werden.
Die digitalen Infrastrukturen und ihre Realisierung auf den vier Ebenen sind aber nur technologische Wegbereiter für den Aufbau erfolgreicher Unternehmen und das Erreichen einer nachhaltigen Wertschöpfung in der Smart Service Welt. Sie sind notwendige, aber noch nicht hinreichende Bedingungen für erfolgreiche innovative Geschäftsmodelle durch die Umsetzung und Anwendung der vier Plattformebenen. Entscheidend für den Erfolg sind entsprechende **Innovationen im Management** für die **neuen digitalen Unternehmen.** Ohne neue, auf internetbasierte Dienste ausgerichtete Formen des **Innovations-**, des **Informations-** sowie des **Organisations- und Personalmanagements**, wie sie in Abschnitt 5.3 beschrieben werden, kann sich die Schubkraft der digitalen Infrastrukturen für die ökonomische und gesellschaftliche Weiterentwicklung nicht entfalten.

Da der Mensch auch in der Smart Service Welt die zentrale Instanz sowohl als Produzent als auch als Konsument bleibt, sind die **sozio-technische Gestaltung** guter Arbeitsplätze, die sichere, transparente und benutzerfreundliche **Mensch-Technik-Interaktion** („Usability"), der Customer Support und die konsequente Vermarktung der Geschäftsmodelle Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung der hier skizzierten Vision. Daraus leitet sich auch die Notwendigkeit ab, durch **innovative Bildungs- und Qualifizierungsprogramme** wie auch durch innovative Organisationsformen der Zusammenarbeit in und zwischen Unternehmen, Netzwerken und Communities dafür zu sorgen, dass die Menschen fit für diese digitale Gesellschaft sind, einerseits als Mitarbeiter in den neuen digitalen Unternehmen, andererseits als souveräne Konsumenten. Wie Abschnitt 5.4. zeigt, bedienen sich **innovative Lerntechnologien** in diesem Bereich selbst wieder der software-definierten Plattformen und können in neuen Serviceplattformen zu umfassenden Lernnetzen verknüpft werden, so dass auch hier neue Geschäftsmodelle wie etwa die Massive Open Online Courses (MOOCs) im Bereich Bildung und Qualifizierung entstehen.

5.1 Software-definierte Plattformen

Software-definierte Plattformen sind die technologische Basis für neuartige internetbasierte Dienstleistungen. Eine wesentliche Voraussetzung, damit wettbewerbsfähige software-definierte Plattformen entstehen können, ist die Verfügbarkeit und der Einsatz von innovativen Hochleistungskomponenten, die gegenüber bisherigen Ansätzen einen überzeugen-

den Mehrwert der jeweiligen Plattform bieten, sowie die vorhandenen Fachkräfte, die in der Lage sind diese Plattformen zu konzipieren, zu betreiben und weiterzuentwickeln. Kontinuierlicher wissenschaftlicher und technologischer Fortschritt sowie die Generierung und Verbreitung von Umsetzungs- und Anwendungswissen stellen die erforderlichen Grundlagen dafür bereit. Die in Kapitel 4 vorgestellten Anwendungsfälle machen deutlich, dass die technischen Voraussetzungen für Plattformen und ihre konkreten Eigenschaften sehr fallspezifisch sind. So kann z. B. ein Unternehmen einen auf einer software-definierten Plattform aufbauenden Marktplatz als Serviceplattform bereitstellen, auf dem Technologiedaten gehandelt werden (vgl. Anwendungsfall 4), ein Intermediär mit einem neuartigen Geschäftsmodell unternehmensübergreifende Optimierungen von Prozessen anbieten (vgl. Anwendungsfall 2), oder ein Anbieter eine sichere Plattform für persönliche Daten realisieren (vgl. Anwendungsfälle 3 und 6). Um diese Diversität adäquat zu adressieren und software-definierte Plattformen für möglichst viele Anwendungsgebiete zu realisieren, sind Forschung und technologische Entwicklungen in einem breiten Spektrum und durch verschiedenste Akteure notwendig.

Obwohl bereits einige Voraussetzungen für software-definierte Plattformen vorhanden sind, müssen diese Einzellösungen mit neuartigen, zu erforschenden Technologien gebündelt werden, um branchenspezifische Lösungen für software-definierte Plattformen situationsspezifisch generieren zu können. So muss eine Plattform für Smart Data im Handel andere Dienste beinhalten als für die Produktion, wo es um die direkte Optimierung der Maschinensteuerung in Echtzeit geht. Das Zukunftsprojekt „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ muss daher von einem Forschungsprogramm begleitet werden, das die grundlegenden Methoden und Softwarebausteine abdeckt, die für die Entstehung von vielfältigen Plattformen benötigt werden und die es ermöglichen, die vorgestellten Anwendungsfälle innovativ zu realisieren.

Im Folgenden werden Kernbereiche und Themen vorgestellt, in denen noch umfangreicher Forschungsbedarf besteht. Diese Schwerpunktthemen wurden von deutschen Spitzenforschern aus Industrie, Universitäten und Forschungsinstituten identifiziert. Damit werden die zentralen technologischen Grundlagen abgedeckt, die das Entstehen vielfältiger Plattformen und darauf aufbauender Ökosysteme für datenbasierte Dienstleistungen ermöglichen. In einigen der genannten Forschungsbereiche ist Deutschland schon heute führend in der Weltspitze vertreten. So wird etwa im zentralen Vorhaben SINNODIUM des Software-Spitzenclusters (BMBF) eine Referenzarchitektur für **emergente Softwarekomponenten**, Dienste und Werkzeuge realisiert, die auf dem derzeitig in der Softwareindustrie weitverbreiteten Schichtenmodell ausgehend von Infrastrukturdiensten (IaaS), Entwicklungsdiensten (PaaS), einer Vielzahl von Fachkomponenten (SaaS) und schließlich Anwendungsfällen von Geschäftsprozessen (BPaaS) beruht. Diese serviceorientierte Referenzarchitektur kann als eine Verfeinerung wichtiger Aspekte der oberen beiden Plattformschichten in dem hier verwendeten allgemeineren Schichtenmodell für digitale Infrastrukturen (vgl. Abb. 5) angesehen werden. Dennoch bedarf es weiterhin zielgerichteter Anstrengungen, um den Anschluss an internationale Wettbewerber zu halten und die technologischen Grundlagen für Plattformen zur Realisierung von digital-, daten- und dienstleistungsbasierten Services zu erarbeiten.

5.1.1 Datensicherheit

Die Kollaboration und der Austausch von Daten zwischen Unternehmen und Intermediären werden sich nur auf **vertrauenswürdigen Plattformen etablieren** (s. Anwendungsfälle 2, 3, 4 und 6). Effektive Sicherheitslösungen müssen deshalb integrale Bestandteile von allen software-definierten Plattformen, aber auch von **Kollaborationsplattformen und Informationsmarktplätzen** (Schicht 1) sein. Konkrete Forschungsthemen in diesem Bereich sind:

- Benutzerfreundliche Verfahren zur starken Nutzerauthentifikation, zum Identitätsmanagement und zum Trusted Computing.
- Effizientes Suchen in und Verarbeiten von verschlüsselten Daten.
- Sicherheit und Privatsphärenschutz für smarte Dienstleistungen.

5.1.2 Cloud-basierte Virtualisierung und Interoperabilität

Neben Cloud-Strukturen sind **virtualisierte Informationsinfrastrukturen** zur Speicherung und Echtzeitverarbeitung von extrem großen unstrukturierten Datenmengen (Big Data) oder von abgeleiteten erfolgskritischen Datensätzen (Smart Data) wichtige Bestandteile der software-definierten Plattformen. Diese **Virtualisierung** ist die Voraussetzung für hardware-unabhängige, standardisierbare Infrastrukturen der software-definierten Plattformen. Die **Integration und Migration** von Legacy-Systemen an diese neuartige Plattformen muss sichergestellt werden (vgl. Anwendungsfälle 2, 3, 4 und 7). Insbesondere die Anbindung an Cloud-Infrastrukturen ist dabei von großer Bedeutung und bisher nur eingeschränkt möglich. Dafür werden anwendungs- und industrienahe Forschungen im Bereich **innovativer Middleware-Lösungen** benötigt. Im Detail sind dabei folgende Forschungsthemen relevant:

- Virtualisierung und Föderation von Infrastrukturen.
- Middleware für instrumentierte Dienstleistungsumgebungen.
- Migrationswerkzeuge, Middleware und Konnektoren für die Integration von Smart Services in bestehende Dienstelandschaften und zur Umstellung auf In-Memory-Computing, Multi-Core- oder Cluster-Architekturen.
- Elastische Cloud-Plattformen zur service-orientierten komfortablen Integration von SOA-, Internet-der-Dinge- und Legacy-Systemen.

5.1.3 Semantische Diensteintegration

Die Umwandlung bestehender Dienste zu **semantisch-komponierbaren Dienstleistungsclustern** erfordert neue Such- und Kompositionsverfahren, die es den Anwendern vor Ort ermöglichen, den Mehrwert der vernetzten semantischen Dienstleistungen zu heben. Die Benutzer der Dienste müssen zugleich in die Lage versetzt werden, zielgerichtet empfohlene Dienste vergleichen und anwenden zu können (vgl. Anwendungsfälle 2 und 6). **Lernverfahren** für die Beschreibung von Dienstleistungsangeboten ermöglichen eine schnellere Implementierung von Diensten. Im Detail sind dabei folgende Forschungsthemen relevant:

- Situationsadaptive Metasuchmaschinen für Apps und Snippets.
- Alltagstaugliche, leichtgewichtige Werkzeuge zur semantischen Dienstebeschreibung in einer Vielzahl von Branchen.
- Automatisierte und skalierbare Komposition von webbasierten Diensten aufgrund deren semantischer Beschreibungen (Semantic Mashups).
- Lernverfahren zum Generieren von Dienstleistungsbeschreibungen unter Verwendung von Extraktionsverfahren für nicht- oder semi-strukturierte Quellen.
- Kontextsensitive Vergleichs- und Empfehlungssysteme für hybride Dienste.

5.1.4 Datenanalyse

In vielen Fällen werden datenbasierte Dienstleistungen erst durch die Auswertung von sehr großen, strömenden, und heterogenen Daten ermöglicht. Dazu gehören hybride persönliche, produktbezogene Dienstleistungen, die auf der Erkennung von individuellen Aktivitäten basieren. **Massiv-parallele Datenverarbeitungssysteme** und **skalierbare Analyseverfahren** für strukturierte und unstrukturierte Daten sowie Datenströme sind die Voraussetzung für viele neuartige datenintensive und wissensbasierte Dienstleistungen. Insbesondere fortgeschrittene Analyseverfahren des **maschinellen Lernens**, der Statistik und Signalverarbeitung, einschließlich Trainingsverfahren für datenbasierte Vorhersagemodelle, wie zur Vorhersage von Produktionsstörungen (vgl. Anwendungsfall 2) oder der Produktnachfrage (vgl. Anwendungsfall 6), sind in diesem Kontext höchst relevant. Die Forschung an parallelen Datenverarbeitungssystemen, die solche Verfahren auf große Datenmengen anwenden können, steht erst am Anfang. Darüber hinaus sind derzeit nur wenige Spezialisten in der Lage, diese komplexen Datenanalysesysteme, wie sie in allen Anwendungsfällen benötigt werden, effektiv zu bedienen. Deshalb muss ein weiterer Schwerpunkt auf die Erforschung von Technologien zur **Vereinfachung der Analysespezifikation** gelegt werden. In Kombination mit **automatischer Optimierung, Parallelisierung** und **Hardware-Adaption** ist dies die Voraussetzung, um einer breiten Nutzerbasis die Analyse von großen ruhenden und strömenden Datenbeständen zu ermöglichen und so-

mit diese Technologie einem großen Benutzerkreis verfügbar zu machen. Die Forschungsschwerpunkte im Bereich Datenanalyse werden von den folgenden Themen abgedeckt:

- Entwicklung von massiv-parallelen Ausführungssystemen, welche die Anforderungen von komplexen Datenanalysealgorithmen erfüllen.
- Methoden zur Echtzeitverarbeitung von Datenströmen über komplexe Ereignissen (CEP) und zu der Verknüpfung mit statischen Big Data- Beständen.
- Automatische Optimierung und Parallelisierung von deklarativen Datenanalyseprogrammen.
- Entwicklung von innovativen multilingualen Informationsextraktions-, Trend-, Einstellungs- und Meinungsanalyseverfahren für informelle Sprache.
- Hauptspeicherbasierte Auswertungsmechanismen.
- Kontinuum von Analysemethoden von Datenströmen über hauptspeicherbasierte operationale Daten bis zu statischen Big Data- Beständen.

5.1.5 Nutzer- und Datenschnittstellen

Innovative hybride Dienstleistungen erfordern Schnittstellen zwischen IT-Systemen und der realen Welt. Für intuitive Diensteinteraktionen und die Exploration von großen Datenbeständen bietet die **multimodale, mobile und kollaborative Schnittstellentechnologie** vielversprechende Ansätze. Wichtige Forschungsfragen stellen sich z. B. für **mobile Interaktionsschnittstellen mit erweiterter Realität**, wie in Anwendungsfall 6 beschrieben. Zukünftige Dual Reality-Schnittstellen ermöglichen neuartige hybride Prozessdienstleistungen. Zu erarbeitende Lösungen für die Koordination von Sensoren und die effiziente Verarbeitung von Daten aus Sensornetzwerken ermöglichen die vollautomatische Erfassung von großen Datenmengen, z. B. zur Optimierung und Wartung von Produktionsanlagen (s. Anwendungsfälle 2 und 4). Im Kontext von Nutzer- und Datenschnittstellen sind folgende konkrete Forschungsthemen relevant:

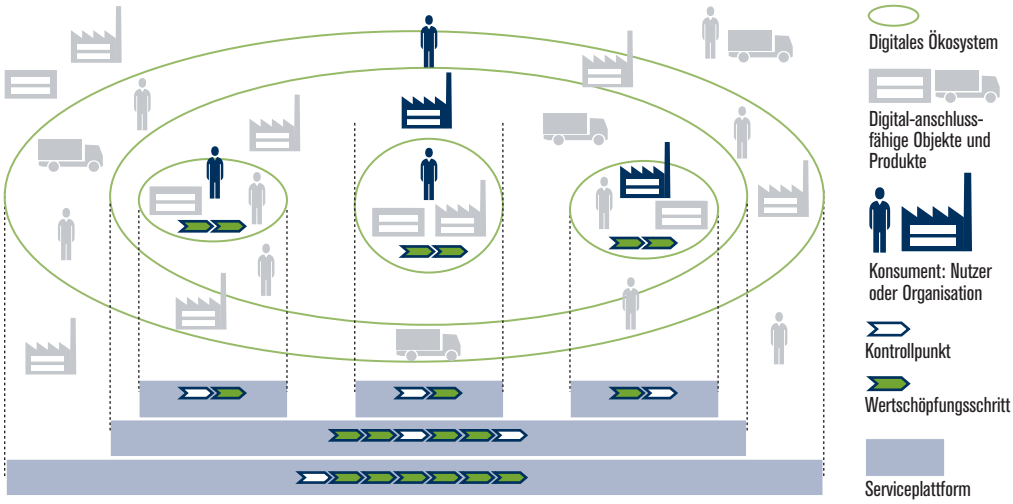
- Innovative Such-, Browsing- und Visualisierungsverfahren für Smart Data und Smart Services.
- Innovative Multisensorsysteme und Sensor-Fusionsmethoden für Smart Services.
- Probabilistische Aktivitäts- und Planerkennung auf der Basis von Multisensorumgebungen.
- Mobile Assistenzsysteme für die erweiterte Kognition menschlicher Dienstleister (Datenbrillen, Körpersensorik).
- Innovative multimodale, multiadaptive und multilinguale Dialogsysteme zur Nutzung hybrider Dienste.
- Nutzerzentrierte Methoden für Design und Evaluation multimodaler Dienste.

5.2 Serviceplattformen

Serviceplattformen sind zentrale Voraussetzung, damit sich digitale Ökosysteme bilden und organisieren können. Sie werden von software-definierten Plattformen getragen, die es CPS und digital veredelten Produkten erlauben, sich miteinander zu verknüpfen und auszutauschen. Die in der realen Welt vorhandenen digital-anschlussfähigen Objekte und Produkte können über eine digitale Repräsentanz auf den software-definierten Plattformen sowie den Serviceplattformen verfügen. Durch diese Verbindung wird die Lücke zwischen realer und digitaler Welt geschlossen. Die Serviceplattformen dienen als Integrationspunkte für digitale Wertschöpfungsnetze. Bisher vorwiegend physisch abgebildete **Kontrollpunkte** werden sich zukünftig auch auf Plattformen wiederfinden. Die Kontrollpunkte beschreiben die für den Wertschöpfungsprozess neuralgischen Eingriffspunkte, d. h. sie sind kritische Erfolgsfaktoren für ein konkretes Geschäftsmodell und definieren den Zugang zu diesem (vgl. etwa Anwendungsfälle 2, 4 und 6). Das Zusammenspiel zwischen digitalen Ökosystemen und Serviceplattformen wird in Abb. 6 verdeutlicht.

Die wesentliche Funktion der Serviceplattformen ist die Kollaboration. Sie stellen die zur organisationsübergreifenden Zusammenarbeit erforderliche **Kollaborationsumgebung** bereit. Sämtliche Prozesse, Schnittstellen, Werkzeuge, Standards und Spielregeln für die Interaktion und Kollaboration der Akteure und Objekte des Ökosystems sind auf den Serviceplattformen enthalten und vordefiniert.
Die Zusammenarbeit wird durch die Verknüpfung einzelner Anwendungsservices zu aggregierten Mehrwert-

Abbildung 6:
Aufbau digitaler Ökosysteme

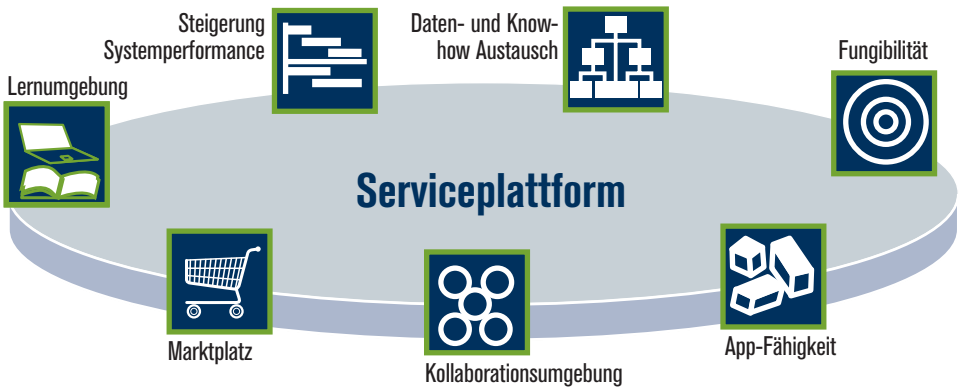


Quelle: FIR / WZL / Fraunhofer IPT

diensten innerhalb der Serviceplattformen ermöglicht. Mittels **Service-Bausteinen** werden über Serviceplattformen Wertschöpfungsketten konfiguriert und zu netzwerkartigen Geschäftsmodellen zusammengefügt (vgl. Abb. 7). Auf Basis einheitlicher Schnittstellen können unterschiedliche Services kombiniert oder integriert werden. Die Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Akteuren ist über Regeln definiert, sodass die Kooperation auf digitaler und realer Ebene ohne umfassende Abstimmung im Vorfeld, quasi ad hoc, erfolgen kann. Eine zentrale Voraussetzung für zukünftige Systemarchitekturen ist die sogenannte Fungibilität.

Durch **Daten und Know-how-Austausch** werden eine unternehmensübergreifende Know-how-Generierung sowie der unternehmensübergreifende Know-how-Transfer ermöglicht. Mittels virtueller Kollaborationsplattformen werden komplexe Fragestellungen zeit- und ortsunabhängig diskutiert und Lösungen entwickelt. Wissen wird von Experten-Communities generiert und in Form von Services zugänglich gemacht. Serviceplattformen ermöglichen so eine **Steigerung** der **Leistungsfähigkeit** der Ökosysteme und dienen gleichzeitig als **Lernumgebung** zur Entwicklung neuer Lösungen. Durch Datensammlung, -analyse und -interpretation sowie Informationsextraktions-, Mustererkennungs- und Inferenzverfahren werden implizite Probleme, Optimierungen und neue Ansätze erkannt. Durch die Einbindung von Data Scientists und Fach-

Abbildung 7:
Wesentliche Bestandteile von Serviceplattformen



Quelle: FIR / WZL / Fraunhofer IPT

Abbildung 8:
Managementprozesse für Innovation, Information, Organisation und Qualifizierung

Quelle: Scheer Group

experten lassen sich neue Lösungen finden und in Form von Services realisieren. Dadurch wird einerseits ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess getrieben, sodass aufbauend auf Nutzer- und Betreiberdaten neues Wissen entlang des gesamten Produktlebenszyklus generiert und eine kontextbasierte Nutzungs-, Verhaltens- und Entscheidungsunterstützung auf Basis des aktuellen Wissenstands ermöglicht wird. Zudem kann andererseits das generierte Wissen genutzt werden, um neue Erfolgsfaktoren und Kontrollpunkte zu identifizieren, die wiederum als Basis für neue Geschäftsmodelle dienen.
Zur Etablierung der Serviceplattformen bedarf es einer einfachen Zugänglichkeit. Über App-Stores erhalten potenzielle Nutzer Zugang zu den für sie relevanten Services. Die Konfiguration von Leistungsinhalt und -umfang kann orts- und zeitunabhängig über mobile Apps direkt durch den Nutzer erfolgen. Die **App-Fähigkeit** von Serviceplattformen ermöglicht so die Integration der digitalen und der realen (Service) Welt.

5.3 Information und Wissen als vierter Produktionsfaktor

Serviceplattformen kennzeichnen den Weg von der heutigen Unternehmensorganisation, die durch Prozess- und Ressourceneffizienz geprägt ist, hin zu den durch Innovation, Information und Individualität geprägten Ökosystemen, welche Smart Services im Netzwerk entwickeln und anbieten. Unternehmen bringen ihre Produkte und Dienstleistungen in digitale Ökosysteme ein und werden vom Anwender zum Anbieter internetbasierter Dienstleistungen. Die mit Serviceplattformen verbundenen Chancen ergeben sich für Unternehmen nicht automatisch, sie müssen Information und Wissen als vierten Produktionsfaktor[2] nutzen, um neue Geschäftsmodelle erfolgreich umsetzen zu können. Die Herausforderungen liegen hierbei insbesondere in den Bereichen Innovations-, Informations- und Organisationsmanagement sowie im Bereich der Bildung und Qualifizierung (vgl. Abb. 8). In den nachfolgenden Abschnitten werden Innovations-, Informations- und Organisationsmanagement näher betrachtet.

5.3.1 Innovationsmanagement: Vernetzte Innovation

Die Managementprinzipien von Unternehmen sind bislang geprägt durch die Leitkriterien des 20. Jahrhunderts. Hier ging es vor allem darum, Unternehmen unter Effizienz- und Produktivitätskriterien zu steuern. Sie fanden auch Eingang in das Instrumentarium zur Steuerung von Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprozessen, wie beim Stage-Gate-Verfahren, um eine systematische Auswahl von Ideen und Innovationsprojekten im Produktentwicklungsprozess nach messbaren Kriterien vorzunehmen. Seit etwa 15 Jahren wird dem Beitrag von kreativen und gestaltenden Wissensträgern (etwa von Unternehmern, Mitarbeitern, Kunden und externen Ideengebern) an der unternehmerischen Wertschöpfung eine steigende Bedeutung zugemessen.
Neben den traditionellen Verbesserungen von Produkten geht es dabei vor allem darum, vermehrt neue Ansätze zu entwickeln, um sich mit innovativen Serviceangeboten am Markt zu behaupten. Zudem stellen nicht mehr alleine klassische Hightech-Produktneuheiten die Innovationen in Deutschland.[3] Vielmehr

zeigt sich, dass Prozess-, Dienstleistungs- oder Geschäftsmodellinnovationen sowie vordringlich neue, wertstiftende Produkt-Dienstleistungskombinationen (Smart Services) neue Nutzenpotenziale für Konsumenten eröffnen.

Verschiedene empirische Studien[4] zur Innovationsfähigkeit von Unternehmen haben sich mit deren Erfolgsfaktoren beschäftigt. Besonders innovative (Dienstleistungs-)Unternehmen zeichnen sich durch eine Systematisierung ihrer Innovationsaktivitäten aus: Hierzu gehören eine klare Innovationsstrategie, die Förderung eines offenen Innovationsklimas, das Etablieren von Strukturen und Prozessen („Kümmerer und Abläufe") sowie entsprechender Metriken respektive Messkriterien. Bei den Ausprägungen dieser Faktoren setzen innovative Unternehmen intern auf funktionsübergreifende Zusammenarbeit und extern auf Kooperationsmodelle mit Partnern vertikal oder horizontal entlang der Wertschöpfungskette („Innovation in Netzwerken"). Am Weitesten entwickelt ist heute der Crowdsourcing-Ansatz und die damit verbundene Nutzung der „kollektiven Intelligenz" („Wisdom of the Crowd"). Als Innovationsoutput haben innovative Unternehmen verstärkt neue Geschäftsmodelle und radikale Innovationen im Fokus. Sie etablieren neue Funktionen wie den „Intrapreneur", der sowohl die internen als auch die externen Prozesse kennt, eine Kultur des Aufbruchs etabliert und es versteht, Closed und Open Innovation zu verbinden. Auf diese Weise fördern Intrapreneure die Agilität im Unternehmen als Antwort auf das hochdynamische Umfeld.

Neue Erkenntnis und zugleich Herausforderung aus der Digitalisierung sowie einer zunehmenden Öffnung des Innovationsprozesses ist, dass insbesondere disruptive Innovationen regelmäßig nicht mehr aus einem geschlossenen, kontrollierten Regelprozess heraus entstehen. Vielmehr gehen sie aus komplexen organisationalen bzw. sozialen Prozessen hervor, in deren Mittelpunkt menschliche, also schöpferische Arbeit steht. Damit Neues gemeinschaftlich entstehen kann, sind Freiräume in jedem Bereich des Organisationssystems zu schaffen und alle Akteure im Organisationssystem zusammenzubringen: junge und alte Mitarbeiter, verschiedene Abteilungen, Sichtweisen und Kompetenzen.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen bestehen für die Unternehmen bei der Gestaltung von Serviceplattformen folgende Herausforderungen:

- Digitale Vision und Kultur: Die Neuerfindung der Unternehmen (Corporate Rethinking) im digitalen Zeitalter lässt veränderte, kundenzentrierte Werte entstehen, die in einer Vision verankert und vermittelt werden müssen. Dies ermöglicht die Etablierung einer Innovationskultur, welche der Smart Service Welt entspricht: Freiräume für Kreativität und Kollaboration, Outside-In-Formate, Intra- und Entrapreneurship-Mentalitäten, Aufbrechen von Silodenken und -strukturen, neue digitale Formen für Lebenslanges Lernen, Entwicklung mobiler und flexibler Arbeitsplätze und -zeitmodelle, Sicherstellung von Effizienz bei gleichzeitig neuer Qualität des Arbeitnehmerschutzes.
- Smarte Innovationsstrategie: Die Entwicklung der Innovationsstrategie beginnt auf der Kunden- und nicht mehr auf der organisationsinternen Prozessebene; neue Ansätze ermöglichen die verstärkte Kooperation von Unternehmen unterschiedlicher Branchen (Branchenkonvergenz) sowie Synchronized Service Engineering.
- Innovationsmetriken: Es sind Anreizsysteme und Metriken erforderlich, welche die Beurteilung von Effektivität („die richtigen Dinge tun") ermöglichen.

Insbesondere müssen neue Wege und Anreize gefunden werden, wie Innovationsaktivitäten und damit verbunden kooperatives Arbeiten unternehmensübergreifend über Serviceplattformen vereinfacht und sowohl im Interesse der Beschäftigten als auch der Unternehmen verbessert werden können.

5.3.2 Informationsmanagement für Unternehmen und Endanwender

Smart Data stellen das Informationsmanagement in Unternehmen vor neue Herausforderungen, die man nach ihrer englischen Bezeichnung als die „drei Vs" bezeichnet. Das sind die zu verzeichnenden exponentiellen Wachstumsraten für die Datenmenge (Volume), für die Geschwindigkeit des Datenverkehrs (Velocity) und für die unterschiedliche Beschaffenheit der Dateninhalte

(Variety). Smart Data geht dabei weit über die Frage der Verarbeitung von Massendaten hinaus und stellt grundlegend neue Prinzipien des Informationsmanagements auf.

Es geht bei der Entwicklung von Smart Services über Serviceplattformen um das Management und den Austausch von Information als Wirtschaftsgut im Sinne der Informationswirtschaft. Das Informationsmanagement vollzieht sich in der umfassenden (Neu-)Definition der Geschäftsmodelle für Serviceplattformen. Es wird bestimmt, welchen Nutzen die Kunden erhalten, also welche Wertschöpfung beim Kunden entsteht, und durch welches Ökosystem aus Lieferanten und Partnern die Leistung erbracht und vermarktet wird. Zusätzlich müssen auch die Ressourcen und Managementstrukturen für Serviceplattformen geplant werden. Damit wird die digitale Infrastruktur Gegenstand des Informationsmanagements für Smart Services. Bisher sind digitale Geschäftsmodell-Management-Systeme (DGMM), die bei der Unternehmensführung implementiert sind, jedoch kaum anzutreffen.

Abhängig von der Unternehmensgröße fehlt es an Know-how über geeignete Informationstechnologien, um neue Geschäftsmodelle auf Basis von Smart Services umsetzen zu können. Internetbasierte Dienste und ihre Nutzenpotenziale werden nicht ausreichend analysiert und für die Rekonfiguration des Geschäftsmodells genutzt. So ist oftmals zu beobachten, dass Branchen ihre bestehenden Geschäftsmodelle einfach fortsetzen. Vordefinierte Serviceplattformen können helfen, Geschäftsmodelle schneller umzusetzen und an die jeweiligen Anforderungen des Ökosystems anzupassen.

Die Herausforderungen im Bereich Informationsmanagement sind:

- Das Management von Serviceplattformen im B2C- und B2B-Bereich.
- Die Vernetzung von Infrastrukturen, Maschinen, Anlagen und Konsumgütern mit hybriden Services, welche untereinander und mit dem Nutzer in Ökosystemen interagieren.
- Entwicklung von wissenschaftlich-technischen Verfahren für Smart Services, um neue Erkenntnisse zu gewinnen, zum Beispiel in der Gentechnik und in der Medizin.

5.3.3 Organisation: Verbesserung der Mensch-Technik-Interaktion

Digitale Arbeit ist mittlerweile der in technischer Hinsicht dominante Typus moderner Erwerbstätigkeit. 63 Prozent aller Beschäftigten arbeiteten 2012 beruflich regelmäßig mit einem Computer, in der Finanzdienstleistung waren es sogar 98 Prozent. 55 Prozent aller Beschäftigten nutzten das Internet und 15 Prozent ein tragbares Gerät (Laptop, Smartphone etc.) mit mobilem Internetzugang.[5]

Bei vielen smarten Dienstleistungen, z. B. im Bereich des Gesundheits- und Sozialwesens, steht auch in einer digitalen Gesellschaft der Mensch im Mittelpunkt. Besonders wo soziale und emotionale Intelligenz neben der sensomotorischen und kognitiven Intelligenz erforderlich ist, können IT-Systeme nur begrenzt bei der Arbeit an und mit Menschen helfen. Allerdings werden auch in diesen Bereichen im Durchschnitt immer noch ca. 30 Prozent der Zeit mit der Dokumentation von Leistungen mit IT-Systemen verbracht. Ziel muss es daher sein, dass mobile Assistenzsysteme den Fachkräften diese lästigen Aufgaben weitestgehend abnehmen. Dann können sie sich auf den Kern ihres Wirkens konzentrieren und gewinnen mehr Zeit, etwa für das Gespräch mit dem Patienten.

Neben der Entlastung bei Dokumentationsaufgaben können Smart Services auch wissens- und kommunikationsintensive Arbeitsabläufe unterstützen. So können z. B. Veränderungen des Gesundheitszustands von Patienten durch Smart Services und Smart Data schneller erkannt und im Rahmen der medizinischen Versorgung behandelt werden (vgl. Anwendungsfall 3).

Die skizzierten Veränderungen stellen zusätzliche Anforderungen an die Planung und Ausgestaltung zukunftsorientierter Infrastrukturen für Menschen – innerhalb und außerhalb eines Unternehmens. Wenn Leben und Arbeiten, Produktion, Dienstleistung und Wohnen wieder zusammenrücken, können auch ganz neue Formen privatwirtschaftlicher und städtischer Infrastrukturen für Leben und Arbeiten entstehen. Stadtnahe Manufakturen und darauf bezugnehmende Logistikkonzepte sowie lokal orientierte Dienstleistungskonzepte gehören genauso dazu, wie veränderte Angebote intermodaler Mobilität, basierend auf einer durch die digitale Infrastrukturen verbesserten Vernetzung und Mensch-Technik-Interaktion.

5.4 Bildung und Qualifizierung

Die Generierung von Wertschöpfung durch internetbasierte Dienste und die zu gestaltende Transformation zum digitalen Business über die Etablierung einer Smart Service Welt erfordert auf allen Ebenen qualifizierte Beschäftigte hinsichtlich des entsprechenden Wissens und der erforderlichen Handlungskompetenz. Deren qualifikationsadäquater Einsatz sowie die Gestaltung von Arbeits- und Kooperationszusammenhängen etwa in Form digitaler Plattformen oder interner Kooperation ermöglichen eine intelligente, aufgabenadäquate und kontextsensitive Nutzung erworbener Qualifikationen.

Weltweit entstehen Bildungsökosysteme, die personalisierte Weiterbildung in Verbindung mit individualisierter Betreuung vor Ort ermöglichen. Das Internet ist der primäre Zugang zu Informationen und Wissen und wird zukünftig die Plattform für das lebensbegleitende Lernen, die berufsbegleitende Bildung sowie die Konfiguration intelligenter Formen gemeinsamer Wissensproduktion und Horizonterweiterung für alle Beschäftigten sein. Stand heute hat Deutschland hier noch erhebliches Wachstums- und Problemlösungspotenzial, insbesondere hinsichtlich der intelligenten Nutzung von Internettechnologien zur Vermittlung von praxisnahem, handlungsleitendem Wissen mit höchster Aktualität für Unternehmen und die Industrie, auch wenn mit dem „Software Campus“ und dem „Academy Cube“ erste Initiativen erfolgreich sind und auch über Deutschland hinaus positive Resonanz erfahren.

Berufsbegleitende Weiterbildung und Unternehmen als Wissensanbieter

Bildung und Qualifizierung sind in vielfacher Hinsicht für die Konzeption und Realisierung smarter Dienstleistungen und Geschäftsmodelle von strategischer Bedeutung. So entsteht ein hoher Qualifizierungsbedarf bei Mitarbeitern in Unternehmen, der durch den Einsatz digitaler Lernsysteme in der Personalentwicklung sowie durch Angebote zur berufsbegleitenden Weiterbildung stärker als bisher bedient werden kann (Professional Education). Gleichzeitig werden Unternehmen zukünftig auch zu Wissensanbietern, die Produkte und Dienstleistungen um smarte Kundenservices erweitern, etwa durch die Interaktion digitaler, intelligent-adaptiver Wissensdienste auf Basis virtueller oder augmentierter Realität mit Produktionsmaschinen oder der Heimvernetzung (Professional Learning Solutions). In beiden Fällen sind neue Ansätze wie Mobile und Social Learning, MOOCs, intelligente Wissensdienste und adaptive Lernsysteme von Bedeutung. Um Akzeptanz und Nachhaltigkeit zu gewährleisten, spielen Kultur und Historie von Unternehmen in der Gestaltung von Bildungs- und Arbeitsprozessen eine wichtige Rolle, ebenso wie die Einbindung der Sozialpartner und die Gewährleistung von Datenschutz und Informationssicherheit. Es empfiehlt sich dabei die Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten zur wissenschaftlichen Begleitung.

Selbstorganisierte Erschließung neuer Wissensinhalte via Internet

Der Aufbau einer Smart Service Welt in Unternehmen geht über den heutigen Wissensstand bei Mitarbeitern sowie über herkömmliche Methoden der Informationsverarbeitung weit hinaus. Die Relevanz von in immer kürzeren Zyklen aggregierten Forschungserkenntnissen für Produkt- und Dienstleistungsentwicklung, die Zugänglichkeit und Bewertung von Informationen sowie deren Verdichtung über das Internet erfordern ein ständiges Mehr an Wissen und Methoden. So werden hochqualifizierte Wissensarbeiter benötigt, die unter Nutzung des Internets sowie mit Angeboten aus Bildungsökosystemen sich zukünftig selbstorganisiert neue Wissensinhalte erschließen, Fähigkeiten entwickeln und lebenslang lernen. Hierfür gilt es smarte Wissensdienste zu entwickeln, die über die Vermittlung von Faktenwissen hinaus insbesondere die Vermittlung von Handlungskompetenz und Selbstorganisation auch via Internet fokussieren. Zugleich sind neue Themen wie Digital Intrapreneurship, Agency, Liaison bzw. Hybrid Manager, Change Management, Open Innovation, Distance Management und Ressourceneffizienz als Wissensinhalte zu erstellen und Mitarbeiter hierfür zu qualifizieren.

Social Learning – Mobil Learning – Workplace Learning – Networked Learning

Die Qualifizierung für die Smart Service Welt und der Aufbau hybrider Serviceangebote erfordern zeitgemäße Formen der Wissensvermittlung und neue Qualifizierungsmethoden –insbesondere auch mit Blick auf die Gestaltung alters- und alternsgerechter Lern- und Arbeitsprozesse. On-Demand-Learning integriert in den Arbeitsalltag und lernförderliche Arbeitsprozesse sind Voraussetzungen hierfür. Social Learning mit Fokus auf informellem Wissen, feingranulare Mobile-Learning-Angebote in sich verändernden Kontexten und Workplace Learning mit VR- und AR-Technologien für prozedurales Wissen am Arbeitsplatz bieten neue methodische Mehrwerte. MOOCs sind eine zeitgemäße Möglichkeit der Qualifizierung großer Gruppen, adaptive Lernsysteme dienen der KI-basierten Individualisierung des Lernprozesses. Die Orientierung an Kompetenzmodellen und die Analyse von Lernvoraussetzungen und -pfaden über Self-Assessments oder Learning Analytics unterstützen die Passfähigkeit zwischen Bedarf und Angebot des Lernenden. Die Vernetzung von Lernenden in ähnlichen Unternehmenskontexten mittels vielfältiger Communities of Practice, das Sharing sowie die Wiederverwendung inhaltlich, didaktisch und technologisch hochwertiger Bildungsangebote innerhalb eines Unternehmens oder in Ökosystemen ist zum Aufbau neuer Angebote und Services bei zu erwartender Kosteneffizienz anzustreben.

Beispiel: Smarte Wissensdienste für die duale Aus- und Weiterbildung als Exportschlager

Heute

Das duale Berufsbildungssystem gehört zu den Stärken der deutschen Wirtschaft, die Akzeptanz der zeitgleichen Ausbildung in Betrieb und (Hoch-) Schule nimmt aufgrund der hohen Bildungsqualität bei zeitgleichem Erwerb von Handlungskompetenz und individueller Produktivität zu. Nicht zuletzt verdeutlicht dies die rasant wachsende Zahl dualer Studienangebote neben der ungebrochen hohen Zahl dualer Ausbildungsabschlüsse. Daher stoßen die duale Bildung sowie das schulische und hochschulische Bildungssystem bis hin zu Möglichkeiten beruflicher Weiterbildung auch international auf großes Interesse. Zugleich wünschen sich viele deutsche Unternehmen dieses Aus- und Weiterbildungskonzept auch in Drittländern, in denen sie produzieren.

Stand heute existieren zahlreiche Probleme im dualen Berufsbildungssystem: Lehrstellen können nicht besetzt werden, andernorts bestehen Überangebote an Bewerbungen. Vielerorts mangelt es an thematischer Expertise und Zugängen zu Hochschulen mit dem Ziel des Wissens- und Technologietransfers, Abbruchquoten sind zu hoch, eine Vernetzung von Anbietern der dualen Aus- und Weiterbildung findet nur rudimentär statt. Und nicht zuletzt mangelt es an der Vermittlung von aktuellem, handlungsleitendem Wissen mit Praxisnähe und Anwendungsrelevanz. Das duale Berufsbildungssystem benötigt daher neue Ideen, um in und über die Grenzen von Deutschland hinaus kosteneffizient die Qualität der zeitgleichen Ausbildung in Betrieb und (Hoch-) Schule zu steigern und Wissen auf höchstem Bildungsniveau zu vermitteln.

Morgen

Smarte Wissensdienste zu vielfältigen Produkten und Produktionsvorgängen sowie digitale, intelligent-adaptive Wissensbausteine für das duale Berufsbildungssystem haben sich zu einem deutschen Exportschlager entwickelt. Schulen, Hochschulen, IHK und AHK sowie Unternehmen bieten Unternehmen im In- und Ausland einzigartige hochwertige Wissensdienste unter Nutzung

modernster Internettechnologie über neuartige Bildungs- und Qualifizierungsplattformen an. Bildungsressourcen deutscher Schulen und Hochschulen sind weltweit vermarkt- und anwendbar, die Aus- und Weiterbildung wird durch digitale Education Broker ermöglicht. Die Kooperation zwischen Berufsbildungsstätten, Ausbildungsbetrieben, Universitäten und Forschungsinstituten in digitalen Aus- und Weiterbildungsnetzwerken ist selbstverständlich geworden. Deutschland konnte durch den Export eines intelligenten dualen Bildungsnetzes mit smarten Wissensdiensten und intelligent-adaptiven Wissensbausteinen an der Schnittstelle von (Hoch-)Schule und Unternehmen weltweit einen neuen Qualitätsstandard für berufliche Aus- und Weiterbildung setzen.

Online-Bildungsangebote, insbesondere MOOCs, haben sich bei der Vermittlung von deklarativem Wissen bewährt, die besten Köpfe aus Theorie und Praxis qualifizieren in der Aus- und Weiterbildung weltweit. Sie zählen neben individualisierten E-Learning-Angeboten auf Basis intelligent-adaptiver Lerntechnologie sowie smarten Wissensdiensten etwa zur KI-basierten, autonomen Konfiguration und Re-Konfiguration von Wissensbausteinen, Kursen bis hin zu ganzen Studiengängen in der dualen Aus- und Weiterbildung über Bildungs- und Qualifizierungsplattformen deutscher Anbieter zu den tragenden Säulen des intelligenten dualen Bildungsnetzes. Neue didaktische Modelle steigern die Lehrqualität und eröffnen kleinen Unternehmen neue Wege bei der Gewinnung und Qualifizierung von Auszubildenden. Das Internet und das intelligente duale Bildungsnetz sind zum Rückgrat beruflicher Qualifizierung im Lebensverlauf geworden. Zur Vermittlung von prozeduralem, handlungsorientiertem Wissen im Arbeitsprozess werden zeitgemäße Bildungstechnologien genutzt, die eigenständig, situativ und personenbezogen KI-Lernsystemen zur didaktisch begründeten, expertise-bezogenen Wissensdarbietung mit Technologien virtueller und augmentierter Realität zur multidimensionalen, multimodalen Visualisierung kombinieren. Darüber hinaus interagieren diese Bildungstechnologien zugleich autonom im Qualifizierungsprozess mit Anlagen, Maschinen und Installationen von Herstellern und nutzen intelligente Analyseverfahren von großen Lernstanddaten zur personenspezifischen Unterstützung. MOOCs und smarte Wissensdienste sind Kernelemente des dualen Berufsbildungssystems in Deutschland geworden und sind zentraler Bestandteil der internetbasierten Bildungsangebote „Made in Germany“ weltweit.

Mehrwert

Die Einbindung innovativer Technologien und smarter Wissensdienste in das duale Bildungssystem bietet für Bildungsanbieter und IT-Unternehmen aus Deutschland die Chance, Bildungsressourcen und Qualifizierungsangebote über Online-Plattformen mit Angeboten wie Shared Content, Shared Apps und Shared Services etwa zu Industrie 4.0 zukünftig noch effizienter weltweit zu vermarkten. Durch deren Etablierung wird ein duales Bildungsnetz via Internet aufgebaut, das intelligente Beratung, Inhalte, Methoden und Services umfasst und weltweit neue Standards für hochqualitative berufliche Bildung an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft setzt. Es gilt, die Emergenz von IT- und E-Learning-Infrastrukturen und deren intelligente (Re-)Kombinierbarkeit mit zeitgemäßen, multimodalen Anwendungen und Analyseverfahren zu fördern. Um Kontrollpunkte hierbei auch international besetzen und einer breiten Akzeptanz zuführen zu können, müssen die entsprechenden Standards über einen breiten Know-how-Transfer zur Verfügung gestellt und abgesichert werden, damit sich die entwickelten Technologien und Plattformen durchsetzen können.

Das intelligente duale Bildungsnetz „Made in Germany“ wird zum Exportschlager, unterstützt global

agierende deutsche Unternehmen bei der Personalentwicklung vor Ort (Professional Education) und ermöglicht Bildungsangebote auf Basis zukunftsweisender Technologien (Professional Learning Solutions). Beide Bausteine haben sich als erfolgsentscheidend für die Etablierung der Plattformen erwiesen. Das intelligente duale Bildungsnetz als innovatives Ökosystem hat Schulen und Hochschulen vom Ort des Wissens zum Knotenpunkt eines weltweiten Wissensnetzwerkes der dualen Aus- und Weiterbildung verändert. Der Aufbau von Marktplätzen für Smart Education Services via Internet zur Nutzung von Inhalten, Anwendungen und Diensten in diesem Ökosystemen ist vollzogen und weltweit einzigartig. Die deutsche Industrie wird zum Wissensanbieter und IT-Unternehmen zu Qualifizierungsorganisationen, die In-House-Lösungen aufbauen oder sich in einem Ökosystem erforderliche Kompetenzen von Dritten einkaufen können. Forschungsinstituten und technischen Universitäten kommt dabei eine zentrale strategische Aufgabe als Wissensdienstleister zu.

1 Der Fachbegriff „Mashup" wird in der Informatik verwendet und beschreibt das Zusammenführen verschiedener Webdienste innerhalb einer neu komponierten Webapplikation. Innerhalb der Smart Service Welt stellt ein Mashup die Kombination verschiedener Dienste dar und schafft somit einen Mehrwert für den Konsumenten.

2 Unter den vier Produktions- oder Inputfaktoren werden materielle und immaterielle Mittel und Leistungen gefasst, die zur Herstellung anderer Güter und Leitungen benötigt werden. Das sind: 1) Grund und Boden, 2) Arbeit, 3) Kapital, 4) Wissen bzw. Know-how.

3 Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.): Innovationen ohne Forschung und Entwicklung. Eine Untersuchung zu Unternehmen, die ohne eigene FuE-Tätigkeit neue Produkte und Prozesse einführen, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 15-2011, Dezember 2010, Mannheim / Karlsruhe.

4 Vgl. u. a. Jeffrey S. Hornsby / Donald F. Kuratko / Daniel T. Holt / William J. Wales: Assessing a Measurement of Organizational Preparedness for Corporate Entrepreneurship, In: Journal of Product Innovation Management, 2013, 30 (5), S.937–955; Thorsten Büschgens / Andreas Bausch / David B. Balkin: Organizational Culture and Innovation: A Meta-Analytic Review, In: Journal of Product Innovation Management, 2013, 30 (4), S.763–781; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, EBS Universität & innoexperts (Hrsg.): Innovationstreiber Kooperation – Chancen für den Mittelstand, 2013, Mülheim an der Ruhr.

5 Karl-Heinz-Brandl: Megatrend Digitalisierung, In: Gegenblende – Das gewerkschaftliche Debattenmagazin, 23. Oktober 2013.

6 Rahmenbedingungen

6 Rahmenbedingungen

Aus den bisherigen Ausführungen folgt, dass die Digitalisierung viele Wirtschafts- und Lebensbereiche verändert. Innovationszyklen werden beschleunigt, die Chancen und Herausforderungen im Wettbewerb steigen. Es stellt sich die Frage, wie die Entwicklung von Smart Services durch innovationsorientierte Rahmenbedingungen bei einem technischen, ökonomischen und rechtssicheren Ansatz gestärkt werden kann. Eine ausgewogene Gestaltung der Rahmenbedingungen erfordert die richtige Balance zwischen rechtlich abgesicherten Leitplanken auf der einen und größtmöglicher Offenheit für Innovationen und neue Geschäftsmodelle auf der anderen Seite. Das bedeutet auch, dass die Rahmenbedingungen Unternehmen die Möglichkeit zur kurzfristigen Skalierung innerhalb Europas bieten müssen, also die Möglichkeit, sich zu geringen Kosten und innerhalb kürzester Zeit einen digitalen Binnenmarkt Europa zu erschließen. Während sich heute die Bedingungen stark von Land zu Land unterscheiden, werden nur einheitliche, europaweit verbindliche Strukturen die Smart Service Welt tragen.

6.1 Neue Datenzentrierung der Wirtschaft

Der wertschöpfungsorientierte Umgang mit Daten in Wirtschaft und Gesellschaft wird zum maßgeblichen Standortfaktor. Erforderlich ist eine Datenordnungspolitik, die das Vertrauen und die Vertraulichkeit im Umgang mit Daten wieder herstellt und gleichzeitig Innovationen fördert, indem sie die zentrale Funktion von Daten als Wirtschaftsgut anerkennt. Eine gelungene Datenordnungspolitik schützt grundrechtliche Positionen der Endverbraucher und ermöglicht wirtschaftlichen Fortschritt und Austausch. Innovative digitale Geschäftsmodelle lassen sich nur durch ein hohes Datenschutzniveau ohne bürokratische Hürden und ineffiziente Barrieren für die Unternehmen in Deutschland und Europa ermöglichen (vgl. Anwendungsfälle 2, 5 und 6). Auch in sensiblen Bereichen wie dem Gesundheits- und Versicherungswesen sollten die spezifischen Regulierungen angegangen werden, um deren weitere Digitalisierung zu ermöglichen.

Beispiel: Abbau von Barrieren für eine Vernetzung und Digitalisierung des Gesundheitswesens

Als intelligentes Netz ermöglicht die Telematikinfrastruktur einen sektorenübergreifenden Austausch von medizinischen Daten und Informationen zwischen allen am Behandlungsprozess beteiligten Personen und Institutionen. Obwohl dieser digitalen Vernetzung des Gesundheitswesens großes Potenzial bei der Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen, flächendeckenden und wirtschaftlichen Versorgung zugesprochen wird (vgl. Anwendungsfall 3), schreitet der Ausbau der Telematikinfrastruktur nur schleppend voran. Verantwortlich dafür sind u. a. die regulierenden Rahmenbedingungen: Neben besonderen datenschutzrechtlichen Vorgaben im Umgang mit sensiblen Patienten- und Behandlungsdaten müssen Haftungsfragen aufgrund der Komplexität telemedizinischer Verfahren und Verantwortungsabgrenzung zwischen Konsiliararzt und behandelndem Arzt geklärt werden. Daneben muss im Rahmen des Entgeltsystems die Abrechenbarkeit von telemedizinischen Leistungen berücksichtigt werden. Weitere wichtige Voraussetzungen sind die gesetzlich-verbindliche Finanzierung der flächendenken Vernetzung und die Förderung neuer telemedizinbasierter Behandlungsmethoden.

Die aktuellen Schutzmechanismen sollten überdacht werden, ohne das Schutzniveau zu verringern:

- Die gegenwärtigen gesetzlichen Regelungen erweisen sich in vielen Fällen als nicht praktikabel. Rechtliche Vorgaben, die nicht mit der technischen Entwicklung Schritt halten, sowie unterschiedliche Auslegungen der jeweiligen Aufsichtsbehörden führen zu Rechtsunsicherheiten, welche potenzielle Auftraggeber davon abhalten, risikobehaftete Verträge über Auftragsdatenverarbeitung zu erteilen. Beim Cloud Computing können die Auftraggeber ihren Kontrollpflichten bspw. in vielen Fällen bereits aus praktischen Gründen nur schwer nachkommen. Ziel müssen daher rechtssichere Rahmenbedingungen sein, die neue Technologien in einem geeigneten und praktikablen Rechtsrahmen abbilden und dem Umgang mit personenbezogenen Daten Rechnung tragen.
- Ausgangspunkt sollte eine Risikobewertung von Daten in Europa sein. Eine Differenzierung der Daten nach Schutzklassen (vgl. Abb. 9) sollte anerkennen, dass unterschiedliche Daten unterschiedliche Risiken (und Möglichkeiten) für den Inhaber sowie unterschiedliche Grade an Nutzen für die Allgemeinheit begründen und deswegen unterschiedlich schützenswert sind. Die technologische Realisierbarkeit von Datenschutzkonzepten und technischen Schutzklassen, die Möglichkeiten ihrer flächendeckenden Implementierung und benutzerfreundlichen Gestaltung sind noch nicht hinreichend erforscht und bedürfen entsprechender Forschungsmittel.
- Anhand der unterschiedlichen Schutzklassen sollte ein abgestuftes Regulierungskonzept entworfen werden. Konkret können differenzierte Anforderungen z. B. an Form und Umfang der Einwilligung, der technischen Sicherheitsmaßnahmen sowie der (grenzüberschreitenden) Übermittlung von Daten gestellt werden – sowie auch an Maßnahmen der Pseudonymisierung und Anonymisierung. Um zu verhindern, dass durch die Risikobewertung neue praktische Hürden aufgebaut werden, müssen die Daten, welche höheren Schutzklassen zugeordnet werden sollen und damit strengeren Schutzmaßnahmen unterliegen, klar definiert sein.

Die neuen Geschäftsmodelle werden von unternehmens- und länderübergreifenden Datentransfers geprägt:

- Für Unternehmensgruppen ist ein Regelwerk anzustreben, das länderübergreifend einen vereinfachten Datenaustausch innerhalb derselben Unternehmensgruppe ermöglicht (Konzernprivileg). Die unternehmensübergreifende Datenübermittlung in Konzernen muss klar und praktikabel geregelt werden. Dabei sind das arbeitsteilige Zusammenwirken mit gesellschaftsübergreifenden Organisationsstrukturen sowie die wirtschaftliche Einheit von

Abbildung 9: Risikoorientierter Datenschutz

Quelle: HP / BDI / Universität Würzburg

Unternehmensgruppen zu berücksichtigen.
- Ferner sollte das Regelwerk eindeutige und praktikable Normen enthalten, die einen einfachen länderübergreifenden Datenaustausch zwischen verschiedenen Unternehmensgruppen ermöglichen.
- Eine Harmonisierung oder regulatorische Konvergenz der verschiedenen nationalstaatlichen Regelungswerke sollte das Ziel auf internationaler Ebene sein.

6.2 Sicherheitsbelange von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft

Sicherheit und Zuverlässigkeit sollten in der Smart Service Welt als wirtschaftliche Faktoren wahrgenommen werden, über die internetbasierte Dienste differenzierbar werden und sich im Markt voneinander abgrenzen können. Anbieter sollten motiviert werden, zu Zwecken der Produkt- und Marktabgrenzung entsprechende Differenzierungen anzubieten. Umgekehrt muss der Markt in die Lage versetzt werden, diese Eigenschaften bei der Nachfrage zu berücksichtigen. Im Markt muss daher Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass sich IT- und Datensicherheit zu einem echten Wettbewerbsvorteil entwickeln kann (vgl. Anwendungsfälle 3 und 6). Flankierend sollten Zertifizierungsmöglichkeiten als Unterscheidungsmerkmal geschaffen werden.

- Es ist zu überprüfen, ob der gesetzliche Schutz von Unternehmensdaten (z. B. die Bestimmungen zum Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen) zu ergänzen ist.
- Wenn es bezogen auf IT-Sicherheit (Cyber Security) zu neuen Regelungswerken kommt, dann ist aus Unternehmenssicht eine Harmonisierung mit anderen europäischen und weltweiten Initiativen sowie mit bereits geltenden Regularien wünschenswert. Die Regularien sollen eindeutig und klar sein und so zur Rechtssicherheit beitragen.

Sicherheitsansprüche erfüllen: Die Akzeptanz der neuen Dienste durch Konsumenten und KMU ist mit den vorangehenden Kapiteln eng verflochten. Akzeptanz hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Planung, Herstellung und Umsetzung internetbasierter Dienste. Zahlreichen Akzeptanzfragen liegen Unsicherheiten bei der Integrität und Verfügbarkeit der infrastrukturellen Voraussetzungen von internetbasierten Diensten zugrunde sowie bei deren Rechtskonformität und Zuverlässigkeit. Hier kann durch verbesserte Benutzbarkeit, Aufklärung und Sensibilisierung für IT-Sicherheitsrisiken den Gefahren wirksam entgegengewirkt werden. Ergänzend können Maßnahmen der Regulierung geprüft sowie staatliche Leitbilder für selbstregulative Zertifizierungen – z. B. im Bereich des Datenschutzes und der Datensicherheit – entwickelt werden.

Umgang mit Immaterialgüterrechten und geistigem Eigentum: Immaterielle Güter der Unternehmen (inklusive Know-how) sowie geistiges Eigentum im internationalen Wettbewerb müssen auch in der Smart Service Welt umfassend geschützt bleiben, Rechte aus diesem Schutz müssen praktikabel durchsetzbar sein. Während geschützte Immaterialgüter traditionell „innerhalb" eines Betriebs zum Einsatz kamen, verkehrt die Verlagerung des Produktionsprozesses nach außen und auf viele Dienstleister diese Ausgangsbedingung in das Gegenteil. Ein Fahrplan sollte aufgestellt werden, der die verschiedenen Reformbewegungen – weltweit – zusammenfasst sowie Handlungswege und Zielsetzungen für die Bundesregierung darstellt. Aus der oben beschriebenen Verlagerung des Produktionsprozesses ergeben sich auch notwendige Änderungen an den Schutzgesetzen (z. B. Patentgesetz) und den damit in Zusammenhang stehenden Prozessordnungen, da diese national, d. h. ausgehend von klassischen nationalen Produktionsprozessen konzipiert sind und schon heute internationale Verflechtungen kaum berücksichtigen (und damit die Durchsetzung von Immaterialgüterrechten massiv erschweren).

Steuerrecht international anpassen: Bei grenzüberschreitenden Wertschöpfungsprozessen ist die betriebliche Erfassung von vermögensrelevanten Vorgängen im virtualisierten Wertschöpfungsprozess klärungsbedürftig. Hauptanliegen sollte eine unkomplizierte Planung und Erfassung digitaler Wertschöpfungsprozesse im Steuerrecht sein, die an die nationalen (deutschen) und europäischen Grundsätze

anknüpfen und international kompatibel sind. Laufende Bemühungen der EU, insbesondere im Rahmen des Tax Fraud and Evasion Action Plans, sind auf ihre innovationsfördernde Wirkung zu untersuchen. Tendenzen der Marktabschottung gegenüber internationalen Diensten müssen vermieden werden.
Marktseitige Öffnung für digitale Ökosysteme: Unter dem Aspekt der nachfrageseitigen Stärkung digitaler Ökosysteme ergeben sich zwei zentrale Handlungsschwerpunkte: der Aufbau der digitalen Infrastrukturen für die Dienste der Zukunft sowie die internationale Rechts- und Haftungssicherheit.

Rechtssicherheit für grenzüberschreitende Echtzeitdienste: Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft werden über staatliche Grenzen gehandelt, oftmals in Echtzeit, dabei kann der Raum einer Rechtsordnung überschritten werden. Der hohe Anspruch an flexible Rechtsgestaltung muss in den geltenden Regelungen und Abkommen seinen Niederschlag finden. Schwerpunkt sollte u. a. der Umgang mit Haftungsfragen sein. Zusätzlich ist eine bessere Kooperation bei Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit als rechtliche Voraussetzung für die Profilierung datensicherer Dienste im internationalen Markt anzustreben. Für eine Annäherung der internationalen Regelungen ist eine frühzeitige Kooperation zu empfehlen, wie sie auch im Transatlantischen Freihandelsabkommen[1] vonseiten der deutschen Industrie gefordert wird. Eine Regulierungskooperation sollte grundsätzlich keine Aspekte ausschließen und insbesondere bei technischen Fragestellungen Berücksichtigung finden.

Nationale und internationale Handelsbeschränkungen sind möglichst abzubauen (z. B. Zölle auf Dienstleistungen) sowie bestehende Beschränkungen eindeutig zu gestalten (etwa im Rahmen der Verwendung von Kryptografie-Produkten). Unternehmen wünschen sich rechtsklare Regularien.

Standardisierung und Interoperabilität: Globale Leitanbieter internetbasierter Dienste müssen sich an den Abläufen und Strukturen der Unternehmen ausrichten, die die neuen Smart Services entwickeln und anbieten sollen. Für eine Anschlussfähigkeit von Diensten am Weltmarkt sind Fragen der Standardisierung und Interoperabilität zu berücksichtigen. Dabei ist es nicht entscheidend, ob mögliche internationale Implementierungspflichten in Bezug auf Standardisierungen und Interoperabilität durch innovations- und wettbewerbspolitische (regulatorische) Interventionen vorgegeben werden oder sich mittels selbstregulierender, innovationsfördernder Maßnahmen automatisch einstellen werden. Vielmehr sind Standardisierung und Interoperabilität Grundvoraussetzungen. Wichtige Voraussetzung dafür ist jedoch der Zugang zu und Ausbau von Open Data.

Offenen Informationszugang fördern (Open Data): Open Data bezeichnet die Bereitstellung von Daten in maschinenlesbarer Form durch Regierungen und öffentliche Einrichtungen. Dies können etwa geografische Informationen, Statistiken, Wetterdaten, Ergebnisse aus öffentlich finanzierten Forschungsprojekten oder digitalisierte Bücher oder Bibliotheken sein. Durch Open Data entstehen neue Geschäftsmodelle und Märkte. Unternehmen können den Wert der bereitgestellten Informationen aufwerten und neue, innovative Anwendungen und Dienstleistungen entwickeln. Für die Regierungen und öffentlichen Einrichtungen entstehen dabei nur minimale Kosten, bei konkreter Anwendung durch die öffentliche Verwaltung kann jedoch ein erkennbarer Mehrwert erzielt werden. Unter Berücksichtigung der kommerziellen Interessen der beteiligten Unternehmen und Universitäten sollte einfacher als bislang auf Daten aus öffentlich finanzierten Forschungsprojekten zugegriffen werden können, zugunsten erhöhter Wettbewerbsfähigkeit ganzer Volkswirtschaften.

6.3 Abbau von Einstiegsbarrieren für KMU und Startups

Entscheidend für die Verwirklichung der Smart Service Welt sind der einfache Zugang und die leicht erschließbare Bedienbarkeit (Usabillity) der beschriebenen Plattformen bzw. ihrer Elemente zu geringen Kosten, insbesondere für eine Integration von KMUs und Startups in die entstehenden digitalen Ökosysteme (vgl. Anwendungsfälle 3 und 6).

Marktnähe durch neue Dialog- und Qualitätskultur: Um internetbasierte Dienste für die Wirtschaft am Markt erfolgreich zu etablieren, müssen Anbieter und Anwender frühzeitig in einen Austausch treten. Die Möglichkeit, dass internetbasierte Dienste auf Kunden individualisiert zugeschnitten werden können, erfordert zusätzlich einen intensiven Dialog in allen Entstehungsphasen. Hier können Open Innovation-Plattformen zur Vernetzung der Stakeholder aus Wirtschaft, Gesellschaft und Politik die Basis für die Einbindung in und Partizipation an neuen digitalen Ökosystemen schaffen. Für die Etablierung einer neuen Geschäftskultur sollte eine neue Innovations- und Startup-Kultur in Deutschland und Europa entstehen, die auf dem Prinzip der engen Kundeneinbindung, Nutzerfreundlichkeit und Transparenz beruht. Sie kann durch staatliche Impulse forciert werden. Eine stärkere Sensitivität und Diversität im Sinne von regionalen und kulturellen Besonderheiten sollte beachtet werden.

Skalierung – Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit: Die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit basiert auch auf Wachstumseffekten. Es sind Mittel notwendig, um die Skalierbarkeit von Startups in Deutschland zu unterstützen sowie die Entstehung von regionalen Netzwerken und Clustern unter Einschluss von Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu fördern. Gerade für KMUs und Startups bieten Plattformen Möglichkeiten, sich in neue Ökosysteme einzubringen und sich damit neue Geschäftsmodelle zu eröffnen. Daher muss folgenden Herausforderungen begegnet werden:

- Gerade die hybriden Organisationsformen in digitalen Unternehmen begünstigen die Öffnung der großen Unternehmen und ihre Bereitschaft, mit KMUs und jungen Hightech-Unternehmen Geschäfte zu machen oder auch, sie zu finanzieren. Um diese Entwicklung zu unterstützen, sollte ein Förderprogramm aufgelegt werden, das auf Anwenderseite organisationale hybride Innovationen insbesondere in der mittelständischen Wirtschaft befördert. Auf Anbieterseite kann die Auflage eines technologieoffenen Forschungsförderprogramms „Unternehmenssoftware für hybride digitale Netzwerke“ (z. B. im Rahmen von „KMU-innovativ“) innovative Lösungen insbesondere für die mittelständische Wirtschaft schaffen. Was die Finanzierung anbelangt, sind in den letzten Jahren eine Reihe von Corporate Venture Capital Fonds oder auch von Großunternehmen finanzierte Inkubatoren an den Markt gegangen. Dieser Prozess ist bedarfsgerecht fortzusetzen.

- In Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung muss das Bewusstsein zur Clusterbildung geschärft werden. Gute Ansätze von Unternehmensnetzwerken in den Regionen Deutschlands müssen identifiziert und deren Erfolgsfaktoren besser verstanden werden.

1 Das Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP) ist ein Freihandelsabkommen zwischen den USA und Europa, mit dem Ziel einen Ausgleich zum wirtschaftlich aufstrebenden asiatischen Raum zu schaffen sowie das gegenwärtig niedrige Wachstum ihrer Binnenmärkte anzukurbeln.

7 Vorläufige Umsetzungsempfehlungen

7 Vorläufige Umsetzungsempfehlungen

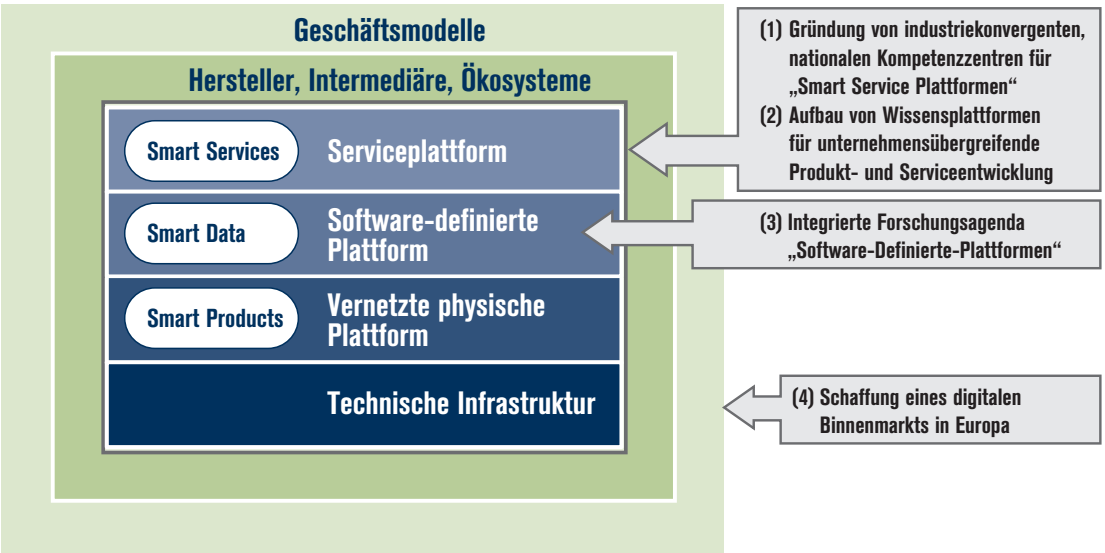
Deutschland kann die Führung bei intelligenten, vernetzten Produkten und Diensten übernehmen.
Da die Anzahl der intelligenten, vernetzten Produkte und Dienste sich in allen Branchen weiterhin exponentiell vervielfacht, stehen Unternehmen in Deutschland und Europa in naher Zukunft vor einer Revolution. Das Internet der Dinge, Daten und Dienste wird die physische und digitale Welt durchgängig miteinander verschmelzen. Künftig entscheiden **konsumenten-zentrierte Geschäftsmodelle um intelligente Dienstleistungen und Produkte**, die in intelligenten Netzen entwickelt und organisiert werden, über den Erfolg auf dem Weltmarkt.

Deutschland hat es sich zum Ziel gesetzt, digitales Wachstumsland Nummer 1 in Europa zu werden. Um Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit im verschärften, digitalen Wettrennen zu erhalten und weiter auszubauen, muss „Made in Germany" mit mehr verbunden werden als mit exzellenter Produkttechnologie. Vielmehr ist es notwendig, dass hiesige Anbieter die **Bündelungen von Produkttechnologie mit internetbasierten und physischen Dienstleistungen sowie digitalen Geschäftsmodellen zu Smart Services** anführen.

Auch für die Lösung gesamtgesellschaftlicher Herausforderungen, wie Klima / Energie, Gesundheit / Ernährung und Mobilität / Verkehr, sind solche Systeme unabdingbare Voraussetzung. **„Smart Services made in Germany"** können für systemische Lösungen stehen – und zwar nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.

Technologische Souveränität ist von systemkritischer Bedeutung für die weltweite digitale Markführerschaft bei Smart Services. Konkret heißt das, dass ansässige Anbieter neue digitale Infrastrukturen – software-definierte Plattformen und Serviceplattformen – etablieren und durch deutsche und europäische Ökosysteme besetzen. Die Weiterentwicklung der digitalen Fertigkeiten der Mitarbeiter und der Aufbau von Wissensplattformen für unternehmensübergreifende Produkt- und Serviceentwicklung sind zentrale Wegbereiter auf diesem Weg. Für viele Unternehmen bedeutet dies, dass sie sich auf den Weg zur digitalen Leitanbieterschaft für Smart Services machen müssen. Gelingt das nicht, könnten derzeitige Marktführer von intelligenten Produkten bald zu austauschbaren Zulieferern von Smart Service Anbietern degradiert werden

Abbildung 10: Schichtenmodell: Zuordnung der Umsetzungsempfehlungen



Quelle: DFKI / acatech / accenture

Heutige digitale Marktführer haben durch Skalierung in ihren großen, homogenen Heimatmärkten, z. B. in den USA und China, einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Um in einem digitalen, globalen Markt mitzuspielen, braucht Europa neben innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen einen durchgängigen digitalen Binnenmarkt, um auch hiesigen Leitanbietern eine Skalierung im eigenen homogenen Heimatmarkt zu ermöglichen. Als Spezialfall erweist sich hier die Harmonisierung digitaler Netzinfrastrukturen durch europaweite Föderationen, wie sie auf Basis moderner Netzwerktechnologien möglich werden.
Der Arbeitskreis empfiehlt deshalb neben dem weiteren Ausbau der Plattform Industrie 4.0 vier Initiativen, um Deutschland auf den Weg zur digitalen Marktführerschaft in der Smart Service Welt zu bringen:

1) Gründung von industrie-konvergenten, nationalen Kompetenzzentren für „Smart Service Plattformen“

Digitale und physische Dienste sowie mit dem Internet verbundene Produkte sind die wesentlichen Elemente der Smart Service Welt. Diese werden in mannigfaltigen Kombinationen zu neuen Wertschöpfungsketten und -netzwerken konfiguriert und dem Konsumenten somit bedarfsgerecht und individualisiert zur Verfügung gestellt. Die Standorte Deutschland und Europa müssen deshalb umfassendes Systemwissen über digitale Wertschöpfungsnetze aufbauen, in denen kombinierte Produkte und Dienstleistungen flexibel und bedarfsgerecht „as a Service“ in Anspruch genommen werden können.

Die technologischen Grundlagen für eine breite Einführung von Smart Services können in Verbundprojekten zwischen Wirtschaft und Wissenschaft unter Einbeziehung mittelständischer Unternehmen und der Startup-Szene entstehen und so die Interoperabilität und erforderliche industrie- und branchenübergreifende Zusammenarbeit gewährleisten und damit eine Basis für digitale Ökosysteme bilden.

Der AK empfiehlt:

- Zur Entwicklung und Erprobung von „Smart Service Plattformen“ sind branchenübergreifende Expertenforen einzuberufen, welche eine konzertierte Strategie von der Grundlagenforschung bis hin zur Markteinführung entwickeln und voranbringen und sich dabei auf die Leitbranchen „Auto und Mobilität“, „Anlagen und Maschinen“, „Handel und Logistik“ sowie „Gesundheit und Medizinische Versorgung“ konzentrieren und damit zum Vorreiter entsprechender Lösungen werden.

- Ein weiteres Expertenforum sollte das Zukunftsthema „Energie und Verbraucher“ in den Fokus nehmen und eine zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik konzertierte Strategie zur gewinnbringenden Nutzung der Digitalisierung und der Vernetzung in der Energiewirtschaft erarbeiten.

- Analog zu Plattformen für IT-Sicherheit (u. a. Deutschland sicher im Netz) und BIG DATA sollten auch für die Grundlagen von Smart Services nationale Kompetenzzentren eingerichtet werden. Diese sollten in herausgehobener Weise nicht nur zur Dissemination von neuen Forschungsergebnissen, sondern auch zu deren Transfer in die wirtschaftliche und wissenschaftliche Praxis beitragen.

2) Aufbau von Wissensplattformen für unternehmensübergreifende Produkt- und Serviceentwicklung

Die systematischere Vernetzung in der Smart Service Welt erfolgt nicht nur auf technologischer Ebene. Vielmehr müssen sich Unternehmen mit Forschungseinrichtungen, Konsumenten und weiteren gesellschaftlichen Akteuren zu Innovationskooperationen zusammenschließen und dazu effiziente Formen der Zusammenarbeit und Kollaboration entwickeln und erproben. Wissen und Information werden künftig zum vierten Produktionsfaktor in Unternehmen und ihre Nutzung zur Steigerung der Innovationsfähigkeit zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Der AK empfiehlt:

- In einer systemischen Roadmap für die wertschöpfende Nutzung von Information und Wissen als vierten Produktionsfaktor in Unternehmen sollte der Transformationsprozess in der Wirtschaft untersucht, darauf aufbauend Handlungsempfehlungen erarbeitet und Pilotprojekte zur Erprobung neuer Modelle initiiert werden. Der Fokus sollte dabei auf folgenden Scherpunktthemen liegen:
  - Struktureller Wandel von mehrheitlich starren, geschlossenen Innovationsprozessen zu dynamischen Innovationsnetzwerken unter Nutzung internetbasierter Dienstleistungen;
  - Formen des Teilens von Wissen und dessen Weiterentwicklung sowie Kommunikation mit Kunden und anderen Markteilnehmern und Bündelung von Wissen auf Plattformen;
  - Künftige Formen der Arbeit, Technologien zur flexibilisierten Arbeitserbringung und zur virtuellen Teamintegration sowie deren Auswirkungen auf Arbeitsproduktivität und Innovationsfähigkeit und darauf abgestimmte Entlohnungs- und Vergütungssystem-Modelle;
  - Weiterentwicklung von Bildungsangeboten zu digitalisierten Wissensdienstleistungen für große Nutzerzahlen und zur Steuerung und Optimierung von Bildungs- und Qualifikationsprozessen in Unternehmen.

- Der Auf- und Ausbau von themenspezifischen und untereinander vernetzten Knowledge Communities, etwa durch die Verknüpfung von (Forschungs-) Datenbanken, Bibliothekskatalogen und Open Access-Bildungs- und Zeitschriftenangeboten, sollte flankierend gefördert werden.

3) Erarbeitung einer integrierten Forschungsagenda „Software-definierte Plattformen“

Software-definierte Plattformen ermöglichen die zur Etablierung eines innovativen Geschäftsmodells erforderliche, geplante oder Ad-hoc-Zusammenarbeit intelligenter Produkte und deren Anwender und bilden damit die technologische Grundlage für die Smart Service Welt.

Der AK empfiehlt:

- In einer integrierten Forschungsagenda sollte der Stand der Wissenschaft und Technik von software-definierten Plattformen im internationalen Vergleich bewertet, wesentlichen Risiken und Akzeptanzfragen identifiziert und priorisierte Handlungsempfehlungen und Forschungsziele erarbeitet werden.

- Die benötigten Basissysteme für die in der Smart Service Welt entstehenden Plattformen können durch die flankierende Erarbeitung eines Baukastens aus High-tech-Bausteinen (Generic Enablers) auf europäischer Ebene (u. a. Future Internet PPP, FI-WARE) bereitgestellt werden.

- Die IK-Basistechnologien sind mittlerweile so kostengünstig, dass nahezu alle Produkte digital anschluss- und erweiterungsfähig werden. Die Verwendung dieser Technologien ist damit nicht mehr optionaler, sondern fester Bestandteil neuer Lösungen; ihr flächendeckender weltweiter Einsatz ist bereits Realität. Der Normierung und Standardisierung der digitalen Anschlussfähigkeit von Smart Products an software-definierte Plattformen kommt deshalb besondere Bedeutung zu. Deutschland sollte daher Vorreiter beim Setzen dieser Standards und Normen sein.

4) Schaffung eines digitalen Binnenmarkts Europa

Die Smart Service Welt kann nur unter innovationsfreundlichen Bedingungen entstehen. Um die Entstehung und Skalierung offener digitaler Ökosysteme in Deutschland und Europa und von neuen Unternehmen zu fördern, müssen neben dem Ausbau der technologischen Infrastruktur weitere Handlungsfelder aktiv gestaltet werden. Neben dem Tätigwerden des Gesetzgebers erfordert dies auch die Anstrengungen der Unternehmen.

Der AK empfiehlt:

- Für die digitale Wertschöpfung ist die Schaffung eines digitalen Binnenmarkts Europa zentrale Voraussetzung. Bestehende Strategien und Initiativen auf europäischer Ebene sollten daher durch Deutschland maßgeblich vorangetrieben und in die eigene digitale Agenda integriert werden.

- Um die marktseitige Öffnung für digitale Ökosysteme weiter voranzutreiben, bedarf es des Abbaus nationaler und internationaler Handels- und Fiskalbeschränkungen sowie rechtsklarer Regularien. Deutschland sollte hier zum Schrittmacher auf europäischer Ebene werden.

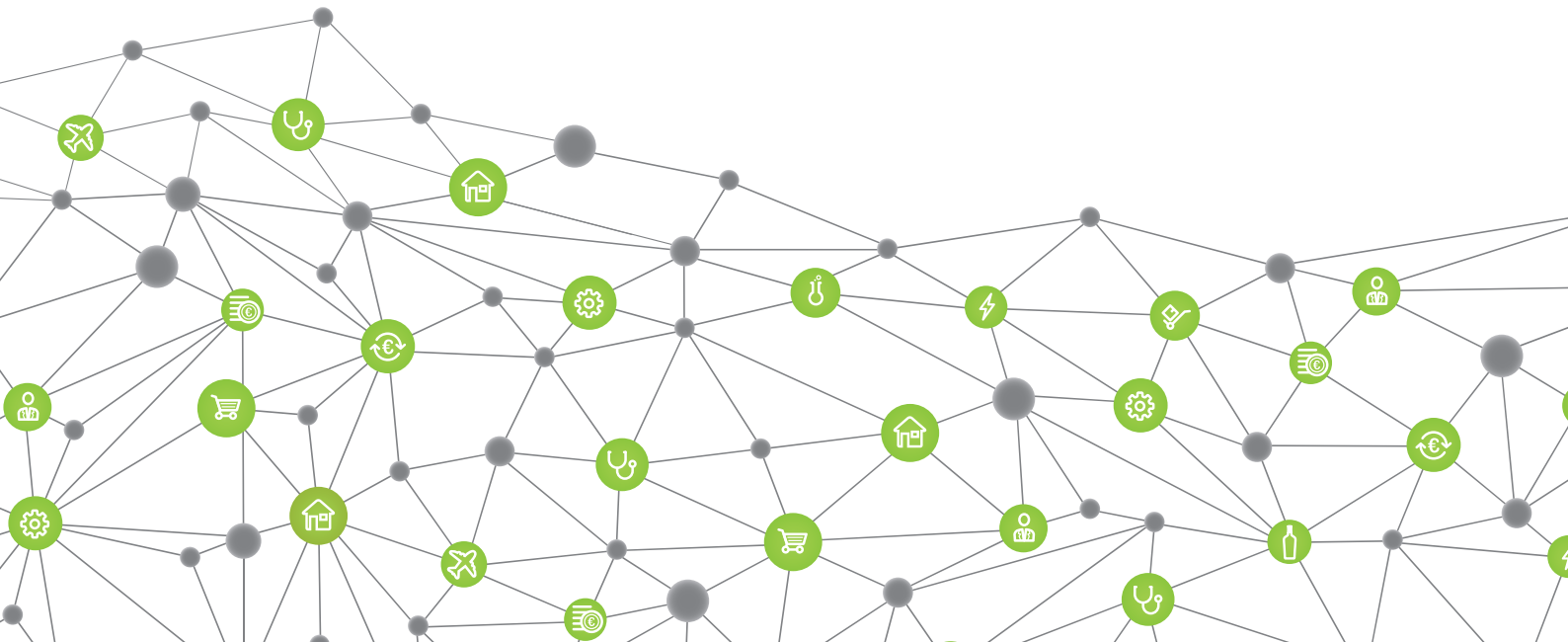
- Die Smart Service Welt wird sich nur entfalten können, wenn die Konsumenten großes Vertrauen in Sicherheit und Zuverlässigkeit der smarten Dienstleistungen haben. Der sichere digitale Betrieb der physischen Infrastruktur ist unabdingbar. Es braucht daher eine einheitliche europäische Datenschutzverordnung, die den Schutz der Privatsphäre des Einzelnen mit der grenzüberschreitenden Sammlung von Daten als Basis von Smart Services in Einklang bringt. Der Schutz von digital vernetzten Produkten ist eine weitere zentrale Voraussetzung für das Funktionieren der Smart Service Welt.

- Bei grenzüberschreitenden Wertschöpfungsprozessen sollte eine unkomplizierte Planung und Erfassung digitaler Wertschöpfungsprozesse im Steuerrecht im Sinne einer internationalen Kompatibilität ermöglicht werden.

- Zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher und europäischer Unternehmen und Startups muss im Rahmen der Zugang zu Open Data unter Berücksichtigung bestehender Datenschutz-Grundsätze vereinfacht werden. Diese Open Access-Strategie sollte durch weitere Public Services, Methoden und Werkzeugen zur Nutzung von Open Data durch die Verwaltung selbst und durch Unternehmen als Basis neuer Geschäftsmodelle flankiert werden, um die Wertschöpfung in Deutschland zu erhalten und auszubauen.

- Mittelfristiges Ziel muss die Durchgängigkeit elektronischer Prozessketten über Verwaltung und Unternehmen sowie der Verwaltungseinrichtungen untereinander sein. Der Staat als aktiv unterstützendes und innovatives „Betriebssystem“ für Gesellschaft und speziell Wirtschaft sollte für gesteigerte Effizienz und Effektivität, beschleunigte Abläufe und reduzierte Aufwände und Kosten bei allen Akteuren sorgen.

Informationsseite zum Arbeitskreis Smart Service Welt



Informationsseite zum Arbeitskreis Smart Service Welt

Hintergrund

„Smart Service Welt – Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ ist ein Zukunftsprojekt der Bundesregierung, das durch die Promotorengruppe „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“ (vormals „Kommunikation“) der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft (FU) angeregt und von der Bundesregierung im Aktionsplan zur Hightech-Strategie 2020 Anfang 2012 verabschiedet wurde.

Mit der 2006 beschlossenen Hightech-Strategie verfolgt die Bundesregierung eine ressortübergreifende Verzahnung und Bündelung ihrer Forschungs- und Innovationsaktivitäten, um Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung globaler Herausforderungen zu entwickeln, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft durch technische Innovationen abzusichern und die Lebensqualität der Menschen zu steigern. Dabei wurden fünf Bedarfsfelder fokussiert: Klima / Energie, Gesundheit / Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation. Die Forschungsunion, bestehend aus 28 hochrangigen Vertretern aus Wirtschaft und Wissenschaft in sechs Promotorengruppen, unterstützte die Bundesregierung bis Ende 2013 bei der Umsetzung der Hightech-Strategie durch die Initiierung von Zukunftsprojekten, mit denen in einem Bedarfsfeld konkrete Ziele über einen mittelfristigen Zeitraum von zehn bis 15 Jahren in den Blick genommen wurden.

Der Arbeitskreis Smart Service Welt

Die Promotorengruppe „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“ der FU hat im Bedarfsfeld Kommunikation zwei Zukunftsprojekte benannt: „Industrie 4.0“ und „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“. Nach der erfolgreich angestoßenen Umsetzung des ersten Zukunftsprojekts „Industrie 4.0“ richtete die Promotorengruppe im März 2013 den Arbeitskreis Smart Service Welt ein.

Der Arbeitskreis versammelt über 150 Vertreter aus Industrie, Wissenschaft, Gewerkschaften, Verbänden und Verwaltungseinrichtungen. Damit wurde dem Befund Rechnung getragen, dass die Smart Service Welt nicht nur aus technologischer Perspektive, sondern auch in Bezug auf die Zusammenarbeit der einzubindenden Akteure ein auf hochgradige Vernetzung angewiesenes Innovationsfeld ist. Unter dem Vorsitz von Henning Kagermann, Präsident von acatech, und Frank Riemensperger, Vorsitzender der Geschäftsführung der Accenture GmbH, erörterte der Arbeitskreis in fünf disziplin- und sektorenübergreifenden Arbeitsgruppen die Chancen und Herausforderungen für smarte Dienstleistungen „made in Germany“. Die fünf Arbeitsgruppen des Arbeitskreises bearbeiteten die folgenden Schwerpunktthemen:

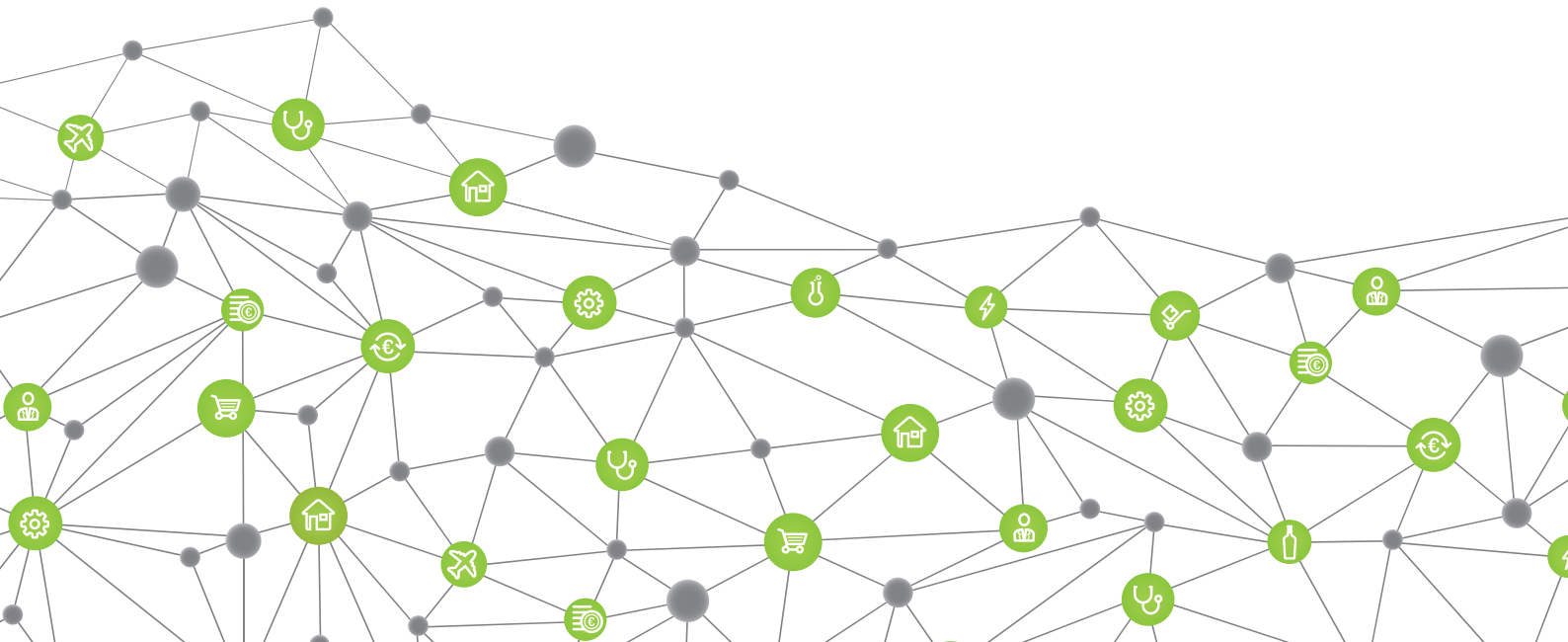
AG 1: Integrierte Produktions- und Dienstleistungsinnovation
Leitung: Dirk Hoke, Siemens AG

AG 2: Internet- und Dienstleistungswirtschaft
Leitung: Dr. Johannes Helbig, Deutsche Post DHL, und Dirk Stocksmeier,]init[AG
Unter-AGs: Health, Mobility, Finance, Public, Data Services, Retail & Commerce

AG 3: Technologische Enabler
Leitung: Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, DFKI

AG 4: Anforderungen an die Unternehmensorganisation
Leitung: Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer, Scheer Group GmbH

AG 5: Rahmenbedingungen
Leitung: Dieter Schweer, BDI

Die vorliegenden Umsetzungsempfehlungen wurden, gestützt auf die AG-Ergebnisse, gruppenübergreifend erarbeitet und im Rahmen der CeBIT 2014 an die Bundesregierung übergeben. Der Arbeitskreis wird seine Arbeit in den nächsten Monaten in wechselnden Formaten fortsetzen und die Transformation zur Smart Service Welt weiter vorantreiben.

Smart
Service
Welt