

SMART SERVICE WELT

Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt
Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft

ABSCHLUSSBERICHT KURZVERSION

März 2015

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Impressum

Herausgeber

ARBEITSKREIS SMART SERVICE WELT

Prof. Dr. Henning Kagermann (Vorsitzender)

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.

Frank Riemensperger (Vorsitzender)

Accenture GmbH

Dirk Hoke (Sprecher AG 1)

Siemens AG

Prof. Dr. Günther Schuh (Sprecher AG 1)

RWTH Aachen - WZL

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer (Sprecher AG 2)

Scheer Group GmbH

Prof. Dr. Dieter Spath (Sprecher AG 2)

Wittenstein AG

Bernd Leukert (Sprecher AG 3)

SAP SE

Prof. Dr. Wolfgang Wahlster (Sprecher AG 3)

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
(DFKI)

Dr. Bernhard Rohleder (Sprecher AG 4)

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und
neue Medien e. V. (BITKOM)

Dieter Schweer (Sprecher AG 4)

Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)

sowie

**acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN**

Koordination und Redaktion

Veronika Stumpf

Stefanie Baumann

Christoph Uhlhaas

acatech

Sigrid Stinnes

Accenture GmbH

Lektorat

Dunja Reulein

Englische Übersetzung

Joaquin Blasco

Dr. Helen Galloway

Layout und Satz

HEILMEYERUNDSERNAU ■ GESTALTUNG

heilmeyerundsernau.com

Logogestaltung

Blomqvist Design

Grafiken

Erfurth Kluger Infografik GbR

Druck

g[b]k – MARKETINGSERVICES

Kontakt / Vertrieb

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Unter den Linden 14

10117 Berlin

acatech.de

Erscheinungstermin: März 2015

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der Arbeitskreis dankt außerdem den folgenden

Organisationen für ihre Unterstützung:

ABB AG

IG Metall

Accenture GmbH

Merck KGaA

BDI

Nokia GmbH

BITKOM

Robert Bosch GmbH

BTC AG

SAP SE

Boehringer Ingelheim Pharma

secunet Security Networks AG

GmbH & Co. KG

SICK AG

Deutsche Bahn AG

Siemens AG

Deutsche Post AG

Sirrix AG

Deutsche Telekom AG

Trumpf GmbH & Co. KG

EIT ICT Labs

Google Germany GmbH

IBM AG

sowie Herrn Dr. Lars Schatilow

Vorgeschlagene Zitierweise:

Arbeitskreis Smart Service Welt / acatech (Hrsg): Smart Service
Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internet-
basierte Dienste für die Wirtschaft. Abschlussbericht, Berlin, März
2015.

© Copyright liegt bei den Herausgebern. Alle Rechte vorbehalten.
Dieses Werk ist einschließlich seiner Teile urheberrechtlich ge-
schützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheber-
rechtsgesetzes 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 2025: Eine Vision für die Optimierung industrieller Prozesse	2
Kurzfassung des Abschlussberichts	4
Die Smart Service Welt ist disruptiv: Die Nutzer stehen im Mittelpunkt.....	5
Digitale Marktführerschaft braucht digitale Infrastrukturen und Plattformen.....	6
Smart Services verändern die deutschen Leitbranchen.....	7
Der digitale Binnenmarkt Europa muss sehr schnell kommen.....	14
Die Geschwindigkeit erhöhen und das digitale Dilemma durchbrechen.....	15
Übergreifende Handlungsempfehlungen.....	17
Ausblick auf die Langversion des Abschlussberichts	20
Mitglieder des Arbeitskreises Autoren Weitere Experten	22

Zeichenerklärung

-  hebt für „eilige Leser“ die Kernaussagen des Abschlussberichts hervor.
-  ist der Wegweiser zu verwandten oder vertiefenden Kapiteln innerhalb des vorliegenden Abschlussberichts.
-  verweist auf weiterführende Informationen im Internet.

Vorbemerkung

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

Smart Service Welt 2025: Eine Vision für die Optimierung industrieller Prozesse

Die **Vision Smart Service Welt 2025** fokussiert auf **die Produktion**, weil dieser Bereich unmittelbar an die Vision der Industrie 4.0 anschließt und Deutschland in diesem Bereich über besonders gute Startvoraussetzungen verfügt.

Sie kann aber auch direkt auf **andere Anwendungsbe- reiche übertragen** werden: Automatisierte Marktplätze für Logistikdienstleister sind im Umfeld des Personenin- dividualverkehrs heute schon Realität, zukünftig werden sie sich aber auch für den Schwerlasttransport etablie- ren. In der Landwirtschaft wird sich die datenbasierte Optimierung der Wertschöpfungskette, vom Einsatz des optimalen Saatguts über die Nutzung geeigneter Dün- gemittel bis hin zur Optimierung der gesamten Verarbei- tungs- und Logistikkette bei der Ernte, zunehmend ver- breiten. Die dezentrale Zustandsüberwachung von Er- krankten durch eine kontinuierliche Datenerhebung und personalisierte Intervention verbunden mit einer durch intelligente Algorithmen verbesserten Diagnostik wer- den die Effektivität und Effizienz in der gesundheitlichen Versorgung signifikant erhöhen. Im Umfeld Smart Grid ist bereits zu beobachten, wie neue Geschäftsmodelle rund um den Handel von Energie entstehen. Insofern las- sen sich in einigen Anwendungsbereichen einzelne As- pekte der Vision Smart Service Welt sogar schneller umsetzen als in der Produktion.

Weitere Einzelheiten werden in den Anwendungsbei- spielen ausführlich dargestellt.

➤ Kapitel 2

Die Vision Smart Service Welt 2025 schließt an die Vision einer Smart Factory in der Industrie 4.0 an: In der **Smart Factory steuert ein individueller Kundenauftrag** die Produktionsprozesse und die damit verbundenen Liefer- ketten. Die Smart Factory produziert Smart Products: in- telligente, vernetzte Gegenstände, Geräte und Maschi- nen. Auf ihnen setzen in der Smart Service Welt Dienst- leistungen und Dienste auf. Diese Smart Services werden für die Nutzer bedarfsgerecht zusammengestellt.

In der Smart Service Welt werden all diese **Maschinen**, Anlagen und Fabriken aufwandsarm nach dem Prinzip „Plug & Use“ **über digitale Plattformen an das Inter- net angeschlossen**. Dort verfügen sie über ein virtuel-

les Abbild. Die Integration über Plattformen ermöglicht einen ortsunabhängigen Zugang zur Felddatenebene, also den Betriebsdaten der Produkte.

Die **Plattformen werden von deutschen und europäi- schen Firmen** betrieben. Sie sind sowohl Herstellern und Anwendern von Maschinen als auch Anbietern von Dienstleistungen zugänglich und bilden so die Infrastruk- tur neuer digitaler Ökosysteme. Die Plattformen beste- hen aus diversen Softwarekomponenten. Kritische (Soft- ware-) **Bausteine** und **Enabler** werden von deutschen und europäischen Firmen entwickelt und bereitgestellt. Die auf diesen Plattformen angebotenen produktionsbe- zogenen Smart Services sind so zu einem **Exportschla- ger aus Deutschland und Europa** geworden. Ein euro- päischer digitaler Binnenmarkt sichert den effizienten Marktzugang und schnelle Skalierbarkeit neuer Smart Services. Daraus sind zahlreiche Chancen für **Startups** und **kleine und mittlere Unternehmen** erwachsen: Als Anbieter von Smart Services oder als Entwickler einzel- ner Bausteine und Enabler sind sie Pioniere der Smart Service Welt. **Mitarbeiter** im Shop Floor sind von Ma- schinenbedienern zu kreativen Dirigenten und Entschei- dern in der Smart Factory geworden, Mitarbeiter im Top Floor nutzen konsequent die Möglichkeiten, welche ih- nen die Digitalisierung eröffnet. Die Komplexität beherr- schen sie dank der Unterstützung durch Smart Services (Smart Talents).

In einer Smart Service Welt werden für Nutzer und An- wender unterschiedlichste Smart Services realisiert (s. Abbildung 1):

- Drohende Störungen oder Zielkonflikte in einer unternehmensübergreifenden Wertschöpfung lassen sich aufgrund der breit verfügbaren Daten- basis vorhersagen und vermeiden. Fabriken melden dazu **auf voll automatisierten Marktplätzen** benötigte Dienstleistungen autonom an. Umgekehrt bewerben sich Maschinen und Dienstleister auf diesen Marktplätzen aktiv um Aufträge. Insbesonde- re komplexe Smart Services werden aber weiterhin vom Auftraggeber vergeben.
- Dienstleister erbringen Smart Services vollautoma- tisiert aus der Ferne oder vor Ort, prädiktiv und v.

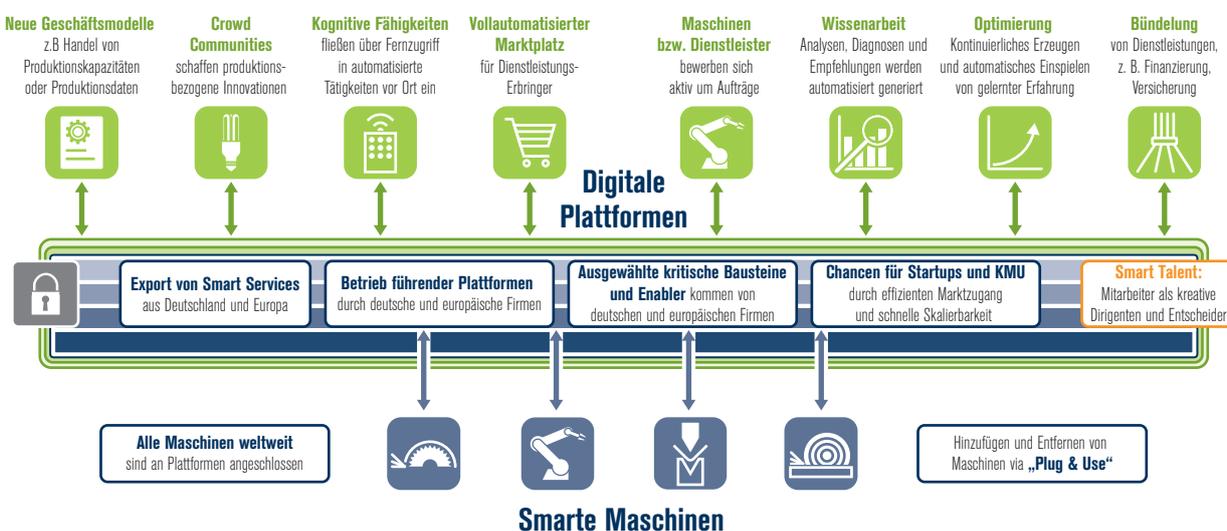
a. aber, bevor Probleme auftreten. Ermöglicht wird dies durch eine **neue Qualität von Wissensarbeit**. Diese neue Qualität wird erreicht, weil Analysen, Diagnosen und Empfehlungen in der Smart Service Welt automatisiert generiert werden und damit jederzeit verfügbar sind. Maschinen, Anlagen und Fabriken spielen dabei Betriebsdaten und damit Erfahrungswerte kontinuierlich zurück auf die Plattformen. Auf diese Weise ist eine **Selbstopptimierung** der Wertschöpfungsprozesse möglich. Ebenso fließen die Erfahrung und die kognitiven Fähigkeiten der Menschen über den **Fernzugriff** in die Prozesse vor Ort ein.

- **Neue Geschäftsmodelle** wie der Handel von Produktionskapazitäten oder -daten als alternative Leistungen oder Performance-Contracting haben sich etabliert. Durch Crowd Communities entstehen produktionsbezogene, aber auch datengetriebene, produkt- und geschäftsmodellbezogene **Innovationen**.
- Durch die große Transparenz industrieller Prozesse haben sich **neue intelligente Finanzierungs- und Versicherungskonzepte** wie „Everything as a Service“, „Pay per Use“ oder kunden- bzw. anlagen-spezifische Versicherungsverträge etabliert.

- **Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** sind durch Aus- und Weiterbildung konsequent auf die Digitalisierung der Wertschöpfung in der Smart Service Welt vorbereitet worden. Ihr Platz in der Smart Service Welt ist verantwortungsvoll und selbstbestimmt.
- Aus technischer Sicht ist ein **lückenloses Sicherheitsmanagement** mit proaktiven Abwehrmechanismen für die Smart Service Welt etabliert worden. Dies wurde konsequent by Design berücksichtigt und durch begleitende organisatorische Maßnahmen operativ umgesetzt. Die Sicherheit der Smart Service-Lösungen aus Deutschland hat ihre Attraktivität und Verbreitung weltweit gesteigert.
- Das **Spannungsfeld zwischen Privatheit und IT-Sicherheit** ist im gesellschaftlichen Dialog aufgelöst worden.

Die Produktivität der Produktion 2025 Made in Germany erhöht sich im Ergebnis um mehr als 30 Prozent. Wertschöpfung und Beschäftigung wurden so am Hochlohnstandort Deutschland gehalten; die Wettbewerbsfähigkeit wurde nachhaltig gesichert.

Abbildung 1:
Produktionsbezogene Smart Services 2025



Quelle: Siemens 2014

Kurzfassung des Abschlussberichts

Smart Products sind bereits allgegenwärtig: Gemeint sind Gegenstände, Geräte und Maschinen, die mit Sensorik ausgestattet, durch Software gesteuert und mit dem Internet verbunden sind. Dabei sammeln sie Daten aller Art, werten diese aus und teilen sie mit anderen Geräten. Jeder zweite Deutsche besitzt ein Smartphone. Auch ein sehr großer Anteil der von hiesigen Unternehmen produzierten Maschinen ist im Betrieb bereits online. Dazu gehören u. a. PKWs und LKWs, Bau- und Landmaschinen, Turbinen und Motoren, Solaranlagen, Heizungsanlagen und Smart Meter, Feuermelder und Alarmanlagen, Aufzüge, Durchgangstüren und Ampelanlagen, Kameras, TVs und Musikanlagen, Küchengeräte und Zahnbürsten und zunehmend auch Wearables. Keine Industrie und kein Bereich des täglichen Lebens ist ausgenommen. Selbst öffentliche Plätze, Kreuzungen, Messe- und Fabrikhallen, Wohn- und Besprechungsräume werden immer häufiger digital zu intelligenten Umgebungen (Smart Spaces) vernetzt.

Das globale Wettrennen um die Daten ist voll entbrannt

Im Jahr 2015 sind etwa 15 Milliarden Produkte weltweit mit dem Internet verbunden; bis 2020 sollen es 30 Milliarden sein.

Rund 50 Prozent der Smart Products kommen derzeit aus den Bereichen Consumer- und Haustechnik, 25 Prozent aus der Mobilität und 20 Prozent aus der Industrie.

Der Datenstrom im Internet der Dinge, Daten und Dienste wird weiter rapide anwachsen. Wenn die deutsche Wirtschaft dabei auf Augenhöhe mitspielen möchte, muss sie in den kommenden zwei bis drei Jahren möglichst viele ihrer weltweit installierten Smart Products mit dem Internet verbinden und aus den Daten, die während deren Betrieb entstehen, Smart Services generieren. Mit anderen Worten: Deutschland muss sich als weltweiter Leitanbieter von Smart Products und Smart Services etablieren und diese im eigenen europäischen Leitmarkt erproben.

Smart Services ergänzen Smart Products

Smart Products sind die Produkte der Industrie 4.0. Diese Vision des vierten industriellen Zeitalters haben Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Sozialpartner gemeinsam entwickelt. Kennzeichen der Industrie 4.0 sind die Fertigung individualisierter Produkte bis hin zur Losgröße eins unter den Bedingungen einer hochflexibilisierten Produktion sowie die Entwicklung von Verfahren zur Selbstoptimierung, -konfiguration und -diagnose. Gesteuert wird die Fabrik der Zukunft von gut ausgebildeten Mitarbeitern, die bei ihren komplexen Aufgaben durch auf den Maschinenarbeitsplatz zugeschnittene und individualisierte Informationen bei der Kommunikation und Interaktion mit den Maschinen unterstützt werden. Die Siemens-Fabrik in Amberg, die Produktion von Wittenstein oder die neue Fertigung bei Festo verdeutlichen sehr eindrücklich die Möglichkeiten der Industrie 4.0 in der Praxis.

Schätzungen zufolge ermöglicht Industrie 4.0 in der Produktion jährliche Effizienzsteigerungen von sechs bis acht Prozent.

Smart Products sind, nachdem sie die Fabrik verlassen haben, über das Internet vernetzt. Während ihres Betriebs tauschen sie eine explodierende Menge an Daten aus. Diese Datenberge (Big Data) sind der vielleicht wichtigste Rohstoff des 21. Jahrhunderts. Big Data wird analysiert, interpretiert, verknüpft und ergänzt und auf diese Weise zu Smart Data veredelt. Smart Data wiederum lässt sich für die Steuerung, Wartung und Verbesserung smarterer Produkte und Dienstleistungen verwenden. Aus Smart Data lässt sich Wissen generieren, die Basis neuer Geschäftsmodelle. Big Data wird also zu Smart Data veredelt und in neuen, individuell kombinierbaren Smart Services monetisiert. Smart Services im industriellen Kontext bedeuten bspw.: Statt Kompressoren zu verkaufen, verdient ein Unternehmen am situationsspezifischen Vertrieb komprimierter Gase „as a Service“. Für Endnutzer bedeuten Smart Services etwa: Statt ein eigenes Fahrzeug zu kaufen, werden Mobilitätsdienstleistungen im Internet frei kombiniert. Noch zu zögerlich gehen Unternehmen in Deutschland den Weg vom Anbieter

hochwertiger Produkte zum Anbieter attraktiver und flexibler Smart Services.

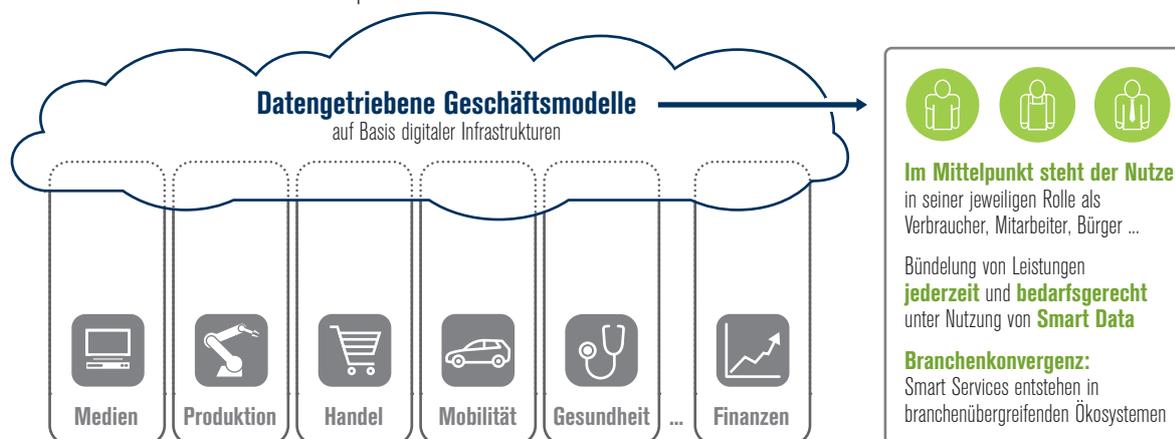
Smart Service-Anbieter können Kundenwünsche immer genauer antizipieren. Neue Hochleistungsalgorithmen, die 1.000 Parameter oder mehr bei der Interpretation von Daten aus unterschiedlichsten Quellen einbeziehen, steigern die Qualität der Prognosen für einen Geschäftsprozess um den Faktor 1.000, 10.000 oder 100.000.

Ein eindrückliches Beispiel dafür ist der Versandhändler Otto: Mithilfe eines intelligenten Algorithmus des Start-ups Blue Yonder wird für jeden einzelnen seiner mehr als zwei Millionen Artikel im Sortiment tagesaktuell die Verkaufsprognose der kommenden Wochen und Monate berechnet. Rund 200 Variablen fließen darin ein, etwa die Verkaufszahlen des Vorjahres, aktuelle Werbekampagnen für das Produkt oder gar die Wettervorhersage, und verschaffen Otto damit einen strategischen Vorteil: Je nach Produktkategorie können die Verkäufe um 20 bis 40 Prozent genauer vorhergesagt werden. Die Folge: Die Produkte sind nicht mehr zu früh ausverkauft – und bleiben trotzdem seltener im Lager liegen.

Die Smart Service Welt ist disruptiv: Die Nutzer stehen im Mittelpunkt

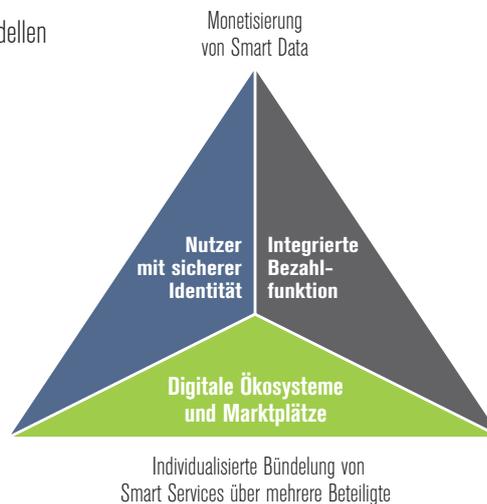
In der Smart Service Welt steht der Nutzer im Mittelpunkt – als Verbraucher, Mitarbeiter, Bürger, Patient oder Tourist. Smart Services heißen für den Kunden: Er kann jederzeit und an jedem Ort situationsgerecht die für ihn passende Kombination von Produkten, Dienstleistungen und Diensten erwarten (s. Abbildung 2). Smart Service-Anbieter benötigen dafür ein tiefes Verständnis des Nutzers, seiner Vorlieben und Bedürfnisse. Sie müssen hierfür eine Fülle von Daten (Big Data) auf intelligente Art und Weise verknüpfen (Smart Data) und monetarisieren (Smart Services). Datengetriebene Geschäftsmodelle sind dabei der Ausgangspunkt. Für ihre Entwicklung müssen Anbieter das Ökosystem des Nutzers und seinen situativen Kontext verstehen. Dieses Verständnis basiert auf Daten und ihrer Analyse. Solche Daten erheben alle Akteure in dem jeweiligen Netzwerk. Die Möglichkeit, die vielfältigen von Smart Products erhobenen Daten in Echtzeit zu verknüpfen und Kunden auf dieser Basis passgenaue Smart Service-Angebote zu unterbreiten, wirkt sich massiv disruptiv auf die etablierten Geschäftsmodelle aus – egal, in welcher Branche. Darüber hinaus skalieren die digi-

Abbildung 2:
Smart Services: Die Nutzer stehen im Mittelpunkt



Quelle: Deutsche Post DHL

Abbildung 3:
Kernelemente von Smart Service-Geschäftsmodellen



Quelle: Accenture 2015

talen Smart Service-Geschäftsmodelle zu deutlich niedrigeren Grenzkosten. Denn oftmals sind „as a Service“-Angebote deutlich günstiger als „Ownership“-Angebote.

Smart Service-Anbieter können Smart Data auch für Prognoseverfahren (Real-Time Predictive Analytics) nutzen, die unmittelbar in den Steuerungsprozess der Produkte einfließen und damit vormals unerreichbare Qualitäts- und Servicelevel ermöglichen. Verknüpft z. B. ein Aufzugshersteller seine Steuerlogik mit den Bewegungen der Personen in den Stockwerken und Eingängen des Gebäudes sowie mit ankommenden Personen aus dem öffentlichen Nahverkehr, dann kann er die Beförderungskapazität entlang der Tageskennlinien um 50 Prozent und mehr steigern. Ein Wettbewerber, der nicht über diesen Smart Service verfügt, ist ggf. nicht mehr wettbewerbsfähig.

Diese disruptiven Geschäftsmodelle bauen auf drei Kernelementen auf: 1) digitalen Ökosystemen und Marktplätzen, 2) integrierten Bezahlfunktionen und 3) sicheren Identitäten der Nutzer (s. Abbildung 3).

Im Mittelpunkt steht nicht mehr der einzelne Anbieter mit seinen klassischen Produkten und Services, sondern der Nutzer. Digital aufgerüstet erwartet er die für ihn passende individuelle Kombination von Produkten

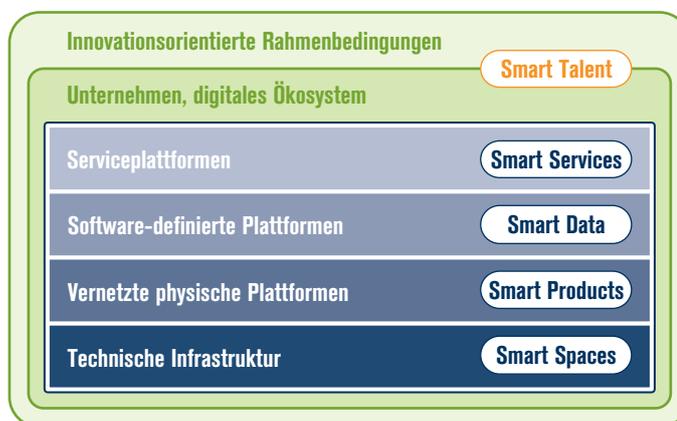
und Dienstleistungen „as a Service“ – zu jeder Zeit. Der Nutzer verfügt über eine sichere digitale Identität, die mit einer integrierten Bezahlfunktion für Smart Services verbunden ist.

Dieser Wechsel von produkt- zu nutzerzentrierten Geschäftsmodellen verlangt insbesondere von den Anbietern erfolgreicher Produkte einen schmerzhaften Paradigmenwechsel. Da die eigenen Kompetenzen als Produzent in der Regel nicht ausreichen, diesen Wechsel zu vollziehen, werden Smart Products oftmals auf neuen digitalen Plattformen mit Leistungen von Dritten in Echtzeit zu Smart Services kombiniert.

Digitale Marktführerschaft braucht digitale Infrastrukturen und Plattformen

Technisch werden diese neuen Formen der Kooperation und Kollaboration durch neue digitale Infrastrukturen ermöglicht. **Smart Spaces** sind die intelligenten Umgebungen, in denen sich intelligente, digital anschlussfähige Gegenstände, Geräte und Maschinen (Smart Products) vernetzen (s. Abbildung 4). Eine leistungsfähige **Technische Infrastruktur** bildet die Grundlage dafür. Neben dem viel diskutierten flächen-deckenden Ausbau der Breitbandnetze ist auch die Garantie domänenspezifischer Latenzzeiten (5G) eine

Abbildung 4:
Schichtenmodell
digitale
Infrastrukturen



Quelle: DFKI/acatech/Accenture

Grundvoraussetzung, damit die Datenanalyse und die darauf basierenden Smart Services in Echtzeit erbracht werden können. Den technischen Infrastrukturen kommt in der anstehenden Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft eine systemkritische Rolle zu. Mit **Smart Products** sind etwa Produktionsmaschinen gemeint – aber auch ihre virtuellen Abbilder. Smart werden diese Produkte, weil sie ihre Herstellungs- und Nutzungsgeschichte kennen und sie von sich aus aktiv werden können. Über die Schicht der technischen Infrastruktur sind sie untereinander vernetzt und bilden so **Vernetzte physische Plattformen**.

Daten, die auf den Vernetzten physischen Plattformen entstehen, werden auf der nächsten Ebene, auf **Software-definierten Plattformen**, zusammengeführt und weiterverarbeitet. Hier werden Daten mithilfe komplexer Algorithmen gesammelt, gebündelt und bewertet. Diese veredelten Daten stellen Software-definierte Plattformen für Smart Service-Anbieter bereit. Durch Virtualisierung lösen sie darüber hinaus die Bindung der Serviceplattformen an physische Objekte und damit auch an Smart Products bestimmter Hersteller. Software-definierte Plattformen bilden damit die technologische Integrationsschicht für heterogene physische Systeme und Dienste.

Gepaart mit einem umfassenden Service Engineering, also der systematischen Entwicklung neuer Dienstleistungsangebote, werden die Daten schließlich auf der Stufe der Serviceplattformen zu Smart Services ver-

edelt. Auf diesen **Serviceplattformen** vernetzen sich die Anbieter zu **digitalen Ökosystemen**. Die Serviceplattformen dienen als betriebswirtschaftliche Integrationsschicht, da sie den notwendigen Rahmen vorgeben für eine reibungslose, weitgehend automatisch ablaufende rechtssichere Kollaboration der Akteure, den Austausch von Wissen und den Handel von Gütern, Dienstleistungen und Daten.

Die Etablierung von Software-definierten Plattformen und Serviceplattformen – und darauf aufbauend von Online-Marktplätzen und App-Stores – sowie von an sie angebotenen digitalen Ökosystemen entscheidet über den Erfolg im internationalen Wettbewerb.

Erfolgreiche neue Geschäftsmodelle entstehen jedoch nur dort, wo komplexe Smart Products und Smart Services kombiniert und durch gut geschulte Mitarbeiter – **Smart Talents** – orchestriert werden.

Smart Services verändern die deutschen Leitbranchen

Deutschlands Stärke ist die inkrementelle Weiterentwicklung von komplexen, intelligenten Produkten in Premiumqualität – bspw. von Fahrzeugen, Werkzeugmaschinen, Medizingeräten oder Haustechnik. Sie werden immer stärker durch Software gesteuert, mit digita-

len Zusatzfunktionen erweitert, mit dem Internet verbunden und somit zu Smart Products veredelt.

Zwei aktuelle Accenture-Studien¹ zeigen, dass Deutschlands Leitanbieter in der Maschinenbau-, Automobil-, Logistik-, Energie- und Chemiebranche im internationalen Vergleich aufgrund ihrer Exzellenz bei Smart Products sehr gut abschneiden (s. Abbildung 5). Deutsche Industrieunternehmen verfügen mit ihren ausgezeichnet ausgebildeten Fachkräften, ihrem modernen Management und hervorragenden Produkten über die besten Grundvoraussetzungen, um sich in der Smart Service Welt zu behaupten.

Produktbegleitende digitale Geschäftsmodelle monetisieren bislang kaum

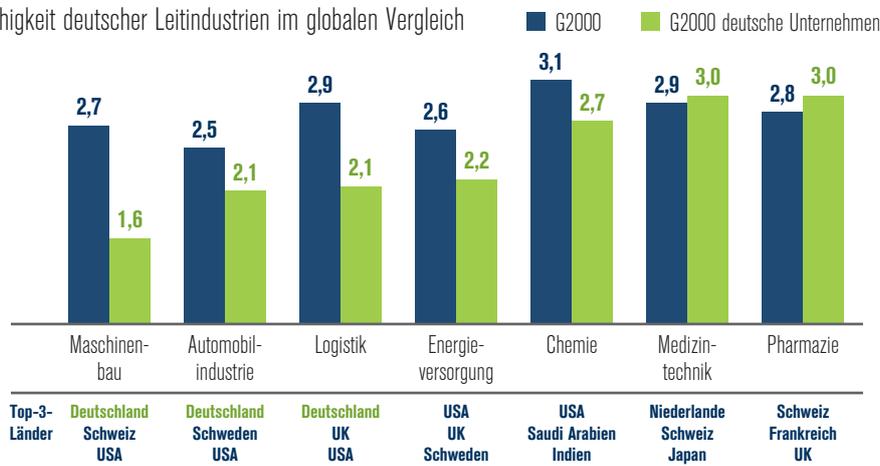
Die hiesige Industrie befindet sich mit Blick auf den Reifegrad von Smart Services jedoch noch weitgehend in einer Phase der Optimierung und Effizienzsteigerung bestehender Abläufe und Prozesse (s. Abbildung 6). Diese Konzepte sind in der Praxis bereits weit verbreitet. Die Heidelberger Druckmaschinen gehört zu den frühen Pionieren, die Trumpf Werkzeugmaschinen, die GEA Melkmaschinen, die Siemens Gasturbinen oder auch die Thyssen-Krupp Aufzüge optimieren den Betrieb ihrer Anlagen durch Smart Services. Für die Hersteller ist es oftmals schwierig, den Kunden produktbegleitende Smart Services in Rechnung zu stellen und

somit Investitionen in die Digitalisierung zu amortisieren. Vielmehr erwarten die Kunden, dass die Apparate hundertprozentig funktionieren. Wenn das seitens des Herstellers größere Anstrengungen in die Digitalisierung erfordert, ist das erwünscht – wird aber oft nicht extra bezahlt.

Viele der deutschen Premiumhersteller scheitern in ihren produktbegleitenden Geschäftsmodellen gefangen.

Doch das Verharren in Nischen produktzentrierter Marktführerschaften ist keine Option. Denn Smart Services lösen eine Welle disruptiver Geschäftsmodellinnovationen aus, die bereits viele Branchen erreicht hat und auf die übrigen zurollt. Für die Wirtschaft in Deutschland und Europa ist kritisches Systemwissen über digitale Wertschöpfungsnetze und kombinierte Smart Services daher überlebenswichtig. Denn wer die Serviceplattformen kontrolliert, der erlangt Kontrolle über die Wertschöpfungskette: Als vertrauenswürdiger und neutraler Intermediär kann er für einen Interessenausgleich zwischen Anbietern und Kunden sorgen. Ein Intermediär kann jedoch auch versuchen, anstelle der Produzenten und Dienstleister die Hoheit über die Daten zu erlangen, Kontrollpunkte der Wertschöpfung zu besetzen und somit die Spiel-

Abbildung 5: Digitale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Leitindustrien im globalen Vergleich



Digitale Wettbewerbsfähigkeit der G2000 Unternehmen nach Industrien (n=227); Bewertung: 1 = im hohen Maße digitalisiert, 2 = zum Teil digitalisiert, 3 = kaum digitalisiert, 4 = nicht digitalisiert; basierend auf Accenture G2000 Unternehmensrangliste und Accenture's Digital Index.

Quelle: Accenture 2015

regeln zu bestimmen. Der internationale Wettbewerb um die Hoheit über die Daten und Plattformen ist bereits entbrannt.

➤ Kapitel 1

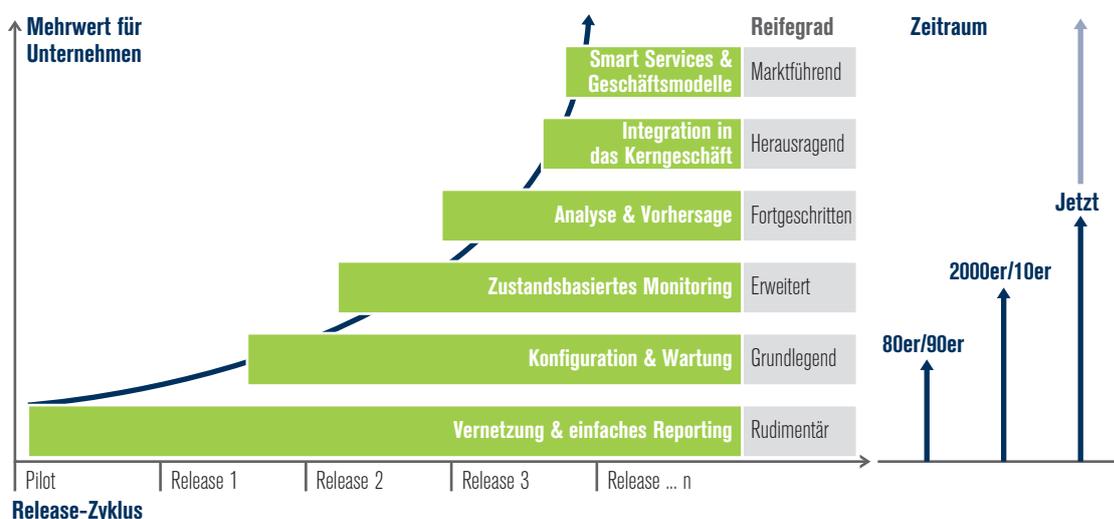
Der Taxivermittler Uber verfügt bspw. nicht über eigene physische Assets. Die Skalierung seines Geschäftsmodells erreicht Uber über Plattformen. Die Kosten für einen neuen, digital angeschlossenen Kunden bzw. Beförderer als Dienstleister mit eigenem Auto gehen damit gegen null.

Plattformmärkte sind kein Novum: Die Geschichte des kommerziellen Internets ist auch eine Erfolgsgeschichte von Plattformmärkten. Auktionsportale und Online-

Marktplätze haben den Handel tiefgreifend verändert, Hotel- und Reisebuchungsportale den Tourismussektor. Mit der zunehmenden Verbreitung des Internets der Dinge, Daten und Dienste ziehen solche Plattformmodelle nun in die klassischen Industrien ein.

Nur sehr wenige Hersteller von Smart Products sind bisher jedoch in diesen Wettbewerb eingetreten. Zwar verfügen sie über Kompetenzen in der Vernetzung von Smart Products, im Sammeln und Auswerten großer Datenmengen und auch in der Bereitstellung von spezifischen Smart Services. Dies reicht aber nicht aus, um in den übergreifenden Ökosystemen von Smart Services eine Rolle zu spielen. Diese sind gekennzeichnet durch offene Unternehmensgrenzen, wechselnde Part-

Abbildung 6:
Reifegrad von digitalen Geschäftsmodellen



Merkmale von Smart Services

- Nutzerzentriert, unternehmensübergreifend und branchenkonvergent
- Sehr oft datengetrieben
- Extrem agil – schnelle Release-Zyklen
- Daten und Algorithmen erhöhen den Mehrwert – Skalierung ist Voraussetzung
- Lateraler geschäftlicher Nutzen entsteht oft als Nebeneffekt
- Marktführer bringen folgende Bausteine zum Einsatz:
 - Algorithmen
 - Plattformen
 - Marktplätze und digitale Ökosysteme

Quelle: Accenture 2015

ner und unterstützende digitale Plattformen. Dafür müssen Anbieter intelligenter Produkte und smarter Dienstleistungen neue, branchenübergreifende Kooperationsmodelle entwickeln.

Der internationale Wettbewerb um Plattformen und die Betriebsdaten der Smart Products ist bereits entbrannt. Nur sehr wenige Hersteller von Smart Products haben sich diesem Wettbewerb bisher gestellt – er wird dominiert von Unternehmen mit besonderer Smart Data- und Smart Service-Kompetenz.

Dabei können Werkzeugmaschinenhersteller wie etwa Trumpf durchaus zu Smart Service-Anbietern werden, etwa wenn sie einen Marktplatz für ihre Produkte und deren Daten schaffen. Darüber können sich Zehntausende von Anwendern austauschen, um Rüstzeiten, Materialeinsatz, Maschinenparameter, Stromverbrauch, Fehlerquellen, Stillstandzeiten und vieles mehr zu optimieren. Der Erfahrungsschatz von Tausenden Nutzern wertet die Maschinen auf: Die kumulierte Betriebsexpertise wird für alle verfügbar. Der Maschinenhersteller kann für die Nutzung des Marktplatzes eine Servicegebühr erheben oder für den Download von Apps ein Entgelt verlangen.

Auch andere im vorliegenden Bericht beschriebene Anwendungsbeispiele zeigen einen grundsätzlichen Trend zu vertikalen Industrielösungen auf. Die Anbieter versuchen also mehrere Schichten innerhalb des digitalen Ökosystems abzubilden, indem sie auf ihrer eigenen Produktpalette aufbauen und diese durch Smart Services und Smart Talent-Elemente ergänzen. Unternehmensbeispiele aus Europa und den USA – etwa bei Bosch General Electric, Philips und Siemens, – ähneln sich in dieser Hinsicht.

Viele deutsche Produkthersteller setzen jedoch noch immer rein auf ihre traditionellen produktzentrierten Geschäftsmodelle. Die vergleichsweise langsamen Innovationszyklen der Produkte bestimmen den Takt. Auch fehlt es vielfach sowohl an vertiefter Kompetenz in digitalen Geschäftsfeldern als auch an Entfaltungsraum für neue datengetriebene Services und Geschäftsmodelle. Bis zur flexiblen und offenen Zusammenarbeit in digitalen Wertschöpfungsnetzen ist es noch ein weiter Weg.

Damit bleibt (zu) viel Raum für neue Marktteilnehmer, die sich aus digitalen Nischen heraus etablieren. Die Innovationszyklen dieser Wettbewerber sind deutlich kürzer als die Entwicklungszyklen von Produktherstellern. Zudem werden bei visionären Smart Service-Entrepreneuren qualitative Abstriche eher akzeptiert, wenn der Nutzen im Gegenzug schneller verfügbar ist. Navigationsgeräte der ersten Generation sind dafür ein Beispiel.

Die technologische Souveränität ist entscheidend für künftige Gewinne und den Erhalt von Arbeitsplätzen

Ähnlich wie etwa in der erfolgreichen Automobilindustrie müssen nicht alle benötigten Basistechnologien und Komponenten für die digitalen Geschäftsmodelle aus Deutschland oder Europa kommen. Zentral ist die Leitanbieterschaft bei strategisch wichtigen Elementen der Wertschöpfung und insbesondere die Engineering- und Systemintegrationsleistungen bei den Plattformen. Deutschland hatte sowohl im Bereich der betriebswirtschaftlichen Software als auch im Bereich der Big Data-Plattformen früh eine Vorreiter- und Marktführerposition inne. Softwareunternehmen wie SAP, die Software AG, aber auch Forschungseinrichtungen wie das DFKI oder HPI haben hier einen Wettbewerbsvorsprung für Deutschland geschaffen. Europa muss seine technologische Souveränität bei den erfolgs- und systemkritischen Komponenten behaupten oder erlangen. Dazu gehören die wichtigen Bausteine der Plattformen wie Sicherheitstechnologien, Semantik, Echtzeit-Algorithmen, Predictive Analytics und Cloud Computing.

➡ Kapitel 3

Software-definierte Plattformen und Serviceplattformen sind eine offene Laufzeitumgebung für Smart Services, d.h. sie stellen die allgemein genutzten Grundfunktionen für die Systemintegration, die Analyse von Daten und die Kollaboration in digitalen Ökosystemen bereit. Die Plattformen laufen in hochautomatisierten Cloud-Zentren.

Was Fabriken in der produktzentrierten Welt sind, das sind Cloud-Zentren in der Smart Service Welt; sie sind die Produktionsstätten der Smart Services.

In den Software-definierten Plattformen und Serviceplattformen liegen die Kontrollpunkte der digitalen Wertschöpfungsketten. Ohne führenden Zugriff auf diese Plattformen und die verknüpften Daten ist das digitale Wettrennen verloren. Die Profitabilität der Smart Services wird dann durch andere abgeschöpft. Weil Plattformen die neuen Kontrollpunkte der Wertschöpfung sind, ist der Aufbau von Systemwissen erfolgskritisch für den Standort: Hiesige Unternehmen und Forschungseinrichtungen müssen Plattformarchitekturen entwickeln und etablieren. Sie müssen die einzelnen Komponenten zu marktfähigen Plattformen integrieren. Einzelne Plattformlösungen sollten dabei im Betrieb auf ihre Alltagstauglichkeit hinsichtlich Kosteneffizienz, Nutzerakzeptanz und Zuverlässigkeit getestet werden. Nur so kann eine schnelle Skalierung deutscher Plattformlösungen sichergestellt werden.

Das in den USA initiierte Industrial Internet² Consortium (IIC) demonstriert das große Interesse an unternehmensübergreifenden Kooperationen zur Erprobung von Smart Services in der Anwendung. Das allen offenstehende IIC wurde im März 2014 von GE, Cisco, Intel, AT&T und IBM gegründet und hat seither mehr als 130 Organisationen aus der ganzen Welt als Mitglieder gewonnen. Schwerpunktmäßig werden dort innovative und schnell realisierbare Industrial Internet-Prototypen in Testbeds entwickelt. Die Technologieumgebungen werden durch die teilnehmenden Firmen bereitgestellt. Damit wird ein Ökosystem von Firmen geschaffen, die branchenübergreifend zusammenarbeiten und Ideen, Best Practices und Thought Leadership rund um das Industrial Internet austauschen.

Die deutsche Wirtschaft braucht einen mit dem Industrial Internet Consortium vergleichbaren, agilen Ansatz, um in Testbeds Anwendungsbeispiele und eigene führende Plattformen vorwettbewerblich und unternehmensübergreifend zu pilotieren. Ein solcher Ansatz muss primär von der Wirtschaft organisiert und getragen werden.

Sicherheit und Vertrauen sind die Achillesferse

Die Smart Service Welt erfordert die komplexe Vernetzung einer Vielzahl von dezentralen Komponenten über das Internet. Dabei müssen häufig große Mengen von sensiblen Daten ausgetauscht werden; jede Komponente bringt eigene Sicherheitsrisiken mit sich. Insbesondere die Vernetzung vieler Komponenten weit über die Unternehmensgrenzen hinaus sowie der rasant steigende Anteil von Software in allen Bereichen führen zu einer deutlich größeren Angriffsfläche: Die Zahl der Angriffspunkte für Cyberkriminalität und -terror steigt. IT-Sicherheit und Datenschutz sind daher die zentralen Voraussetzungen für den Erfolg der Smart Service Welt.

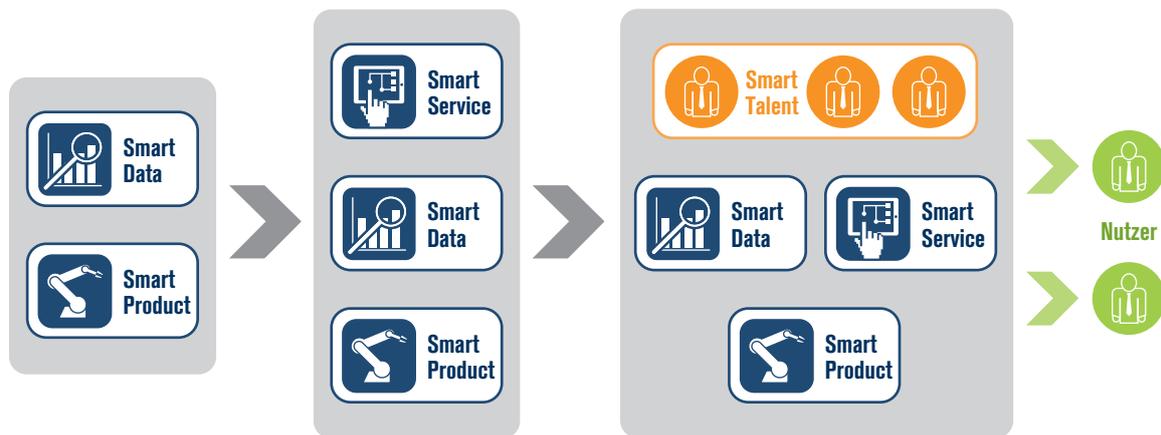
➤ Kapitel 3.3

Absolute Sicherheit ist nur in geschlossenen Systemen erreichbar. Doch das Paradigma der Smart Service Welt erfordert die grundlegende Offenheit der Systeme. Sicherheit kann deshalb nur relative Sicherheit bedeuten. Viele Industriezweige wie etwa die Automobil- oder die Fertigungsindustrie konnten das Paradigma „relativer“ Sicherheit längst etablieren. Würde ein Automobilhersteller seine Kunden heute überzeugen wollen, dass sein Fahrzeug zu hundert Prozent sicher ist, würden die Kunden diesem Versprechen keinen Glauben schenken. Die Hersteller haben es aber verstanden, eine „relative Sicherheit“ mit einem sehr hohen Sicherheitsgrad als nachprüfbares Produktkriterium zu etablieren und durch Dritte wie den TÜV zu zertifizieren. Analog müssen Anbieter deshalb nachprüfbare Qualitätsmerkmale für ihre Smart Services definieren und damit eine relative Sicherheit erzeugen, die messbar ist. Die Transparenz und Nutzerfreundlichkeit der Sicherheitslösungen sind dabei von elementarer Bedeutung. Für den Anwender muss einfach zu erkennen sein, ob der genutzte Service ausreichend und bedarfsgerecht sicher ist. Damit wird sofort ein besserer Selbstschutz möglich.

Resilienz by Design ist das Sicherheitsparadigma der Smart Service Welt

Heute mangelt es weniger an Sicherheitslösungen als an ihrem konsequenten und wirtschaftlichen Einsatz.

Abbildung 7:
Erfolgsfaktor Smart Talents



Quelle: acatech

IT-Sicherheit hat aber ihren Preis: Hochwirksame IT-Sicherheitslösungen für die Smart Service Welt müssen schon während der Planungs- und Entwicklungsphase implementiert werden (Security by Design). Dies verursacht einen erheblichen Planungs- und Kostenaufwand, stellt aber eine unabdingbare Investition dar. Die Weiterentwicklung unserer Gesellschaft in Richtung Smart Service Welt wird nur gelingen, wenn die zugrunde liegenden technischen Infrastrukturen weitgehend ausfallsicher sind, zuverlässig funktionieren und gegen Manipulation in jeglicher Art abgesichert sind. Da es keine hundertprozentige Sicherheit gibt, müssen sie auf unvorhergesehene Angriffe flexibel reagieren, ihre Funktionsfähigkeit aufrechterhalten oder aber sehr schnell wieder in einen funktionsfähigen Zustand zurückkehren können – sie müssen resilient sein. In vielen Branchen, etwa in der Flug- und Bahnindustrie, oder bei elektronischen Börsen- und Bezahlssystemen, existieren bereits heute etablierte IT-Sicherheitslösungen, die eine hohe Sicherheit und Resilienz der angebotenen Services garantieren. Diese Ansätze können auch für die anderen Anwendungsbereiche in der Smart Service Welt genutzt werden. Resilienz by Design ist das Sicherheitsparadigma der Smart Service Welt.³

Die Formel für die digitale Leitanbieterschaft

Erfolgreiche neue Geschäftsmodelle entstehen, wo

komplexe Smart Products und Smart Services kombiniert und durch gut geschulte Mitarbeiter – Smart Talents – orchestriert werden. Digital geschulte Mitarbeiter erbringen als Smart Talents kombinierte physische und digitale Services, die zunehmend „as a Service“ angeboten werden (s. Abbildung 7).

Diese Wertschöpfungsketten reichen weit über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus. Dazu braucht es hochskalierte Serviceplattformen, in denen alle Beteiligten im Ökosystem organisiert werden und Wissen auf Marktplätzen gehandelt wird, das den Mehrwert der Smart Services erhöht. Smart Talents sind die Architekten der digitalen Geschäftsmodelle. Nur gut ausgebildete Menschen, die integrierte physische und digitale Services beherrschen, können die digitale Führung erlangen. Smart Services müssen dabei auch im Interesse besserer Angebote für die Nutzer, der Steigerung der gesellschaftlichen Wohlfahrt und guter Arbeit für die Beschäftigten gestaltet werden.

Wer Smart Products, Smart Services und Smart Talents zusammenbringt, hat die Chance zur Leitanbieterschaft in der Smart Service Welt. Deutschland hat dafür gute Voraussetzungen.

Ein Beispiel aus der Medizin: Ein Hersteller von Röntgenapparaten (Smart Product) etabliert eine Serviceplattform mit Zugriff auf eine Bilddatenbank mit Millionen von Aufnahmen für spezifische Krankheitsfälle. Neben dem Apparat kann der Hersteller dadurch auch Diagnoseunterstützung „as a Service“ (Smart Service) anbieten und sich damit gegenüber Wettbewerbern abheben. Die für das Serviceangebot verfügbare Expertise wächst mit dem Ökosystem, also mit dem Wissen der Radiologen (Smart Talent), die diese Plattform nutzen.

Der globale Wettbewerb erfordert einen Paradigmenwechsel in Unternehmen und der Arbeitswelt

Eine weitere wichtige Voraussetzung für den Aufbruch in die Smart Service Welt ist das Verständnis der Unternehmensführung für die neuen Herausforderungen. Die Smart Service Welt erfordert von der Unternehmensführung je nach Bedarf branchenübergreifende Kollaborationen in Wertschöpfungsnetzen. Das bedeutet: Wettbewerber kooperieren miteinander, Mitarbeiter interagieren automatisiert mit Plattformbetreibern und werden somit gleichsam außerhalb traditioneller Unternehmensgrenzen geführt. Die Veränderungen in Bezug auf Führung, Kultur, Zusammenarbeit und Geschäftsmodelle können derart gravierend sein, dass unternehmerische Erneuerung – Corporate Rethinking – statt Organisationsoptimierung – Change – erforderlich ist. Aufgrund des hohen Wettbewerbsdrucks muss der Erneuerungsprozess durch „Beschleuniger-Teams“ innerhalb und zwischen den Unternehmen vorangetrieben werden: Vernetzte digitale Pilotgruppen bilden eine effektive Möglichkeit, den unternehmerischen Transformationsprozess in der Smart Service Welt rasch und erfolgreich zu bewältigen.

➤ Kapitel 4

Die Arbeit in dynamischen digitalen Netzwerken verlangt ein hohes Maß an integrativem Wissen.

Kommunikative Fähigkeiten und Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Selbstorganisation und Systemverständnis sowie lebenslanges Lernen werden zur

Grundvoraussetzung. Grundkenntnisse der Datenverarbeitung, das Arbeiten in virtuellen Räumen und die Nutzung digitaler Assistenzsysteme gehören zu den neuen Qualifikationsanforderungen. Selbst der Prozess des Lehrens und Lernens verändert sich. Aus- und Weiterbildungsfragen und die Forderung nach einem erheblich agileren Ausbildungssystem sind Kernfragen in der Smart Service Welt.

Neue Berufsbilder wie der Data Scientist oder der User Interaction Designer gewinnen an Bedeutung.

Für die Arbeitswelt entstehen durch die Smart Service Welt Risiken aber auch Chancen. Einerseits wird in einigen Qualifikationsgruppen Arbeitskraft ersetzt. Dies betrifft sowohl Tätigkeiten in industriellen Produktions- und Fertigungsbereichen wie auch Tätigkeiten der Wissens- und Interaktionsarbeit im Dienstleistungssektor. Andererseits entstehen neue berufliche Anforderungsprofile und neue Beschäftigungsfelder, bspw. in Bereichen wie Entwicklung, Administration, Design, Beratung oder Betreuung. Da diese neuen Beschäftigungsmöglichkeiten nicht automatisch die Rationalisierungseffekte von Smart Services kompensieren werden, liegt die Herausforderung darin, im Zuge der Transformation gute Arbeit zu schaffen. Es besteht die Chance auf mehr Selbstbestimmung in der Arbeit und die Anreicherung vieler Tätigkeiten. Zugleich kann es aber zunehmend auch zu Prekarisierung, Arbeitsverdichtung sowie zur Spaltung der Belegschaften in hochqualifizierte Wissensarbeiter und rein administrative und ausführende Beschäftigte kommen. Die Zunahme mobiler Arbeitsmöglichkeiten durch die Virtualisierung von Arbeitsprozessen eröffnet Chancen auf eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben. Sie kann aber gleichzeitig auch gesundheitliche Belastungen durch eine zunehmende Entgrenzung von Arbeit verursachen. Auch die Vergabe von Aufträgen durch Crowdsourcing über das Internet kann negative Folgen haben, indem sie zur zunehmenden Ersetzung abgesicherter Beschäftigter durch prekäre Soloselbstständige führt.

Um die Chancen der Smart Service Welt zu nutzen und die Risiken zu minimieren, muss der Wandel von Anfang

an gemeinsam gestaltet werden – durch die Politik, die Unternehmen, Sozialpartner und Akteure der betrieblichen Mitbestimmung, und das unter direkter Beteiligung der Beschäftigten. Notwendig ist bspw. eine breite Qualifizierung, die der Polarisierungsgefahr entgegenwirkt. Gegen die Entgrenzung der mobilen und digitalen Arbeit müssen Grenzen gesetzt werden. Es werden Maßnahmen zur Verhinderung prekärer Arbeitsverhältnisse wie sozial ungesicherte Solo-Selbstständigkeit benötigt. Weiter müssen Maßnahmen für den Erhalt guter Arbeit, zur Sicherung von Arbeitsstandards und für soziale Absicherung getroffen werden. Die Mitbestimmung und Beteiligung des einzelnen Mitarbeiters müssen auch unter Bedingungen überbetrieblicher Wertschöpfungsnetzwerke sichergestellt werden.

Der digitale Binnenmarkt Europa muss sehr schnell kommen

Innovative Unternehmen in den USA haben einen großen Startvorteil, weil sie Smart Services in einem großen, homogenen Binnenmarkt skalieren und dann international expandieren können. Der digitale Markt in Europa dagegen ist zersplittert. Die komplexe Vielfalt innerhalb Europas führt dazu, dass insbesondere kleine und mittlere Unternehmen mit den unterschiedlichen Regelungen überfordert sind und in der Skalierung ihrer Geschäftsmodelle behindert werden.

Damit faire Wachstumsbedingungen hergestellt werden, muss die Europäische Union einen einheitlichen rechtlichen Rahmen für einen europäischen digitalen Binnenmarkt schaffen, mit dem die Smart Service-Anbieter die rund 500 Millionen Bürger der EU erreichen. Dazu gehört auch eine einheitliche europäische Datenschutzverordnung mit einheitlichen Regelungen für die Themen Privatheit, Datenspeicherung und Urheberrecht.

➤ Kapitel 5

Insbesondere im Bereich des Urheberrechts und Patentschutzes ist ein EU-weites Gesamtkonzept wichtig. Denn die zunehmende Vernetzung ganz unterschiedlicher Unternehmen zu nutzerorientierten Partnerschaften kann unter Umständen (geistige) Ei-

gentumsrechte Dritter berühren – hierfür sind verlässliche Lösungen zu finden.

Für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit braucht es einen digitalen Binnenmarkt Europa mit einer einheitlichen europäischen Datenschutzverordnung sowie harmonisierten Regelungen für das Urheberrecht und den Patentschutz.

Einen europäischen Konsens über die informationelle Selbstbestimmung finden

Die Basis der Smart Service Welt sind datengetriebene Geschäftsmodelle, die aus einer Vielzahl von Datenquellen individualisierte Services für den einzelnen Nutzer konfigurieren. Dazu sammeln, speichern und verknüpfen Big Data-Anwendungen Daten in unzähligen Kombinationen, oft auch über lange Zeiträume. Die gesammelten Daten sind daher nicht allein für die aktuelle Verwendung von Bedeutung, sondern bilden auch die Basis für erst später entwickelte Analyseverfahren.

Deutschland hat weltweit einen der höchsten Standards beim Schutz personenbezogener Daten und verfügt diesbezüglich über eine strenge Gesetzgebung. Eine erstarkende Datenschutzbewegung beurteilt die zunehmende Datensammlung und -speicherung sehr kritisch und verweist dabei auf den krassen Eingriff in die Privatsphäre und Datensouveränität des Einzelnen. Die Prinzipien der Datensparsamkeit, Anonymisierung und der informationellen Selbstbestimmung müssen – so die kritische Position – unter diesen Vorzeichen behauptet werden. Daten, die nicht gesammelt werden, können auch nicht ausgewertet werden. Daten, die anonymisiert sind, können nicht gegen die Interessen des Einzelnen verwendet werden.

Diese Positionen sind nachvollziehbar und gut begründet. Die Smart Service Welt funktioniert allerdings nur datengetrieben und weitgehend individualisiert. So wird z. B. das Konzept des autonomen Fahrens nicht umsetzbar sein, wenn einige Verkehrsteilnehmer nicht bereit sind, die Bewegungen des eigenen Autos im Verkehr mit anderen zu teilen. Es ist schon jetzt absehbar: Viele Lösungen in der Smart Service Welt werden tiefgreifende Diskussionen auslösen. Deshalb braucht

es einen breiten europäischen Konsens darüber, welche Daten der Allgemeinheit zur Verfügung stehen können und sollen und welche privat bleiben. Nutzer müssen selbst über die Verwendung der eigenen persönlichen Daten bestimmen können.

In Deutschland und Europa treffen einerseits ein teils sorgloser Umgang mit den eigenen Daten und andererseits Ängste vor dem gläsernen Mitarbeiter, dem gläsernen Patienten, dem gläsernen Bürger unvermittelt aufeinander. Eine Kultur der Privatheit und des Vertrauens im Umgang mit Daten und die dafür notwendigen technischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen sind noch nicht entwickelt.⁴

Problematisch ist dabei, dass der gesellschaftliche und politische Willensbildungsprozess im Vergleich zur Geschwindigkeit der Digitalisierung deutlich langsamer verläuft – insbesondere auch, weil es starke gegensätzliche Positionen zu der weiteren Ausgestaltung der Datenschutzverordnung gibt.

Die Anforderungen an den Datenschutz sind in Deutschland ebenso ausgeprägt wie die Bedürfnisse nach datengetriebenen Smart Services und teils auch die Sorglosigkeit im Umgang mit eigenen privaten Daten. Deshalb braucht es einen breiten europäischen Konsens darüber, welche Daten der Allgemeinheit zur Verfügung stehen können bzw. sollen und welche privat bleiben.

Deutschland muss die Ausgestaltung der europäischen Datenschutzverordnung vorantreiben

Vertrauen und Datenschutz und der gesellschaftliche und wirtschaftliche Nutzen der Digitalisierung müssen in Einklang gebracht werden – und zwar auf europäischer Ebene.

Es braucht einen digitalen Binnenmarkt Europa, einen europäischen Rechtsrahmen mit möglichst wenig länderspezifischen Zugangsbarrieren. Eine solche Lösung ist v.a. für kleinere und mittlere Unternehmen von existenzieller Bedeutung. Bei der Ausgestaltung der europäischen Datenschutzverordnung muss Deutschland da-

her treibende Kraft sein und eine innerhalb Europa breit getragene Lösung anstreben. Damit Europa nicht seine technologische Souveränität aufs Spiel setzt, sollte die europäische Datenschutzverordnung bis spätestens 2016 vereinbart sein. Eine solche europaweite Lösung für den Datenschutz wird eine weltweite Strahlkraft und Relevanz haben. Diese Chance gilt es zu nutzen und kluge Kompromisse zu machen. Ansonsten übernehmen andere die Marktführerschaft.

Die Geschwindigkeit erhöhen und das digitale Dilemma durchbrechen

In der fehlenden Geschwindigkeit und Agilität liegt das digitale Dilemma für die europäische Wirtschaft: Die Lifecycle-Geschwindigkeit von Smart Services wird durch die langsamen Entwicklungsgeschwindigkeiten von Produkten begrenzt.

Laut einer aktuellen Umfrage⁵ unter deutschen Unternehmen gab nur jedes fünfte an, einen starken Fokus auf Smart Products und Smart Services zu legen. Vier von zehn Unternehmen arbeiten überhaupt nicht an dieser Aufgabe. Fast achtzig Prozent der befragten Unternehmen kooperieren bei der Digitalisierung kaum über ihre Unternehmensgrenzen hinweg.

Der Weg in die Smart Service Welt gleicht einem Wettrennen um den Kundenzugang durch Smart Data. Wer das größte Verständnis für die Nutzer, ihre Vorlieben und Bedürfnisse erlangt, der gewinnt. In diesem Verständnis liegt der Schlüssel zu den neuen Geschäftsmodellen. Die Leitanbieter der digitalen Geschäftsmodelle werden daher versuchen, die Software-definierten Plattformen und Serviceplattformen in jeder beliebigen Branche zu dominieren, um auf diese Weise die Kontrollpunkte für Smart Services zu besetzen. Gelingt es einem Intermediär, sowohl die Kunden- als auch die Datenschnittstelle zu besetzen, dann hat er einen zentralen Dienstkontrollpunkt besetzt. Aus dieser Position heraus kann er Hersteller und Anbieter intelligenter Produkte und Services von Leitanbietern zu austauschbaren Zulieferern degra-

dieren. Gelingt es umgekehrt den in Deutschland besonders starken Leitanbietern, ihre Produkte und Dienstleistungen zu Smart Services zu veredeln, erschließen sie neue Möglichkeiten für Wachstum, Wertschöpfung und Arbeitsplätze.

Noch ist das Rennen offen. Deshalb gilt: Deutschland und Europa müssen die Etablierung von Smart Service-Geschäftsmodellen rasch vorantreiben und die dafür notwendigen Plattformen, Infrastrukturen und Talente fördern und aufbauen.

1 Accenture: International Benchmarking of Digital Performance 2014, 2014 (unveröffentlicht); Accenture: Digitalisierungsindex 2014/15, fortlaufend (unveröffentlicht).

2 Begriffe wie Industrial Internet, Internet of Things und das in Deutschland entwickelte Konzept der Industrie 4.0 beschreiben die gleiche evolutionäre Entwicklung: Den Einzug der Dinge, Daten und Dienste in die Fabrik und die dadurch ermöglichte umfassende Integration der Wertschöpfungskette.

3 acatech (Hrsg.): Resilien-Tech, „Resilience-by-Design“: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen (acatech POSITION), April 2014; Thoma, K. (Hrsg.): Resilien-Tech, „Resilience-by-Design“: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen (acatech STUDIE), Heidelberg, April 2014.

4 acatech (Hrsg.): Privatheit im Internet. Chancen wahrnehmen, Risiken einschätzen, Vertrauen gestalten (acatech POSITION), Heidelberg, 2013; Buchmann, J. (Hrsg.): Internet Privacy. Eine multidisziplinäre Bestandsaufnahme / A multidisciplinary analysis (acatech STUDIE), Heidelberg, 2012.

5 Accenture / Die Welt (Hrsg.): Mut, anders zu denken: Digitalisierungsstrategien der deutschen Top500, 2015, Online: accenture.com/de-de/Pages/service-deutschlands-top-500.aspx (Stand: 4.2.2015).

Übergreifende Handlungsempfehlungen

Die **datengetriebenen Geschäftsmodelle der Smart Service Welt** stellen den Nutzer in den Mittelpunkt. **Digitale Plattformen** veredeln Daten, die von Smart Products und aus vielen weiteren Quellen stammen, zu einem genauen Bild individueller Nutzervorlieben und -bedürfnisse. Sie bilden zugleich die technische Infrastruktur für **Marktplätze und Ökosysteme**.

Entlang der Nutzerbedürfnisse werden auf digitalen Plattformen Produkte, Dienste und Dienstleistungen unterschiedlicher Anbieter zu individuellen Smart Services gebündelt.

Die **nutzerzentrischen Geschäftsmodelle** der Smart Service Welt ersetzen die produktzentrischen Geschäftsmodelle industrieller Fertigung. Dieser disruptive Wandel betrifft unmittelbar den **industriellen Kern** Deutschlands und wird die **Zukunft der Arbeit** prägen.

Hiesige Unternehmen, Politik, Forschungseinrichtungen, Sozialpartner und Zivilgesellschaft müssen daher beim Aufbau unternehmensübergreifender digitaler Plattformen und ihrer Komponenten und der **Etablierung von Smart Services Made in Germany** an einem Strang ziehen.

Der Arbeitskreis Smart Service Welt empfiehlt:

1) Umsetzungsplattform Smart Service Welt

Auf einer **Umsetzungsplattform Smart Service Welt** pilotieren Unternehmen und Forschungseinrichtungen vorwettbewerblich und unternehmensübergreifend digitale Plattformen und ihre Komponenten.

- Die Umsetzungsplattform sollte **wirtschaftsgetrieben** sein. Sie sollte von Leitunternehmen der deutschen Wirtschaft angeführt werden, aber Firmen aus allen Branchen und aller Größen offen stehen und auch ausgewählte internationale Unternehmen einbeziehen.
- Das primäre Ziel sind der **Aufbau und Betrieb** von digitalen Pilotplattformen als **Living Labs** für wichtige Anwendungsfelder.
- Dazu sind innovative und schnell realisierbare Prototypen in „Testbeds“ zu entwickeln. Diese sollten die teilnehmenden Firmen bereitstellen. Damit entsteht ein Ökosystem der branchen- und sektorenübergreifenden Zusammenarbeit, in dem Best Practices und Thought Leadership rund um die Smart Service Welt geteilt werden.
- Es sollten **möglichst viele Anwendungsfelder von Smart Services** adressiert werden, insbesondere aber die Bereiche Mobilität, Anlagen und Maschinen (Industrie 4.0), Handel und Logistik, Gesundheit und medizinische Versorgung, Energie und Verbraucher.

➤ Kapitel 2 und Anhang

- Aus den digitalen Pilotplattformen abgeleitete **Handlungsbedarfe** sollten in **vier Arbeitsgruppen** vertieft werden:
 - Normen und Standards
 - Sicherheit und Privatheit
 - Arbeitsorganisation und Qualifikation
 - Rahmenbedingungen
- Ein **interdisziplinärer Forschungsbeirat** aus Unternehmensvertretern und Wissenschaftlern sollte – neben seiner Beratungsfunktion für die Umsetzungsplattform – integrierte Roadmaps für die For-

schung zu folgenden Themen erarbeiten:

- Technologien der digitalen Plattformen
- Wandel von Organisationen und Arbeitswelt
- In die Arbeit der Umsetzungsplattform sollten **Experten aus den unterschiedlichsten Bereichen** wie Business-Development, Produktmanagement, Serviceentwicklung, Jura, Psychologie und Arbeitssoziologie usw. einbezogen werden.
- Neben den vorliegenden Ergebnissen des Arbeitskreises Smart Service Welt sollte die Umsetzungsplattform **auf bestehende Initiativen aufbauen**:
 - die Nationalen Kompetenzzentren für IT-Sicherheit
 - den Software-Cluster als Ausgangspunkt für ein Kompetenzzentrum für Smart Services
 - den Siemens-Campus Automatisierung und Digitalisierung
- Über die Beteiligten sollte eine **Verzahnung mit verwandten Initiativen** wie der Dialogplattform Industrie 4.0 sichergestellt werden.

2) Innovationsplattform Smart Service Welt

Eine von der Bundesregierung initiierte und im IT-Gipfelprozess verankerte **Innovationsplattform Smart Service Welt** sollte als Multiplikator innovationsorientierte Rahmenbedingungen, den gesellschaftlichen Dialog über die wirtschaftlichen Auswirkungen der Transformation zur Smart Service Welt sowie den Wissenstransfer und die Konsortialbildung, insbesondere für KMU, fördern.

- Die Innovationsplattform sollte **politikgetrieben** sein und möglichst viele Stakeholder der Smart Service Welt einbeziehen.
- **Ziele** der Innovationsplattform:
 - Die Innovationsplattform sollte als Raum für den **Dialog zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Sozialpartnern und Zivilgesellschaft** dienen. Über einen breiten Dialog mit der Gesellschaft sollten Chancen und Risiken von datengetriebenen Smart Service-Geschäftsmodellen abgewogen und eine Basis für ihre breitere Akzeptanz geschaffen werden.
 - Über die Ableitung von **Handlungsbedarfen** aus dem kontinuierlichen Dialog und im Austausch mit der Umsetzungsplattform sollte über die Innovationsplattform die Schaffung der für die Smart Service Welt notwendigen **Rahmenbedingungen** forciert werden.
 - Durch die **Einrichtung von Transferzentren** sollte die Innovationsplattform die Multiplikation in die KMU hinein unterstützen.
- Die Innovationsplattform sollte im **IT-Gipfel-Prozess verankert** sein und – über Experten und gemeinsame Aktivitäten – im engen Austausch mit der Umsetzungsplattform stehen.
- Die Innovationsplattform muss **zentrale Fragen der Arbeitsorganisation** adressieren:
 - Diese reichen von der Sicherung der betrieblichen Mitbestimmung der Beschäftigten auch in überbetrieblichen Netzwerken über das Recht auf Nicht-Erreichbarkeit außerhalb festgelegter Bereitschaftszeiten, die Garantie des informationellen Selbstbestimmungsrechts der Beschäftigten, die Modernisierung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bei mobiler und digitaler Arbeit bis hin zur Weiterentwicklung der Sozialversicherungssysteme, um einer möglichen digitalen Prekarisierung entgegenzuwirken.

- Daneben sollten Sozialpartner und betriebliche Akteure die Arbeitsorganisation im Sinne größerer Autonomie der Beschäftigten, guter Arbeit und breitgefächerter Aufgabenprofile unter Beteiligung der Beschäftigten entwickeln. Die Arbeitsorganisation ist entsprechend den Erfordernissen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu gestalten. Neue Flexibilitätsspielräume sollen für eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben genutzt werden. Breit angelegte Qualifikationsmaßnahmen sollen die Beschäftigungsfähigkeit erhalten und einer Polarisierung der Beschäftigten entgegenwirken.

3) Zentrale Forschungsfelder

Damit in Deutschland international wegweisende Plattform-Lösungen entstehen können, müssen drängende Forschungsfragen rund um die Smart Service Welt im Verbund von Wissenschaft und Wirtschaft angegangen und mit entsprechenden **Maßnahmen** gefördert werden. Die zentralen Themen sind:

- die durchgängige semantische Modellierung, personalisierte Interaktion und die hochskalierte Echtzeit-Datenanalytik für Smart Services;
- die Entwicklung wiederverwendbarer, offener und interoperabler Softwaremodule für digitale Plattformen;
 ➤ Kapitel und Anhang
- die Entwicklung und Erprobung von Geschäftsmodellen zum Betrieb von digitalen Plattformen und zum Angebot der darüber gehandelten Smart Services;
 ➤ Kapitel 3.2
- die forcierte Entwicklung und Demonstration von proaktiven Sicherheitssystemen und Konzepten zur Datensicherheit und zum -schutz sowie gezielte Maßnahmen zur Vermittlung von Kenntnissen der IT-Sicherheit und zur Bewusstseinsbildung für Sicherheitsrisiken;
 ➤ Kapitel 3.3 und Kapitel 5
- die Analyse der Qualifizierungserfordernisse in der Smart Service Welt und die Entwicklung passgenauer Modelle der Qualifizierung;
 ➤ Kapitel 4.1
- die Analyse der Chancen, Risiken und Gestaltungsnotwendigkeiten der Smart Service Welt im Hinblick auf die Arbeits- und Unternehmensorganisation – das Arbeitsforschungsprogramm „Zukunft der Arbeit“ der Bundesregierung ist dafür eine Grundlage, bedarf aber einer gezielten Weiterführung und eines Ausbaus;
- die Analyse der Beschäftigungsentwicklungen, der Verschiebungen von Beschäftigungsstrukturen und Herausforderungen der Arbeitsgestaltung und die Formulierung arbeitspolitischer Gestaltungsansätze.
 ➤ Kapitel 4.2

4) Innovationsorientierte Rahmenbedingungen

Die zentrale Wachstumsbedingung für die digitale Wertschöpfung in der Smart Service Welt ist neben der Technischen Infrastruktur die **Schaffung eines digitalen Binnenmarkts Europa**. Bestehende Strategien und Initiativen auf europäischer Ebene sollten von Deutschland maßgeblich vorangetrieben und in die eigenen Initiativen integriert werden.

➤ Kapitel 5

Ausblick auf die Langversion des Abschlussberichts

1	Das Ziel: Eine digitale Führungsrolle im internationalen Wettbewerb	47
2	Die Smart Service Welt: Anwendungsbeispiele	53
	Smart Production Services I –Produktivitätssteigerungen in digitalen Ökosystemen	58
	Smart Production Services II – Ein Marktplatz für Technologiedaten	60
	Smart Logistic Services – (See-)Häfen und Schwerlasttransport	62
	Smart Energy Services – Ein Blick in den Energiewende-App-Store	64
	Smart Farming Services – Produktivitätssteigerung durch Vernetzung	66
	Smart Healthcare Services – Der Patient im Mittelpunkt	68
3	Digitale Plattformen: Mit Sicherheit offen und vernetzt	70
3.1	Software-definierte Plattformen: Technologische Integrationsschicht	71
3.2	Serviceplattformen: Betriebswirtschaftliche Integrationsschicht	81
3.3	Sicherheitskonzepte für die Smart Service Welt	93
	Detaillierte Handlungsempfehlungen digitale Plattformen	98
4	Organisation: Kulturwandel in Unternehmen und Arbeitswelt	100
4.1	Aus- und Weiterbildung	109
4.2	Arbeitsorganisation	112
	Detaillierte Handlungsempfehlungen Organisation und Arbeit	115
5	Innovationsorientierte Rahmenbedingungen: Chancengleichheit für Deutschland und Europa	118
	Detaillierte Handlungsempfehlungen innovationsorientierte Rahmenbedingungen	122
	Über den Arbeitskreis Smart Service Welt	126
	Anhang	128
1	Ausführliche Beschreibung der Anwendungsbeispiele	129
2	Technologische Enabler-Komponenten von Software-definierten Plattformen	156



**Die Langversion des Abschlussbericht
finden Sie unter:**

acatech.de/smart-service-welt-umsetzungsempfehlungen



**The full English version of the report
is available at:**

acatech.de/smart-service-welt-recommendations

Mitglieder des Arbeitskreises | Autoren | Weitere Experten

Vorsitzende

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

AG-Sprecher

AG 1 – Gründung von industrie-konvergenten, nationalen Kompetenzzentren für Smart Service-Plattformen und Erarbeitung von weiteren Umsetzungsbeispielen

Dirk Hoke, Siemens AG

Prof. Dr. Günther Schuh, RWTH Aachen – WZL

AG 2 – Aufbau von Wissensplattformen und Referenzmodellen für unternehmensübergreifende Produkt- und Serviceentwicklungen

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer, Scheer Group GmbH

Prof. Dr. Dieter Spath, Wittenstein AG

AG 3 – Erarbeitung einer integrierten Forschungsagenda „Software-definierte Plattformen“

Bernd Leukert, SAP SE

Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, DFKI

AG 4 – Schaffung eines digitalen Binnenmarkts Europa

Dr. Bernhard Rohleder, BITKOM

Dieter Schweer, BDI

Mitglieder aus der Wirtschaft

Jan-Henning Fabian, ABB AG

Guido Sand, ABB AG

Dr. Bernhard Rieder, Accenture GmbH

Frederik Kerksenfischer, Allianz SE

Dr. Heinrich Arnold, Deutsche Telekom AG

Volker Presse, Deutsche Telekom AG

Klaus-Dieter Wolfenstetter,

Deutsche Telekom AG

Christian Schulmeyer, Empolis Information Management GmbH

Dr. Stephan Wess, Empolis Information Management GmbH

Andreas Brandt, Eurex Frankfurt AG

Thomas Weber, Fresenius Medical Care AG

Ansgar Baums, Hewlett-Packard Deutschland GmbH

Eckhard Malcherek, IBM AG

Ralf Bucksch, IBM AG

Matthias Dietel, IBM AG

Friedrich Vollmar, IBM AG

Dr. Tobias Blickle, IMC AG

Dirk Stocksmeier, Jinit[AG

Dr. Christiane Gebhardt, Malik Management Zentrum St. Gallen AG

Dr. Bernhard Schaffrik, Merck KGaA

Dr. Michael Bültmann, Nokia GmbH

Eva Schulz-Kamm, NXP Semiconductors Germany GmbH

Dr. Edelbert Häfele, PATEV Associates GmbH

Dr. Janin Hofmann, PATEV Associates GmbH

Dr. Dieter Hötzer, Robert Bosch GmbH

Sven Schenkelberger, Robert Bosch GmbH

Dr. Reiner Bildmayer, SAP SE

Dr. Albrecht Ricken, SAP SE

Dr. Hans Jörg Stotz, SAP SE

Thomas Feld, Scheer Group GmbH

Volker Schneider, secunet Security Networks AG

Dr. Kay Fürstenberg, SICK AG

Gerhard Mutter, SICK AG

Michael Butschek, Siemens AG

Prof. Dr. Volker Tresp Siemens AG

Dr. Ammar Alkassar, Sirrix AG security technologies

Carsten Kestermann, Software AG

Detlev Hoch, thehighground

Dr. Reinhold Achatz, ThyssenKrupp AG

Karsten Hoff, ThyssenKrupp AG

Karsten Tonn, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG

Stefan Kistler, TÜV Informationstechnik GmbH

Michael Milbradt, Volkswagen AG

Thomas Zembok, Volkswagen AG

Mitglieder aus der Wissenschaft

Prof. Dr. Christoph Igel, DFKI – CELTECH
 Prof. Dr. Volker Markl, DFKI
 Prof. Dr. Diane Robers, European Business School EBS
 Walter Ganz, Fraunhofer IAO
 Dr. Josephine Hofmann, Fraunhofer IAO
 Rainer Nägele, Fraunhofer IAO
 Prof. Dr. Christoph Meinel, Universität Potsdam – HPI
 Dr. Martin Junghans, KIT
 Prof. Dr. Rudi Studer, KIT
 Prof. Dr. Christoph Weinhardt, KIT
 Prof. Dr. Andreas Butz, LMU München
 Prof. Dr. Susanne Boll-Westermann, OFFIS
 Dr. Christoph Mayer, OFFIS
 Prof. Dr. Michael Abramovici, Ruhr Universität-Bochum
 Prof. Dr. Wolfgang Maaß, Universität des Saarlandes
 Prof. Dr. Stefan Jähnichen, TU Berlin – FZI
 Luise Kranich, TU Berlin – FZI
 Dr. Alexander Lenk, TU Berlin – FZI
 Prof. Dr. Stefan Tai, TU Berlin
 Prof. Dr. Helmut Krcmar, TU München
 Prof. Dr. Thomas Hoeren, Universität Münster
 Dr. Barbara Kolany-Raiser, Universität Münster
 Prof. Dr. Oliver Thomas, Universität Osnabrück
 Dr. Markus Rohde, Universität Siegen
 Prof. Dr. Volker Wulf, Universität Siegen
 Berthold Hausteil, Universität Würzburg
 Prof. Dr. Eric Hilgendorf, Universität Würzburg

Mitglieder aus der Gesellschaft

Sophie Baumann, BITKOM
 Christoph Gürtler, BITKOM
 Mirco Dragowski, Bundesverband Deutsche Startups
 Dr. Michael Littger, Deutschland sicher im Netz
 Dr. Michael Liecke, DIHK
 Iris Wolf, IG BCE
 Konrad Klingenburg, IG Metall
 Lothar Schröder, ver.di

Gäste

Ingo Ruhmann, BMBF
 Jens Brinckmann, BMWi
 Imme Müller, BMWi
 Dr. Kirstin Pukall, BMWi
 Dr. Alexander Tettenborn, BMWi
 Dr. Jasmin Franz, DLR
 Dr. Regine Gernert, DLR
 Dr. Walter Mattauch, DLR

Autoren-Kernteam

Dr. Svenja Falk, Accenture GmbH
 Sigrid Stinnes, Accenture GmbH
 Stefanie Baumann, acatech
 Veronika Stumpf, acatech
 Xenia Konstanzer, BDI
 Jan Christian Sahl, BDI
 Constanze Osei-Becker, BITKOM
 Dr. Lars Schatilow, Deekeling Arndt Advisors in Communications GmbH
 Christine Rösner, Deutsche Telekom AG
 Dr. Anselm Blocher, DFKI
 Dr. Dietmar Dengler, DFKI
 Dr. Norbert Reithinger, DFKI
 Dr. Ingmar Kumpmann, DGB
 Dr. Nils Faltin, IMC AG
 Dr. Christian Fabry, RWTH Aachen – FIR
 Dr. Arnold Niedermaier, SAP SE
 Holger Kirchner, Scheer Group GmbH
 Dr. Ulrich Löwen, Siemens AG
 Michael Steinbauer, Siemens AG
 Dr. Harald Schöning, Software AG

Weitere Autoren aus den AGs

Dr. Marco Ulrich, ABB AG
 Dr. Daniel Huedig, Accenture GmbH
 Matthias Wahrendorff, Accenture GmbH
 Dr. Till Luhmann, BTC AG
 Dr. Michael Stadler, BTC AG

Dr. Christian Rusch, Claas KGaA mbH
Holger Ewald, Deutsche Bahn AG
Ingo Schwarzer, Deutsche Bahn AG
Ernst Joachim Steffens, Deutsche Telekom AG
Bernd Altpeter, DITG GmbH
Dr. Achim Luhn, EIT ICT Labs IVZW
Alexej Roytburg, Eurex Frankfurt AG
Prof. Dr. Tim Conrad, Forschungscampus MODAL
Sebastian Crusius, Hubject GmbH
Isabel Eder, IG BCE
Dr. Constanze Kurz, IG Metall
Julian Wenz, IG Metall
Marco Brunzel,]init[AG
Andreas Steffen, Nationales E-Government Kompetenzzentrum

Dominik Bertram, SAP SE
Florian Hilbert, Siemens AG
Dr. Klaus Bauer, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Gerd Brenner, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Dirk Metzger, Universität Osnabrück
Deniz Özcan, Universität Osnabrück
Prof. Dr. Lutz Heuser, Urban Software Institute GmbH & Co. KG
Peter Liebhardt, Urban Software Institute GmbH & Co. KG
Dr. Martin Beckmann, ver.di
Holger-Helmut Schmidt, Volkswagen AG

Der Arbeitskreis dankt allen externen Teilnehmern des Workshops „Sicherheit in der Smart Service Welt“ am 27. November 2014 in Berlin für ihre wertvollen Impulse:

Dr. Michael Schneider, Bundesdruckerei
Prof. Dr. Michael Backes, Universität des Saarlandes – CISPA
Drazen Morog, Deutsche Bahn AG
Dr. Jens Hauptert, DFKI
Jörg Heuer, Deutsche Telekom AG
Dr. Christoph Peylo, Deutsche Telekom AG
Mario Hoffmann, Fraunhofer AISEC
Gerhard Sutschet, Fraunhofer IOSB
Michael Herfert, Fraunhofer SIT
Dr. Mario Strefler, KIT – KASTEL
Rainer Göttmann, metafinanz Informationssysteme GmbH

Jacques Olaf Kruse Brandao, NXP Semiconductors Germany GmbH
Gordon Mühl, SAP SE
Steffen Heyde, secunet Security Networks AG
Stefan Heumann, PhD, Stiftung Neue Verantwortung
Prof. Dr. Heiko Mantel, TU Darmstadt
Prof. Dr. Max Mühlhäuser, TU Darmstadt
Dr. Katrin Gassner, VDI/VDE Innovation + Technik
Alfons Botthof, VDI/VDE Innovation + Technik
Dr. Inessa Seifert, VDI/VDE Innovation + Technik

