

FORSCHUNGSREPORT

Der Aufstieg des Internet of Things

Disruptiver Wandel für die deutsche Wirtschaft?

Andreas Boes, Alexander Ziegler

digit DL

Der Forschungsreport ist im Rahmen des BMBF-Projekts „Digitale Dienstleistung in modernen Wertschöpfungssystemen – Neue Produktivitätspotenziale nachhaltig gestalten“ (digit-DL) entstanden. Digit-DL ist ein Verbundprojekt unter Leitung des ISF München und in Zusammenarbeit mit der IG Metall. Es wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“ gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut (Laufzeit: Dezember 2013 bis Juni 2018). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Herausgebern. Neben einem ausstrahlungskräftigen Unternehmens- und Transfernetzwerk wird digit-DL von dem hochrangig besetzten Expertenkreis „Unternehmen der Zukunft“ begleitet. Dieser widmet sich zentralen Zukunftsfragen und den Herausforderungen der digitalen Wirtschaft.

Förderkennzeichen: 02K13Z010

Weitere Informationen:
www.digit-dl-projekt.de

INHALT

4 VORWORT

Herausforderung Internet of Things

Perspektive Forschung

6 ANALYSE

Der Aufstieg des IoT zum Game Changer
in der digitalen Transformation

Vorreiter- unternehmen im Fokus

12 CASE STUDY - SAP SE

Den Innovationssprung IoT nutzen –
Die SAP als Enabler für integrierte IoT-Lösungen

14 CASE STUDY - Robert Bosch GmbH

Von vernetzten Produkten zu IoT-Services:
Aktivitäten bei Bosch

16 CASE STUDY - Siemens AG

Die Produktionskette digitalisieren und neue
Geschäftsmodelle aufbauen: „Industrie 4.0“@Siemens

18 ANALYSE

Unternehmen im Umbruch: Strategische Gestaltungsfelder
für das Internet of Things I

20 BIG PICTURE

Referenzsystem: Strategische Gestaltungsfelder
für das Internet of Things

22 ANALYSE

Unternehmen im Umbruch: Strategische Gestaltungsfelder
für das Internet of Things II

Perspektive Gestaltung

Herausforderungen für Wirtschaft und Arbeit

24 INTERVIEW: CHRISTOPH BORNSCHEIN

Plattformökonomie verstehen

26 INTERVIEW: CHRISTIANE BENNER

Gute Arbeit im Sozialstaat 4.0

28 INTERVIEW: KARL-HEINZ STREIBICH

IoT mit Partnern gestalten

30 INTERVIEW: WOLF-DIETER LUKAS

Mit starken industriellen Kernen punkten

32 IMPRESSUM



Herausforderung „Internet of Things“

Der Aufstieg eines globalen Informationsraums auf Basis des Internet Ende der 1990er Jahre hat die digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft eingeleitet. Mit dem Internet of Things (IoT) beginnt nun eine neue Phase. Während bislang vor allem Consumer-Märkte wie die Werbewirtschaft oder die Medienindustrie disruptiv verändert wurden, werden nun mit der klassischen Industrie und den traditionellen Dienstleistungsbereichen auch die Grundfesten der deutschen Wirtschaft erfasst. Die Bandbreite potenzieller Anwendungen von der Gebäudetechnik über die Energieversorgung bis hin zu Mobilität und Gesundheitsversorgung zeigt das enorme Potenzial dieser Entwicklung. An der Schnittstelle zwischen „Old Economy“ und „New Economy“ wird das IoT so zum „Game Changer“, der die Spielregeln für Wirtschaft und Gesellschaft neu bestimmt.

Unsere Forschungsergebnisse aus Deutschland und dem Silicon Valley zeigen, dass die Gestaltung des IoT kein Selbstläufer ist. Eine erfolgreiche Nutzung der Potenziale des IoT erfordert vielmehr einen voraussetzungsreichen Transformationsprozess. Unternehmen, Gewerkschaften und Politik stehen in dieser Entwicklung vor der Herausforderung, sich auf diesen „echten“ Umbruch einzustellen. Dazu will dieser Forschungsreport einen ebenso wissenschaftlich fundierten wie praxisorientierten Beitrag leisten.

Entstanden ist der Forschungsreport im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes „Digitale Dienstleistung in modernen Wertschöpfungssystemen: Neue Produktivitätspotenziale nachhaltig gestalten“ (digit-DL). Im Fokus des Reports stehen der Aufstieg des IoT, seine Auswirkungen auf die Wirtschaft und die damit verbundenen Gestaltungsherausforderungen. Die Publikation erklärt die wachsende Bedeutung des IoT im Kontext der digitalen Transformation und bietet einen systematischen Überblick über die strategischen Gestaltungsfelder, in denen sich die zukünftige Entwicklung des IoT entscheidet. Ausgewählte Fallstudien geben Einblick in die IoT-Strategien deutscher Vorreiter-Unternehmen. Zu Wort kommen außerdem hochkarätige Expertinnen und Experten, die zu den Herausforderungen des IoT für Wirtschaft und Arbeit Stellung beziehen.

An dieser Stelle gilt es Dank zu sagen. Unser Dank gilt zuallererst dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Finanzierung und Förderung dieses zukunftsweisenden Projektes und dem Projektträger Karlsruhe (PTKA) für die kompetente und wohlwollende Unterstützung. Zu danken haben wir auch unserem Verbundpartner IG Metall, der digit-DL von Anfang an engagiert mit vorangetrieben hat. Wir danken darüber hinaus unseren Unternehmenspartnern SAP SE, Robert Bosch GmbH, Siemens AG, andrena objects ag, Continental AG, DB System GmbH, Fiducia & GAD IT AG, Software AG, szenaris GmbH und Taunus Sparkasse. Nicht zuletzt gilt ein besonderer Dank dem projektbegleitenden Expertenkreis „Unternehmen der Zukunft“ für viele wegweisende Ideen und Diskussionen.

Eine abwechslungsreiche und spannende Lektüre wünscht das digit-DL Projektteam

Der Aufstieg
des IoT zum
Game Changer
in der
digitalen
Transformation

6

Andreas Boes/Katrin Gül/Tobias Kämpf/Barbara Langes/Thomas Lühr/Kira Marrs/
Elisabeth Vogl/Alexander Ziegler

An der Schnittstelle zwischen „New Economy“ und „Old Economy“ markiert das IoT einen Wendepunkt in der digitalen Transformation. Nach der IT-Industrie und der Consumer-Welt wird der globale Informationsraum nun auch in der Industrie und in den klassischen Dienstleistungsbereichen zum neuen Ausgangspunkt für die Gestaltung von Geschäftsmodellen, Wertschöpfung und die Organisation von Arbeit. Das IoT wird zu einem Game Changer, der die Fundamente von Wirtschaft und Gesellschaft grundlegend verändert und die Spielregeln neu bestimmt. In diesem Umbruch geht es für die deutsche Wirtschaft jetzt darum, die Weichen richtig zu stellen. Aufbauend auf die Initiativen zur Digitalisierung der Produktion im Kontext von Industrie 4.0 gilt es, über einzelne Insellösungen hinaus die Entwicklung eines domänenübergreifenden IoT voranzutreiben.

Prolog: Die Digitalisierung erreicht die Wirtschaft

Als das Projekt digit-DL im Jahr 2013 startete, zählte es zu den Pionierprojekten, die sich mit der Digitalisierung der Wirtschaft aus einer ganzheitlichen Perspektive beschäftigten. Es wurde mit dem Anspruch initiiert, die Gestaltung von Geschäftsmodellen, Wertschöpfung und Innovationsstrategien an der Nahtstelle von Dienstleistung und Industrie zu untersuchen und neue, mit der Digitalisierung entstehende Produktivitätspotenziale zu erschließen.

In vielen Expertengesprächen mit Strategen aus dem Management, Betriebsräten und Beschäftigten in den Unternehmen begannen wir, die neue Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschaft zu erfassen. Dabei standen insbesondere die IT-Industrie als Enabler und Vorreiter der Entwicklung, aber auch Industrieunternehmen, etwa aus der Automobil- und Elektroindustrie, sowie Unternehmen aus den traditionellen Dienstleistungsbereichen im Fokus. Über ihre Forschungsabteilungen und unternehmensübergreifende Initiativen wie Industrie 4.0 war dort bereits die Aufmerksamkeit für die Digitalisierung gewachsen und die Erschließung neuer Geschäftsfelder wurde angeschoben.

Wir kamen schon früh zu dem Ergebnis, dass die Digitalisierung nicht nur immer weitere Bereiche der Wirtschaft erfasst, sondern auch ihren Charakter verändert: Sie ist nicht mehr nur eine inkrementelle technologische Entwicklung, ein „Add-on“ zur industriellen Produktionsweise, sondern sie wird zum Ausgangspunkt einer grundlegenden Umgestaltung, sie wird disruptiv.

Hintergrund dafür ist, dass IT-Unternehmen und Start-ups um die Jahrtausendwende das Internet von einem dezentralen digitalen Netzwerk für IT-Spezialisten und technikaffine Wissenschaftler zu einem globalen Informationsraum für die ganze Gesellschaft weiterentwickelt haben. Dieser Aufstieg des Informationsraums erschüttert die Grundfesten von Wirtschaft und Gesellschaft. Denn anders als alle bisherigen

Informationssysteme hat der Informationsraum das Potenzial, zu einer neuen gesellschaftlichen Handlungsebene aufzusteigen. Menschen können hier nicht nur auf unterschiedlichste Arten Informationen speichern, bearbeiten und austauschen, sondern dabei offen und lebendig interagieren und auf vielfältigste Art in Beziehung zueinander treten. Dabei hinterlassen sämtliche Aktivitäten, die in diesem Informationsraum stattfinden, Datenspuren, aus denen ihrerseits verwertbare Informationen gewonnen werden können.

Mit dem Aufstieg des Informationsraums tritt die Digitalisierung in eine neue Phase und bewirkt einen Umbruch in Gesellschaft und Wirtschaft. Ihre rasante Bedeutungszunahme in Deutschland resultiert wesentlich daraus, dass auch hierzulande Vorreiterunternehmen beginnen, den Informationsraum zum Ausgangspunkt für ihre Geschäftsmodelle, die Reorganisation ihrer Wertschöpfungsbeziehungen und die Gestaltung ihrer Arbeitsprozesse zu machen.

Silicon Valley – Epizentrum des digitalen Umbruchs

Epizentrum des digitalen Umbruchs ist das Silicon Valley. Hier ist es einer Vielzahl an Start-ups gelungen, die Entwicklung des Informationsraums voranzutreiben und für den Aufbau neuartiger Geschäftsmodelle zu nutzen. Uns wurde schnell klar: Ohne ein vertieftes Verständnis der Strategien dieser Vorreiter sind die Auswirkungen des digitalen Umbruchs auf Wirtschaft und Arbeitswelt in Deutschland nicht zu erfassen. In den Jahren 2015 und 2017 unternahmen wir daher zwei Forschungsaufenthalte in der Bay Area mit dem Ziel, die Dynamiken und Erfolgsfaktoren des dortigen Innovationssystems und die Konsequenzen für die deutsche Wirtschaft zu analysieren.

Das Silicon Valley erweist sich als ein „soziales Biotop“, das einen Katapultstart in die digitale Ökonomie hinlegt. Angetrieben von scheinbar unerschöpflichem Risikokapital entstehen permanent Start-ups, die den Informationsraum zum Ausgangspunkt ihrer Strategien nehmen. In mehreren Entwicklungsschüben haben sie das Internet aus einer an Allmende-Prinzipien orientierten Informationsumgebung für Wissenschaftler und IT-Spezialisten in einen kommerziell nutzbaren globalen Informationsraum umgestaltet. Mit neuen Konzepten wie Social Media haben sie die auf Vorstellungen der vergemeinschafteten Produktion beruhenden Prinzipien des Internets in ihre Verwertungsstrategien eingebaut und stellenweise so rasant kommerzialisiert, dass sie neue Monopole geschaffen haben. Plattformen, Sharing-Economy-Ansätze, Open-Source- und Community-Konzepte sind wesentliche Bausteine dieser Strategien. Das Ziel der Internet-Unternehmen ist nicht primär die inkrementelle Weiterentwicklung von Bestehendem, sondern die Umgestaltung ganzer Märkte

über den Informationsraum. Disruption hat als Bezeichnung für diesen Ansatz Eingang in unseren Wortschatz gefunden und dem Schumpeter'schen Terminus von der „schöpferischen Zerstörung“ im digitalen Zeitalter neue Bedeutung verliehen.

Um diese Innovations sprünge umsetzen zu können, haben die Unternehmen des Silicon Valley mit der Cloud eine neue Leitorientierung für die Gestaltung von IT-Infrastrukturen begründet. Pioniere wie Google, Facebook oder Amazon haben zur Abdeckung ihres steigenden Bedarfs an Rechen- und Speicherkapazität Software entwickelt, die viele einzelne, gewöhnliche Server in eine riesige, verteilt arbeitende Maschine verwandelt. Auf dieser Grundlage konnten sie zum Beispiel ihren Suchmaschinen-Dienst, ihr soziales Netzwerk oder den Online-Buchhandel effizient skalieren und die Verfügbarkeit auch bei Milliarden gleichzeitigen Zugriffen sicherstellen. Mit dem Aufbau von Public Clouds, die mit „Infrastructure-as-a-Service“ die Bereitstellung von IT-Infrastruktur in ein Geschäftsmodell übersetzten, setzte sich die Cloud in immer weiteren Teilen der Wirtschaft durch. Selbst kleine Start-ups können, statt aufwändig eigene IT-Infrastrukturen aufzubauen, innerhalb kürzester Zeit auf elastisch skalierbare IT-Infrastrukturen in der Cloud für den verteilten Betrieb ihrer Softwarelösungen zugreifen und gleichzeitig die durch die Nutzung entstehenden Daten für die Entwicklung ihrer Geschäftsmodelle nutzbar machen. Cloud-Konzepte ermöglichen es ihnen so, den globalen Informationsraum für den dynamischen Aufbau ihrer software- und datenbasierten Geschäftsmodelle zu nutzen.

Bis dato hat sich die disruptive Wucht dieser Innovationen neben der IT-Industrie vor allem auf Consumer-Märkte, wie den Einzelhandel, die Werbewirtschaft, die Medien- und Filmindustrie oder die Hotelbranche konzentriert. Heute wird deutlich, dass die Grenzen des Möglichen noch nicht annähernd ausgereizt sind. Unsere Forschung zeigt, dass nun die Vernetzung der

Welt der Dinge mit dem Informationsraum – in einem „Internet of Things“ (IoT) – auf die strategische Agenda der Unternehmen rückt. Vor allem die Unternehmen des Silicon Valley haben mit dem IoT jetzt ein Konzept gefunden, mit dem sie den Brückenschlag in die Industrie und die traditionellen Dienstleistungsbereiche vorantreiben. Die ersten „Proofs of concept“ verdeutlichen, dass die digitale Transformation mit dem IoT in eine neue Phase tritt und nunmehr die Fundamente der deutschen Wirtschaft erreicht.

Das Internet of Things: Von der Vision zur Wirklichkeit

Das IoT steht für die Vision einer vollständig vernetzten Welt. Nicht mehr nur PCs oder mobile Endgeräte, sondern die ganze Welt der Dinge – von Maschinen über Haushaltsgeräte bis hin zu Fitnessarmbändern – wird unmittelbar mit dem Internet vernetzt. Sie kann über den Informationsraum beobachtet, analysiert und in vielen Fällen sogar unmittelbar manipuliert werden. Dies erhöht die Wirkmächtigkeit der Welt der Informationen gegenüber der stofflichen Welt um ein Vielfaches.

Diese Vision nahm erstmalig am MIT konkrete Gestalt an. Dort wurde Ende der 1990er Jahre der Begriff „Internet of Things“ im Kontext der Entwicklung von RFID-Netzen zur Optimierung der Wertschöpfungsketten in der Logistik geprägt. Um von den ersten RFID-Netzen in der Logistik zu komplexeren IoT-Anwendungen zu gelangen, mussten allerdings noch große technologische Herausforderungen gemeistert werden. Auf der Ebene der Hardware hat die rasante Entwicklung der Mikroelektronik hier die entscheidenden Grundlagen geschaffen. Nicht nur die Herstellungskosten der Hardware haben rapide abgenommen, sondern die Geräte können auch mit immer kleineren und leistungsfähigeren Mikrochips und Sensoren ausgestattet werden. Die Steigerung der Bandbreite und die Entwicklung neuer Funkprotokolle und Kommunikationsstandards wie ZigBee, Bluetooth oder MQTT ermöglichen die kontinuierliche Verbesserung der Datenübertragungsraten und der Netzwerkkonnektivität. So werden nicht nur die Datenströme immer schneller, sondern auch der Datentransfer und die Einspeisung ins Internet zuverlässiger. Cloud-Konzepte wiederum bieten flexibel skalierbare Speicher- und Rechenkapazitäten, um die in gigantischer Menge und hoher Frequenz erzeugten Daten zusammenzuführen. Als zentrale Middleware des IoT schafft die Cloud darüber hinaus nicht nur die Grundlage, um heterogene und unstrukturierte Daten zu integrieren, sondern fungiert zugleich als skalierbare Plattform für die Entwicklung und den Betrieb von IoT-Anwendungen. Die Verknüpfung mit modernen Methoden der Datenanalyse wie Big Data und Machine Learning ermöglicht es, große Mengen von Daten für IoT-Anwendungen wie präventive Instandhaltung oder datenunterstützte Entscheidungsfindung zu verarbeiten.

UNSERE FORSCHUNG ZEIGT,
DASS NUN DIE VERNETZUNG
DER WELT DER DINGE MIT
DEM INFORMATIONSRAUM –
IN EINEM „INTERNET OF
THINGS“ (IOT) – AUF DIE
STRATEGISCHE AGENDA DER
UNTERNEHMEN RÜCKT.

Die technologischen Entwicklungssprünge legen die Grundlage für eine Ausdehnung des Informationsraums und eine neue Form der Integration der „Welt der Informationen“ und der „materiell-stofflichen Welt“ im IoT. Sie ermöglichen es, Datenbestände von vernetzten Objekten und Vorgängen in der Welt in Echtzeit zu erfassen und global verfügbar zu machen. Darauf aufbauend können dynamische digitale Abbilder – „digital twins“ – von einzelnen Maschinen, Gebäuden oder auch Energiesystemen erzeugt werden. In einem ersten Schritt können die digitalen Zwillinge genutzt werden, um bestehende Abläufe zu optimieren oder das Produktlebenszyklusmanagement zu verbessern. Im zweiten Schritt besteht dann die Möglichkeit, die Daten über den Informationsraum mit Datenbeständen aus anderen Domänen und Informationssystemen zu verknüpfen, um daraus weitergehende Informationen zu gewinnen. Die damit verbundenen Potenziale reichen von neuen Service-Konzepten bis hin zu einem neuen Zugriff auf die Welt über die digitale Informationsebene. Die Einwirkung kann nun global, in Echtzeit und mit immer höherer Granularität erfolgen. Dabei entstehen vielfältige neue Möglichkeiten

in unterschiedlichen Anwendungsfeldern: Aus Häusern werden Smart Homes, aus einzelnen Fabriken werden durchgängig vernetzte globale Wertschöpfungssysteme und aus Individualverkehr wird gesellschaftliche Mobilität.

Internet of Things: Umbruch in den Unternehmen

Nachdem das IoT lange Zeit ein Thema für die Wissenschaft und die Forschungsabteilungen der Unternehmen war, betreiben die Unternehmen mittlerweile seine Kommerzialisierung. In der öffentlichen Debatte wird das Jahr 2014 als Jahr des kommerziellen Durchbruchs betrachtet. In diesem Jahr rückte das IoT an die erste Stelle im Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, der Internetgigant Google unterstrich mit der Übernahme des Herstellers digital vernetzter Thermostate, Nest Labs, für knapp 3,2 Mrd. \$ seine Ambitionen im IoT-Geschäft und unter Federführung des Industriegiganten General Electric wurde in den USA mit dem Industrial Internet Consortium (IIC) ein breiter Zusammenschluss von Unternehmen zur Förderung der Kommerzialisierung des IoT initiiert. Gerade während unseres ersten Forschungsaufenthalts war diese Aufbruchsstimmung spürbar.

Von der Industrie über die Gebäudetechnik, Energieversorgung, Landwirtschaft und Mobilität bis hin zu klassischen Dienstleistungsbereichen wie Gesundheitsversorgung und Pflege gewinnt die Vernetzung mit dem Internet und die Entwicklung neuer internetbasierter Dienste in immer mehr Bereichen der Wirtschaft an Bedeutung. Weitreichende Veränderungen in den Geschäftsmodellen, Wertschöpfungsbeziehungen, globalen Produktionsstrukturen sowie der Organisation von Arbeit zeichnen sich ab.

In den Unternehmen werden bereits heute strategische Entwicklungstendenzen sichtbar. Vorreiterunternehmen treiben eine Neuausrichtung ihrer Geschäftsmodelle voran. Während sie dabei auf der einen Seite IoT-Technologie einsetzen, um bestehende Prozesse effizienter zu gestalten oder ihr Produktangebot um digitale Zusatzservices zu erweitern, betreiben sie auf der anderen

Seite den Aufbau neuartiger Geschäftsmodelle – von domänenübergreifenden IoT-Anwendungen über digitale Plattformen bis hin zu neuen Service-Konzepten wie etwa „outcomes based business models“. Statt wie bisher Produkte zu verkaufen, nutzen die Unternehmen hier die Potenziale des IoT, um ihren Kunden bestimmte Leistungen vertraglich zu garantieren und dafür eine Gebühr zu erheben. Ein bekannter Vorreiter dieses Modells ist Rolls Royce mit seinen „Power-by-the-hour-Verträgen“. Die wachsende Verbreitung neuer Plattformkonzepte macht darüber hinaus deutlich, dass der Informationsraum zunehmend auch in der Industrie zum Ausgangspunkt für die Gestaltung neuer Geschäftsmodelle wird. Es deutet sich an, dass die disruptiven Geschäftsmodelle der Consumer-Welt zur Blaupause für die Industrie werden.

Diese strategische Neuausrichtung der Geschäftsmodelle befördert zugleich einen grundlegenden Wandel in der Industriestruktur und den Wertschöpfungssystemen. In der Praxis beobachten wir neue Formen der Konkurrenz, aber auch der Kooperation zwischen IT-Unternehmen und Industrieunternehmen. Sowohl die Unternehmen und Start-ups des Silicon Valleys als auch etablierte IT-Unternehmen wollen ihr Geschäft auf Wertschöpfungsprozesse in der Industrie, in traditionellen Dienstleistungsbereichen und im öffentlichen Sektor ausweiten. Im Gegenzug machen sich Industrieunternehmen ihrerseits daran, neue Kompetenzen in der Entwicklung von daten- und softwarebasierten Geschäftsmodellen aufzubauen, um künftig nicht auf die Rolle eines „bloßen“ Hardware-Zulieferers zurückgestuft zu werden. Aktuelle Studien wie zum Beispiel von Ernst & Young zeigen, dass sich diese Entwicklung sogar in den Übernahmeaktivitäten der Unternehmen widerspiegelt. Während sich auf der einen Seite Übernahmen von IT-Unternehmen durch Industrieunternehmen häufen, zeigt sich auf der anderen Seite ein ähnliches Bild: IT-Unternehmen investieren verstärkt in die Übernahme von Industrieunternehmen.

10

ES DEUTET SICH AN, DASS DIE DISRUPTIVEN GESCHÄFTSMODELLE DER CONSUMER-WELT ZUR BLAUPAUSE FÜR DIE INDUSTRIE WERDEN.

Über Jahrzehnte stabile Wertschöpfungsprozesse und Märkte geraten so in Bewegung. Scheinbar festgefügte Hierarchien in einer Wertschöpfungskette und relativ klar abgegrenzte Branchenstrukturen stehen mit dem Aufstieg des IoT zur Disposition.

Die nachhaltige Erschließung neuer IoT-Geschäftsfelder ist jedoch kein Selbstläufer, sondern geht mit umfassenden Herausforderungen einher. Ein wichtiger Grund besteht darin, dass im Gegensatz etwa zur Marketing- oder der Musik- und Filmindustrie, wo die Hardwarebestandteile in den Produkten durch die Digitalisierung nahezu verschwunden sind, in den meisten IoT-Anwendungen die Hardware als zentraler Bestandteil erhalten bleibt. Denn IoT-Anwendungen entstehen aus dem komplexen Zusammenspiel unterschiedlicher technologischer Komponenten. Anders als in der „New Economy“ des Internet kann der Aufbau von IoT-Geschäftsmodellen daher nicht losgelöst von den bestehenden Strukturen vorangetrieben werden.

Old Economy und New Economy treffen aufeinander

Dies erklärt auch, dass die Entwicklung der Umsatzzahlen noch hinter den hochgeschraubten Erwartungen zurückbleibt. Nach einer Phase anfänglicher Euphorie, in der sich das IoT rasant entwickelte und Analysten und Marketingagenturen gigantische Wachstumsraten prognostizierten, scheint die aufgekratzte Aufbruchsstimmung im Silicon Valley zunächst etwas abzuflauen. Im Rahmen unseres zweiten Forschungsaufenthalts im Jahr 2017 wurde jedoch deutlich, dass das IoT immer noch ganz oben auf der Agenda steht. Eine Schlüsselherausforderung besteht darin, aus den riesigen Datenmengen verwertbare Informationen zu gewinnen. Häufig gibt hier gerade das Domänen-Know-how der Hardware-Hersteller den Ausschlag. Es scheint in der Praxis zudem schwieriger als gedacht, die Erfahrungen aus Referenzprojekten in ein Produkt zu überführen und einen breiteren Kundenstamm anzuvisieren.

Zugespißt formuliert, trifft im IoT die „New Economy“ des Internet in neuer Qualität auf die „Old Economy“ von Fabriken, Energiesystemen und Infrastrukturen. Während die Stars des Silicon Valley, die in der Welt der exponentiellen Wachstumsraten des Moore'schen Gesetzes zu Hause sind, sich somit jetzt viel stärker als bisher mit den Transformationsproblemen der traditionellen Ökonomie auseinandersetzen müssen, stehen die etablierten Unternehmen vor der Herausforderung, sich für das IoT strategisch neu aufzustellen und sich für einen Umbruch zu rüsten. Noch ist offen, wer künftig die strategisch entscheidenden Positionen in den Wertschöpfungsprozessen in der Industrie und den klassischen Dienstleistungsbereichen übernehmen wird. Werden die Internetgiganten aus dem Silicon Valley oder sogar aus China mit ihrer Kompetenz in Feldern wie Cloud, Big Data und Machine

EINE SCHLÜSSELHER-AUSFORDERUNG BESTEHT DARIN, AUS DEN RIESIGEN DATENMENGEN VERWERTBARE INFORMATIONEN ZU GEWINNEN. HÄUFIG GIBT HIER GERADE DAS DOMÄNEN-KNOW-HOW DER HARDWARE-HERSTELLER DEN AUSSCHLAG.

Learning den etablierten Konzernen in Industrie und Dienstleistung den Platz streitig machen? Oder gelingt es den Konzernen, ihr Domänen-Know-how ins digitale Zeitalter zu übersetzen und zu einem strategischen Wettbewerbsfaktor auszubauen?

Um hier erfolgreich zu sein, müssen Unternehmen und Politik bereit sein, sich auf einen „echten“ Umbruch einzustellen. Es kann nicht mehr primär darum gehen, das bestehende Geschäft schrittweise und inkrementell weiterzuentwickeln. Im Vordergrund steht vielmehr die Herausforderung, für die neuen Spielregeln einer informatisierten Produktionsweise neue Antworten zu finden. Wir müssen lernen, Geschäftsmodelle, Wertschöpfung und Arbeit von der Welt der Information her neu zu denken und die Welt der Dinge darauf zu beziehen – nicht umgekehrt. Dies bedeutet nicht, „einfach alles über den Haufen zu werfen“, sondern die Erfolgsfaktoren und Erfahrungen aus über hundert Jahren Industriegeschichte als zentrale Stärken zu nutzen. Dazu gehören das akkumulierte Know-how in Industrie und Dienstleistungsbereichen genauso wie die gewachsenen Sozialbeziehungen, die gerade für den deutschen Standort zu einem Vorteil werden können, um diesen Umbruch nachhaltig und mit den Menschen zu gestalten. ■

Den Innovationssprung IoT nutzen

Die SAP als Enabler für integrierte IoT-Lösungen

EVA ZAUKE, VP IOT & DIGITAL SUPPLY CHAIN, SAP SE

Der Einstieg ins Internet der Dinge (IoT) stellt Unternehmen vor grundlegende Herausforderungen. Als führender Hersteller von Unternehmenssoftware setzt SAP gemeinsam mit seinen Kunden integrierte IoT-Lösungen zur Steigerung der Effizienz in bestehenden Geschäftsprozessen um und unterstützt sie bei der Identifikation und Umsetzung von neuen, IoT-basierten Geschäftsmodellen.

12

Die zunehmende Vernetzung in der Logistik, die umfassende Ausstattung von Maschinen, Anlagen und beweglichen Gütern mit Sensorik sowie die Möglichkeiten zur Datenspeicherung und -auswertung eröffnen Unternehmen vielfältige Potenziale. Sie können nicht nur die Effizienz bestehender Abläufe und Geschäftsprozesse erhöhen, sondern auch neue, zusätzliche Dienstleistungen für Kunden schaffen. In der Logistik können Abläufe unter anderem durch Sensor-basiertes Monitoring und eine darauf aufbauende Optimierung der Systeme verbessert werden. Die Echtzeit-lokalisierung und durchgehende Nachverfolgung von Logistikgütern oder die Nutzung von Sensordaten mobiler Logistiksysteme zur stetigen Optimierung von Routen und zur Vermeidung unnötiger Standzeiten sind Beispiele hierfür. Ein weiteres Anwendungsfeld mit großem Potenzial ist die kontinuierliche Analyse von IoT-Sensordaten an Produktionsanlagen und deren Nutzung zur Optimierung der Anlagenwartung sowie zur Verbesserung der Produktqualität.

Den Einstieg meistern: Geeignete Anwendungsfälle identifizieren

Eine wesentliche Herausforderung beim Einstieg ins IoT besteht in der Identifikation und Priorisierung geeigneter Anwendungsfälle, die einen klaren Fokus und eine klare Zielsetzung im Sinne eines Beitrages zum Unternehmenserfolg haben. In diesem Prozess begleitet SAP seine Kunden durch die Organisation moderierter Design Thinking Workshops, bei denen Stakeholder aus den betroffenen Geschäftsbereichen und aus der IT aktiv beteiligt werden. Insbesondere solche Anwendungsfälle erweisen sich als geeignet, die zeitnah erste, vorzeigbare Ergebnisse erzielen und dabei gleichzeitig in eine langfristige strategische Vision eingebettet sind. Das Beispiel eines SAP-Kunden verdeutlicht dies. Seine Motivation für die Initiierung von IoT-Aktivitäten rührte aus der Vision des Aufbaus eines „Pay per Use“-Geschäftsmodells. Voraussetzung hierfür war, dass

das Unternehmen die Leistungserbringung der Maschinen durch die Sensorik in Echtzeit an zentraler Stelle erfassen konnte. Zudem war es notwendig, jederzeit den Status der im Einsatz befindlichen Anlagen zu kennen und die Wartung der Anlagen über proaktive Wartungsstrategien zu optimieren.

Um dies zu ermöglichen, wurde eine IoT-Landschaft auf Basis von SAP-IoT-Technologien aufgebaut, welche die aktuellen Anlagen und deren Zustände zentral in einem Cloud-System vorhält und die gesammelten Zustandsdaten der Anlagen mit Hilfe von Predictive-Maintenance-Algorithmen auswertet. Am Beispiel des SAP-Kunden zeigt sich, dass gerade die Integration der IoT-Software in die bestehenden Geschäftsanwendungen des Unternehmens einen zentralen Erfolgsfaktor darstellt. Denn hierdurch lassen sich aus den gewonnenen Erkenntnissen, in diesem Fall den benötigten Wartungsaktivitäten, die entsprechenden Aktionen, in diesem Fall die Beauftragung eines Servicetechnikers, automatisiert ansteuern.

IoT-Vorhaben umsetzen: Technologische Komplexität bewältigen

Eine zentrale Herausforderung bei der Umsetzung derartiger IoT-Vorhaben entsteht durch die technologische Komplexität und die aktuelle Angebotsvielfalt. IoT-Landschaften basieren auf dem reibungslosen Zusammenspiel mehrerer Technologiekomponenten, die von der Anbindung und dem Management der Devices über die Datenübertragung, -filterung, -speicherung und -auswertung bis hin zur Integration in existierende Unternehmensapplikationen reichen. Zudem müssen bei der Umsetzung einer entsprechenden IoT-Architektur gesetzliche Vorgaben und Unternehmensstandards bezüglich Security und Datenschutz berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund gilt es für Unternehmen, eine für ihre Zwecke geeignete Auswahl zu treffen und die ausgewählten Technologiekomponenten in der eigenen Landschaft zu einer funktionstüchtigen Gesamtlösung zu integrieren.

SAP unterstützt seine Kunden bei der Bewältigung dieser Herausforderungen, unter anderem durch eine konzipierte IoT-Referenzarchitektur, an der sich die verfügbaren SAP-IoT-Lösungen orientieren. Die Ausprägungen dieser Referenzarchitektur für die einzelnen SAP-IoT-Lösungen enthalten aber auch Empfehlungen für alternative Partnerlösungen, falls SAP für bestimmte Funktionalitäten keine Lösung anbietet oder Kunden bereits alternative Lösungen im Einsatz haben. SAP hat entsprechende Lösungspakete aus Softwarelösungen sowie Beratungs- und Implementierungsdienstleistungen entwickelt, welche die Auswahl von IoT-Lösungskomponenten erleichtern und die anschließende Implementierung vereinfachen.

Offenheit und Kooperation als Erfolgsfaktoren im IoT

IoT-Lösungen bleiben nicht auf einzelne Industrien oder Anwendungsbereiche beschränkt. Neben der zielgerichteten Auswahl und Integration der Technologiekomponenten zählen daher die Offenheit von Lösungen und die Kooperation in einem IoT-Ecosystem zu den Erfolgsfaktoren im Internet der Dinge. Aufgrund der Vielfalt und Größe des Anwendungsspektrums wird es keinem Unternehmen gelingen, sämtliche Problemstellungen alleine zu lösen. Für eine gute Zusammenarbeit in einem IoT-Ecosystem ist es daher wichtig, dass die angebotenen Lösungen offene und dokumentierte Integrationspunkte, aber auch entsprechende Standards unterstützen. Aus diesem Grund arbeitet SAP sehr intensiv mit einer Vielzahl von Partnern zusammen, unter anderem mit Herstellern von IoT-Hardware und Anbietern von Device Connectivity oder Big-Data-Speichersystemen, aber auch entsprechenden Open-Source-Technologiekomponenten. Zudem fördert SAP aktiv IoT-Start-ups, die sich mit B2B-Anwendungen beschäftigen, und ist in einer Reihe von Standardisierungsinitiativen im IoT-Umfeld aktiv. ■

Von vernetzten Produkten zu IoT-Services

Aktivitäten bei Bosch

14

DR. -ING. RAINER KALLENBACH, CEO CONNECTED MOBILITY SOLUTIONS, ROBERT BOSCH GMBH

Im Zentrum des Internet of Things (IoT) steht die Vernetzung von Dingen. Hierzu gehört das Auto genauso wie die Maschine im Werk, der Batteriespeicher im Keller oder der Kühlschrank in der Küche. Dabei ergänzt eine online verbundene Welt digitaler Zwillinge unsere reale, physische Welt. Digitale Zwillinge erzeugen Abbilder der Objekte aus der realen Welt und ermöglichen es, Effizienz, Zuverlässigkeit, Komfort und Sicherheit in vielen Bereichen zu steigern: im Mobilitätssektor, in der industriellen Fertigung und Logistik, im Energiesektor oder auch im Bereich Wohnen.

Schätzungen zufolge werden im Jahr 2020 bereits rund 20 Milliarden Dinge über das Internet vernetzt sein. Für Bosch ist Vernetzung weit mehr als nur die bloße Verbindung von physischen Gegenständen mit der virtuellen Welt. Unser Anspruch ist vielmehr, die Potenziale einer Vernetzung der physischen Welt zu nutzen, um die Lebensqualität zu verbessern – und zwar in allen Branchen, in denen wir tätig sind: Mobilität, Industrie, Energie, Zuhause.

Die Potenziale des IoT nutzen: Zentrale Herausforderungen in den Unternehmen

Das IoT bietet große Chancen für Gesellschaft und Wirtschaft, wenn wir das Thema frühzeitig und konsequent angehen. Dabei dürfen wir die Dynamik und das disruptive Potenzial von Veränderungen in einer vernetzten Welt nicht unterschätzen. Denn die Entwicklung neuer Geschäftsfelder im IoT stellt Unternehmen vor grundlegende Herausforderungen.

Erfolgsentscheidend ist der systematische Aufbau technologischer Kompetenzen auf IoT-relevanten Feldern – von der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie der Datenanalyse bis hin zur Künstlichen Intelligenz. Wenn Unternehmen dann neue Geschäftsfelder erschließen, müssen sie nicht nur kreative Lösungen finden, sondern diese auch schnell und agil implementieren. Mit Blick auf die Kooperation in den Wertschöpfungsnetzwerken des IoT stehen

die Unternehmen vor der Herausforderung, neue Formen der Zusammenarbeit „auf Augenhöhe“ mit vernetzten Partnern zu entwickeln. Innerhalb der Organisation gilt es wiederum, einen Wandel der Führungskultur anzustoßen, der sich auf die gesamte Unternehmensorganisation und ihre Prozesse auswirkt.

IoT @Bosch: Die „3S-Strategie“

Bosch hat die Potenziale des IoT schon Mitte des vergangenen Jahrzehnts erkannt und frühzeitig begonnen, sich systematisch darauf vorzubereiten. Für alle Unternehmensbereiche stand die Frage im Mittelpunkt: Was sind potenzielle Auswirkungen des IoT auf das bestehende Geschäft? Wo gibt es Chancen und wo gibt es eventuell Risiken durch disruptive Potenziale, die wir proaktiv angehen sollten?

Heute fußen die IoT-Aktivitäten im Kern auf der 3S-Strategie: Das erste S „Sensors“ legt die Grundlage: Alle physischen Bosch-Erzeugnisse werden – sofern die technischen Voraussetzungen dafür gegeben sind – konsequent vernetzt. Sie werden damit zu Sensoren – und ggf. auch Aktoren – der im IoT entstehenden „Systems of Systems“. Das zweite S „Software“ ermöglicht, die Sensoren miteinander zu verbinden und die Daten der vernetzten Objekte zu verwerten. Das dritte S: „Services“ baut auf Sensoren und Software auf: Bosch entwickelt IoT-basierte Services und End-to-End-Lösungen, um seinen Kunden neue Geschäftsfelder aus der Vernetzung physischer Erzeugnisse zu erschließen.

Von der Industrie bis hin zur Landwirtschaft kommen IoT-Anwendungen auf sämtlichen Geschäftsfeldern zum Einsatz. Eine Anwendung für Community-based Parking zum Beispiel nutzt die Sensorinformationen von Fahrzeugen im Stadtverkehr. Die Daten werden in der unternehmenseigenen Cloud analysiert und können Fahrern über eine Applikation verfügbare Parkplätze am Straßenrand anzeigen. In einer weiteren Anwendung werden Elektrowerkzeuge mit kleinen Sensoren ausgestattet. Dies ermöglicht es Handwerkern, ihr Werkzeug bspw. einfacher zu lokalisieren und zu inventarisieren. Die vernetzte Heizung ermöglicht nicht nur eine Steuerung per

App durch den Benutzer, auch der Heizungsbauer kann Diagnose und Wartungsfunktionen über das Internet durchführen. Die Industrie-4.0-Aktivitäten zielen darauf, die Fertigung und Logistik der Werke des Unternehmens zu verbessern und damit bei sinkenden Kosten die Qualität der Produkte sowie die Liefertreue zu erhöhen.

Früh in Lernprozesse einsteigen und Agilität fördern: Erfolgsfaktoren im IoT

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für das IoT ist es, frühzeitig in die Entwicklung von IoT-Lösungen einzusteigen. Denn eine Lernkurve am Anfang ist unvermeidlich. So ist es besser, an überschaubaren Beispielen zu lernen als später an zu großen Innovationshüben zu scheitern. In einer ersten Phase haben wir daher in den Bereichen kreative, aber zunächst überschaubare Projekte angestoßen und gefördert. In einer zweiten Phase konsolidieren wir nun auf der Basis einer durchgängigen IoT-Architektur und Plattform sinnvolle Ansätze zu größeren Lösungsklustern in den Domänen Smart Home, Industrie 4.0 und Connected Mobility. Die dritte Phase soll die Vernetzung zwischen den Domänen deutlich beschleunigen und weitere Nutzungsfelder erschließen.

Unerlässlich ist es zudem, neue Geschäftsideen durch Freiräume und Agilität in der Organisation zu fördern. Dabei gilt es, die Stärken des Großunternehmens mit den Vorteilen digitaler Start-ups zu kombinieren. Zur Förderung von neuen Initiativen hat das Unternehmen die Robert Bosch Start-up GmbH „Grow“ gegründet. Sie unterstützt die Ideen von Teams aus verschiedenen Bosch-Geschäftsbereichen und stellt entsprechende Ressourcen zur Verfügung. Der Nutzen all dieser Aktivitäten liegt nicht nur in den erarbeiteten technologischen Kompetenzen, sondern auch in der Stimulation der Innovations- und Arbeitskultur im gesamten Unternehmen. Je herausfordernder das Umfeld, desto wichtiger ist dabei eine gute Zusammenarbeit. Bei Bosch leben wir gemeinsame Werte, die genau das ermöglichen. ■

Die Produktionskette digitalisieren und neue Geschäftsmodelle aufbauen

16

„Industrie 4.0“@Siemens

PROF. DR.-ING. DIETER WEGENER, SPRECHER „ZVEI-FÜHRUNGSKREIS INDUSTRIE 4.0“ UND HEAD OF EXTERNAL COOPERATION BEI SIEMENS CORPORATE TECHNOLOGY

Mit der Digitalisierung der Fabriken in der diskreten Industrie entstehen etwa in der Automobilfertigung Smart Factories und mit der Digitalisierung der Prozessanlagen in der Prozessindustrie etwa in der chemischen Industrie Smart Plants. Künftig wird zudem ihre Vernetzung über das Internet mit Logistikpartnern und Lieferanten, aber auch mit anderen Bereichen, wie zum Beispiel der Energiewirtschaft über das Smart Grid oder der Mobilitätsbranche im Rahmen von Smart Mobility, eine entscheidende Rolle spielen. Dazu kommen die Menschen, die sich auf unterschiedliche Weise miteinander vernetzen: mittels Smartphones oder mittels Wearables, die auch medizinische Funktionen im Bereich Healthcare ermöglichen.

Die Digitalisierung der Wirtschaft verändert die Industrie grundlegend. Wie kann ich meine Wertschöpfungskette digitalisieren? Welches meiner Produkte sollte digitalisiert werden? Welche neuen datenbasierten Geschäftsmodelle kann ich meinen Kunden anbieten? Diese Fragen sollte sich jedes Unternehmen frühzeitig stellen, wenn es bei der Transformation in die digitale Ökonomie Erfolg haben will. Die Firma Siemens hat mit dem Aufbau eines umfangreichen Produkt- und Lösungsportfolios die Weichen dafür gestellt, Industrieunternehmen in diesem Prozess auf sämtlichen Ebenen zu begleiten.

Die Siemens-Roadmap für die Industrie 4.0

Diese Entwicklung führt zu zwei Effekten, die für eine Volkswirtschaft entscheidend sind: zur Digitalisierung der analogen Wirtschaft einerseits und zum Entstehen einer Digitalökonomie mit neuen datenbasierten Geschäftsmodellen andererseits. Die Initiative „Industrie 4.0“ hat die Tragweite dieses Themas für die deutsche Industrie klar herausgestellt. Während die Digitalisierung der analogen Wertschöpfung einer längerfristigen Anstrengung bedarf, um sich eher

evolutionär der Vision einer Verschmelzung eines durchgängig digitalisierten und virtualisierten Wertschöpfungsprozesses mit der realen Welt der Industrie zu nähern, hat die Einführung von Smart Services, also Mehrwertdiensten auf der Basis der Daten aus Dingen und Maschinen, das Potenzial einer revolutionären Veränderung. Neue datenbasierte Smart Services können erfolgreiche etablierte Geschäftsmodelle der analogen Wirtschaft zumindest teilweise ersetzen.

Siemens begegnet den Herausforderungen dieser „vierten industriellen Revolution“ mit einem umfangreichen Produkt- und Lösungsportfolio, das an drei Dimensionen ansetzt: der Digitalisierung der Wertschöpfungskette und der Produkte sowie der Einführung neuer Geschäftsmodelle auf Basis von Datenmehrwert-Diensten.

Fokus Digitalisierung der analogen Wirtschaft

Zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette bietet Siemens „Digital Enterprise“ an, ein umfassendes Lösungsportfolio für die digitale Transformation von Fabriken zu Smart Factories und von Prozessanlagen zu Smart Plants. Es beinhaltet diverse Software-Tools für die Prozesskette vom Produktdesign über die Produktionsplanung und das Produktionsengineering bis hin zur Produktion selbst. Die Lösungen stellen die Durchgängigkeit der Daten zwischen den Nutzern und Lieferanten an verschiedenen Standorten sicher. Bei vielen Prozessschritten erlaubt die Simulation einen verbesserten Output in Quantität und Qualität, eine Reduktion des Engineering-Aufwands um bis zu 30 Prozent und zugleich eine vollständige elektronische Dokumentation. So werden komplexe Vorgänge handhabbar, und die Produktion steigt trotz höherer Komplexität stellenweise bis um den Faktor drei.

Zur Digitalisierung der Produkte bietet Siemens Software-Tools für die Simulation an, welche die Erstellung digitaler Modelle der Produkte ermöglichen. Sie können alle Informationen über Mechanik, Elektrik, Elektronik oder Software in jedem Abschnitt des Lebenszyklus vom Produktdesign bis zur Produktionsausführung sowie dem anschließenden Service bereitstellen. Das Beispiel Werkzeugmaschinen macht

das Potenzial eines Smart Products deutlich. Derzeit müssen Facharbeiter, die eine solche Maschine bedienen, sie für die Programmierung jedes neuen Auftrags stoppen. Der Vorgang kann einige Stunden dauern, in denen die Maschine unproduktiv bleibt. Erweitert man die reale um eine „virtuelle Maschine“, den so genannten digitalen Zwilling, kann man die Produktivität durch die Simulation des Fertigungsverfahrens deutlich steigern.

Fokus Smart Services

Smart Services schließlich sind Daten-Mehrwertdienste, die sich durch die Auswertung von Rohdaten aus den Dingen und Maschinen mittels Software-Tools ergeben und dem Nutzer als App per Internet angeboten werden. Aus diesem Grund hat sich die Firma Siemens entschieden, die eigene cloudbasierte IoT-Plattform „MindSphere“ zu entwickeln. Diese Plattform ermöglicht eine Plug&Play-Anbindung von Siemens-Produkten sowie von Drittanbieter-Produkten mit einer sicheren und verschlüsselten Datenkommunikation. Hierbei kommen offene Standards wie zum Beispiel OPC Unified Architecture zum Einsatz.

„MindSphere“ unterstützt über eine offene Schnittstelle die Entwicklung kundenspezifischer Apps. Außerdem können beliebige Apps von OEMs, Endkunden, Partnern und natürlich auch von Siemens selbst appliziert werden. So können Nutzer maßgeschneiderte Smart Services entwickeln und damit den Grundstein für ihre eigene digitale Wertschöpfung legen. Neben der kompletten Automatisierungs- und Antriebstechnik nutzen Siemens-Kunden die Plattform für das Condition Monitoring von Werkzeugmaschinen. Dieser Ansatz hat entscheidende Vorteile. Denn er ermöglicht einen weltweiten Datenzugriff über die Cloud, die Erhöhung von Produktivität, Qualität und Verfügbarkeit beim Endkunden und nicht zuletzt die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle in Zusammenarbeit mit den Endkunden. ■

UNTERNEHMEN IM UMBRUCH: STRATEGISCHE GESTAL- TUNGSFELDER FÜR DAS INTERNET OF THINGS

18

Der Aufstieg des Internet of Things (IoT) markiert einen Wendepunkt in der digitalen Transformation von Wirtschaft und Arbeitswelt und eröffnet enorme Wachstumspotenziale für die Unternehmen. Der Aufbau neuer IoT-Geschäftsfelder ist allerdings kein Selbstläufer. Wir haben im Rahmen unserer Forschungen die Strategien und Konzepte von Vorreiterunternehmen in Deutschland und dem Silicon Valley analysiert und darauf aufbauend sechs Gestaltungsfelder identifiziert. Sie erfassen die gegenwärtige Veränderungsdynamik in den Unternehmen ganzheitlich und rücken zentrale Spannungsfelder in den Fokus. So zeigen sie konkrete Handlungsbedarfe auf und ermöglichen es, an den strategischen Weichenstellungen für die Zukunft zu arbeiten.

ZWISCHEN EVOLUTION UND DISRUPTION -

DIE GESTALTUNG VON GESCHÄFTSMODELLEN IM IOT

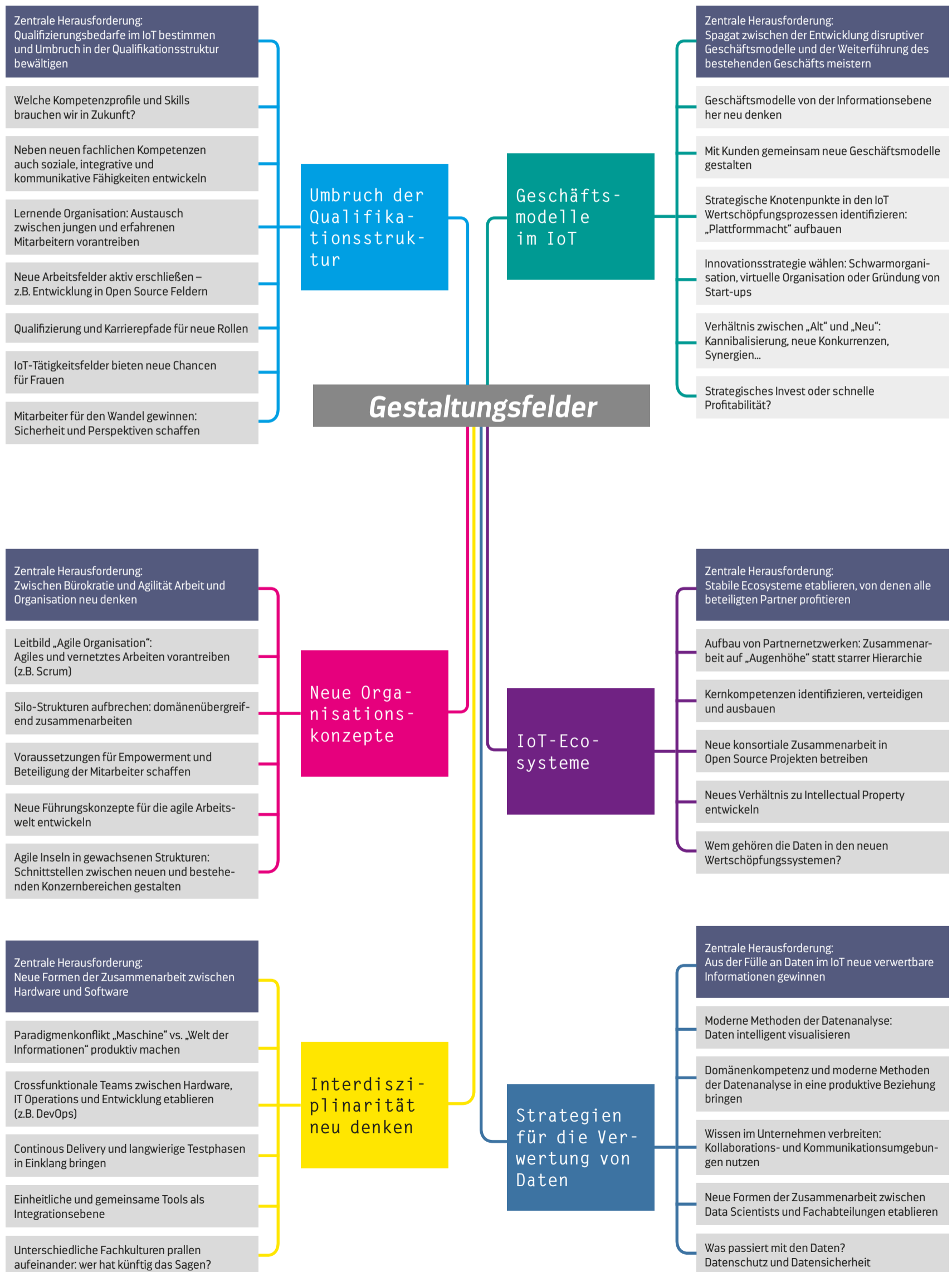
Über Jahrzehnte verlief die Entwicklung von Geschäftsmodellen in großen Teilen der Wirtschaft evolutionär. Mit dem IoT hält nun die disruptive Innovationsdynamik des Silicon Valley in immer weitere Bereiche der Wirtschaft Einzug. Etablierte Unternehmen müssen den Spagat leisten, sowohl ihre bestehenden Geschäftsmodelle weiterzuführen und von der Informationsebene her neu aufzurollen als auch mit neuartigen Geschäftsmodellen strategische Positionen in neuen Märkten einzunehmen. Die Fähigkeit zur Disruption erschöpft sich dabei nicht in der Konzeption einer „findigen“ Geschäftsidee. Zentrale Herausforderung ist darüber hinaus, die neuen Geschäftsmodelle mit hoher Geschwindigkeit zu skalieren, um die strategischen Positionen in den IoT-Wertschöpfungssystemen zum richtigen Zeitpunkt besetzen zu können.

ZWISCHEN KONKURRENZ UND KOOPERATION -

STRATEGIEN IM IOT-ECOSYSTEM

Die Komplexität von IoT-Lösungen mit ihren multidimensionalen Wertschöpfungsstufen und domänenübergreifenden Anwendungsbereichen macht neuartige Formen der Kooperation zwischen Unternehmen zu einer Notwendigkeit. Gleichzeitig stehen die Unternehmen im Wettbewerb und konkurrieren um Wertanteile und strategische Positionen in den Wertschöpfungssystemen des IoT. Angesichts dieser Parallelität von Konkurrenz und Kooperation stehen sie einerseits vor der Herausforderung, ihre eigenen Kernkompetenzen zu identifizieren, auszubauen und zu verteidigen. Andererseits sollten sie sich in neuer Form öffnen und stabile Ecosysteme mit Partnern etablieren, um so im Verbund attraktive Angebote für Kunden generieren zu können.

Strategische Gestaltungsfelder für das Internet of Things



ZWISCHEN DOMÄNEN-KOMPETENZ UND MACHINE LEARNING -

STRATEGIEN FÜR DIE VERWERTUNG VON DATEN IM IOT

Zentraler „Rohstoff“ des IoT sind Daten. Der springende Punkt liegt darin, die Fülle an Daten so zu verarbeiten und zu kombinieren, dass daraus ein Nutzen wie zum Beispiel eine Prozessinnovation entstehen kann. Doch zwischen Daten und verwertbaren Informationen besteht ein kategorialer Unterschied. Zwar werden moderne Methoden der Datenanalyse wie Big Data und Machine Learning zur (teil-)automatisierten Strukturierung der Daten immer wichtiger. Doch die Gewinnung neuer verwertbarer Informationen aus diesen strukturierten Daten kann nicht vollständig automatisiert werden. Die Unternehmen stehen daher vor der Herausforderung, Konzepte zu entwickeln, welche das Domänenwissen und die kollektive Intelligenz der Mitarbeiter nutzbar machen und in ein produktives Verhältnis zu modernen Methoden der Datenanalyse bringen.

ZWISCHEN BÜROKRATIE UND AGILITÄT -

22

DIE ENTWICKLUNG NEUER ORGANISATIONSKONZEPTE IM IOT

Mit dem Aufstieg des IoT dringt die Dynamik der digitalen Transformation unmittelbar in die Industrie vor und forciert dort eine Transformation der Innovations- und Arbeitsprozesse. Angesichts neuartiger datenbasierter Geschäftsmodelle und domänenübergreifender Anwendungen stößt das Modell des „bürokratischen Unternehmens“ mit seinen ausgeprägten Silo-Strukturen, das über Jahrzehnte den organisatorischen Aufbau der Unternehmen als Leitbild geprägt hat, an Grenzen. Sowohl auf der Ebene der Governance-Strukturen als auch auf der Ebene der Organisation von Arbeit stehen die Unternehmen vor der Herausforderung, neue Organisationskonzepte für neue Formen integrierter Zusammenarbeit innerhalb und außerhalb der Unternehmensgrenzen zu entwickeln und zu implementieren.

ZWISCHEN MASCHINENRAUM UND CLOUD -

NEUE FORMEN VON INTERDISZIPLINARITÄT IM IOT

Lange Zeit strukturierte in weiten Teilen der Industrie vor allem die „stoffliche Ebene“ – die Entwicklung einzelner Maschinen oder Maschinensysteme – sowohl die Gestaltung der Geschäftsmodelle als auch der Arbeits- und Innovationsprozesse. Die Ebene der Informationen spielte eine untergeordnete Rolle. Der Aufstieg des IoT kehrt dieses Verhältnis nun um. Die Informationsebene wird zunehmend dominant. Anders als etwa in der Medien- und Filmindustrie bleiben Maschinensysteme und Geräte jedoch ein zentraler Bestandteil von IoT-Lösungen. Bei der Entwicklung prallen somit hardware- und softwaredominierte Ansätze mit ihren unterschiedlichen Sichtweisen und Expertisen aufeinander. Sie zu integrieren ist mehr als eine technische Frage. Ebenso wichtig ist es, die Kulturmuster und Denkweisen der Disziplinen in eine produktive Beziehung zueinander zu bringen.

ZWISCHEN „HARTEN“ UND „WEICHEN“ KOMPETENZEN -

DER WANDEL DER QUALIFIKATIONSSTRUKTUR IM IOT

Mit dem Aufstieg des IoT geht ein grundlegender Wandel in den Qualifikationsanforderungen an Führungskräfte und Beschäftigte einher. Die Vernetzung und Integration vormals unabhängiger Domänen- und Systemlandschaften führt zu einer wachsenden Komplexität der Produkte und Services. Neben neuen fachlichen Qualifikationen im Umgang mit IoT-Technologien erhält der Aufbau kommunikativer, sozialer und integrativer Kompetenzen für das Management der neuen Interdependenzbeziehungen in Produkten und Wertschöpfungsprozessen entscheidende Bedeutung. Die Unternehmen und Gewerkschaften stehen vor der Herausforderung, die neuen Qualifizierungsbedarfe im IoT zu identifizieren und einen umfassenden Wandel in der Qualifikationsstruktur der Mitarbeiter einzuleiten. ■



Plattformökonomie verstehen



Christoph Bornschein, Mitgründer und Geschäftsführer der Digitalagentur TLGG, über den richtigen Weg der deutschen Wirtschaft in die digitale Ökonomie.

24

Herr Bornschein, Sie empfehlen der deutschen Wirtschaft den Schritt von der Welt des Maschinenbaus in die Welt der Daten und Informationen.

Ja. Wir müssen aufhören, Digitalisierung nur in Automatisierungskategorien zu denken. Wir beobachten, zum Beispiel beim Thema Industrie 4.0, überwiegend Ansätze, die nur auf Effizienz fokussiert sind. Dass Digitalisierung auch neuen Geschäftsmodellen und Wertschöpfungsmustern den Weg bereitet, kommt dabei noch immer zu kurz.

Wie weit ist die digitale Transformation hierzulande?

Die Big Player fahren zum Teil große Programme. Viele sind wirklich beeindruckend unterwegs, aber viele arbeiten eben auch mit großen Mengen Geld ziemlich ineffizient an dem Thema. Im Mittelstand sehen wir im Moment eine massive Aufbruchsstimmung. Das stimmt mich wirklich optimistisch. Es gibt nur wenige, die hier kein Projekt aufgesetzt haben. Aber der Reifegrad ist sehr unterschiedlich und es gibt zu wenig Themen von Relevanz, die schon im Umsetzungsstadium sind. Insgesamt müssten vor allem die traditionellen Unternehmen mehr in Kooperation und Partnerschaften denken, statt hinter verschlossenen Türen zu innovieren.

Sie haben auch einen guten Einblick in die Start-up-Szene.

Die pflegen natürlich eine ganz andere Vernetzungskultur, weil sie es allein auch nicht stemmen könnten. Hier gibt es viele gute Ansätze, die auch schneller zum Tragen kommen, weil diese Unternehmen per se agil aufgestellt sind.

Welche Bedeutung hat das Internet der Dinge für die Transformation?

IoT ist einer der entscheidenden „Enabler“ für die neue Plattformökonomie, die sich gerade ausbildet. Denn ohne Sensoren, die ich vernetze, bekomme ich nicht die Daten und Informationen, die ich brauche, um Wertschöpfung neu zu organisieren.

In welchen Branchen ist IoT vor allem ein Thema?

Eigentlich in allen. Massive Veränderungen gibt es gerade in der Logistik. Wenn ich mir den Schnitt des deutschen Marktes angucke, habe ich hier im Moment auch das beste Gefühl. Ich kann mir gut vorstellen, dass wir tatsächlich in „connected logistics“ Weltklasse werden und über den Status Automatisierung hinausgehen können.

Was macht die Logistik-Branche richtig?

Sie hat erkannt, dass das Effizienzthema tatsächlich Wege öffnen kann: Am Anfang steht die Messbarkeit von allem, dann kommt die Vernetzung und auf der Basis entstehen in letzter Konsequenz neue meta- und datenbasierte Geschäftsmodelle. Man merkt insgesamt, dass hier sehr softwareaffine Unternehmen am Markt sind.

Wie ist der Reifegrad in anderen Branchen?

Sehr unterschiedlich. Es ist aber überwiegend eher ein IoT aus der Perspektive von: Wir machen überall einen Aufkleber dran, befestigen einen Sensor und vernetzen alles mit allem bis hin zur Fernwartung. Aber eine neue Wertschöpfung ist das noch nicht.

Aktuelle Umfragen sehen IoT aber durchaus im Aufwind.

Auf der „Awareness-Ebene“ teile ich das. In den Köpfen sind die Potenziale von IoT angekommen, auch die Möglichkeiten, mit Hilfe von Vernetzung hybride Produkte mit integrierten Services zu schaffen. Aber die tatsächliche Umsetzung hinkt hinterher. Dass das Thema sich mit Blick auf neue Wertschöpfungssysteme schärft, sehe ich derzeit nicht.

Woran liegt das?

Viele haben einfach Probleme damit, in einem anderen Paradigma zu denken. In der Hardware-Entwicklung hat eine starke Inkrementalität geholfen, Marktanteile nicht zu verlieren. Das ist auch OK so, aber dadurch wird es nicht zu einem Marktwachstum und einer neuen Form von Wertschöpfung kommen. Das zu verstehen und tatsächlich auch über Innovationen von Geschäftsmodellen nachzudenken, ist für Ingenieure einfach ungewohnt.

Was müsste passieren, um die Potenziale des IoT zu heben?

Zuerst müssten Unternehmen die Leitidee der Plattformökonomie verstehen. Die konkrete Umsetzung erfordert Kreativität und vor allem eine andere Denke. Wir konzentrieren uns – übrigens auch in der Forschung – immer noch zu sehr auf hardwarebasierte Wertschöpfung. Softwarebasierte Wertschöpfung ist nicht sinnvoll integriert in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Ingenieure und Softwareentwickler müssten sich mehr auf Augenhöhe begegnen.

Was raten Sie speziell den großen Tankern aus der Industrie?

Sie stehen vor der Portfolio-Frage. Wo gehe ich neu rein? Kannibalisiere ich mein altes Hardwaregeschäft zugunsten meines neuen Softwaregeschäftes? Sie müssen vor allem an Tempo zulegen. Und das geht nur in Governance-Strukturen, die das alte und neue Geschäft organisational trennen. Ein zweites Unternehmen neben das erste zu stellen ist die erste Maßnahme, um schnell in die Umsetzung zu kommen.

Führt eine solche Spaltung nicht zu Verwerfungen?

Sie führt zu Verwerfungen, die man nur überwinden kann, wenn man ein Unternehmen schlau führt. Natürlich wäre eine geschlossene Transformation wünschenswert, aber die Praxis zeigt, dass dies zu viel Zeit kostet.

Ist dies auch eine probate Strategie gegen die Konkurrenz aus dem Silicon Valley?

Das Silicon Valley wäre hier nicht der erste Konkurrent, um den ich mir Gedanken machen würde. Wir sollten eher nach China schauen. Es geht um die Frage: Können Unternehmen hierzulande mit reiner „Asset-Wertschöpfung“ weiter wachsen oder verlieren sie an Margen? Wir brauchen eine Strategie, die viele Unternehmen wieder auf den Wachstumsmarkt bringt – gerade in stark konsolidierten Industrien, in denen ja auch der deutsche Maschinenbau unterwegs ist.

Wie kann das gelingen?

Indem wir nicht bei soliden Produkten stehen bleiben, sondern sie um weitere Wertschöpfungsmodule ergänzen. Denn wir wissen, dass auch andere Volkswirtschaften – siehe China – irgendwann Produkte bauen können, die „OK genug“ sind für den Weltmarkt. Hardware-Innovationen werden immer weniger. Wenn Sie in China ein Software-Start-up gründen, können Sie jegliche Hardware von der lokalen Zuliefererindustrie einkaufen. In immer mehr Märkten wird Hardware zur „Commodity“. Sie mit Software zusammen zu denken: Darum geht es. ■

Das Gespräch führte Dr. Jutta Witte



Gute Arbeit im Sozialstaat 4.0



Christiane Benner, Zweite Vorsitzende der IG Metall, zu Qualifizierung, Arbeitsgestaltung und Beteiligung, den Topthemen für die Gewerkschaften im digitalen Umbruch.

26

Frau Benner, zündet das Internet der Dinge nach Industrie 4.0 eine neue Stufe der Vernetzung?

Auf alle Fälle. Die Initiativen zur Digitalisierung der Fabriken in der Industrie 4.0 haben der Idee der Vernetzung mit dem Internet und in ersten Ansätzen auch schon dem Plattformgedanken in Deutschland zum Durchbruch verholfen. Mit der Generierung von immer mehr Daten aus immer mehr Quellen und der cloudbasierten Vernetzung über Unternehmens- und Branchengrenzen hinweg im Internet der Dinge entstehen nun weitergehende Möglichkeiten, zum Beispiel für neue, kundenorientierte Geschäftsmodelle. Automobilhersteller nutzen die Daten aus Fahrzeugen, um darauf aufbauend zusätzliche Services anzubieten. Hausgerätehersteller bauen intelligente Kühlschränke und vernetzen sie mit dem Supermarkt. Produkte verändern sich also in Richtung Services, Hierarchien in Wertschöpfungsketten und Branchenstrukturen verschieben sich.

Was bedeutet diese Entwicklung für Ihre Klientel?

Ich sehe Auswirkungen auf die Beschäftigten in allen Unternehmensbereichen. Überall kommen neue Formen der Arbeitsorganisation auf uns zu. Überall brauchen wir neue Kompetenzen und Qualifikationen – ob in der Produktion, in der Forschung und Entwicklung oder in den administrativen Bereichen. Deswegen eruieren wir systematisch die Bedarfe und haben zum Beispiel in mehreren Metall- und Elektrobereichen die Ausbildungsinhalte modifiziert.

Welche Skills braucht es?

Das ist sehr vielfältig. Um die enormen Datenmengen überhaupt nutzbar zu machen für spätere IoT-Anwendungen, brauchen Unternehmen zum Beispiel mehr Know-how in Künstlicher Intelligenz. Dann geht es in eigentlich allen Berufsfeldern um Kompetenzen im Bereich Datenanalyse, Datenschutz, im Umgang mit sozialen Medien, in der Bewertung von Daten und natürlich in der Umsetzung agiler Arbeitsmethoden.

Sie begleiten als Gewerkschafterin viele namhafte Industrieunternehmen. Wie gehen die mit dem Wandel um?

Gegenwärtig trimmen sie alles darauf, in neuen, kundenorientierten Geschäftsmodellen zu denken und damit Umsätze zu erzielen. Weil sich dabei die Entwicklungs- und Produktionszyklen verkürzen, versuchen sie schneller zu Lösungen zu kommen und mehr Kreativität freizusetzen, Hierarchien abzubauen, Silos aufzulösen und stärker interdisziplinär und übergreifend zu arbeiten.

Verschiebt sich mit dem Aufstieg des IoT auch das Verhältnis von Hardware und Software?

Hardware bleibt wichtiger, als viele im Moment glauben. Ich wehre mich dagegen, Hardware-Produkte und die Menschen, die dahinter stehen, zu banalisieren. Wir brauchen weiter das Erfahrungswissen von Beschäftigten, die lange in der Produktion arbeiten, die wirklich noch das Ohr auf die Motorhaube legen. Wird alles zum Service? Wird alles IoT? Wenn Sie einen Kühlschrank haben, der ständig kaputt geht oder massig Energie verbraucht, hilft Ihnen das auch nicht. Der Punkt ist doch: Produkte müssen erst einmal solide hergestellt werden, bevor man Services darauf setzen kann.

Wo liegen künftig die Kernkompetenzen der deutschen Industrie?

Das ist die spannende Frage. Bin ich ein Softwarehaus, das auch Autos baut oder umgekehrt? Ich sehe nicht unbedingt einen Widerspruch. Man kann Premium-Fahrzeuge bauen, neue Mobilitätskonzepte daran knüpfen und dem Fahrer einen Mehrwert bieten. Wie „sophisticated“ das dann irgendwann ist, hängt letztlich von der Entwicklung der Kundenansprüche ab. Gut aufgestellt für die Zukunft sind Unternehmen, die ihre Hardware-Kompetenzen weiter ausbauen und parallel ihre Software-Kompetenzen verbessern.

Eine komplexe Situation. Was kommt auf die Gewerkschaften zu?

Neben den Topthemen Qualifizierung und Arbeitsgestaltung wird Beteiligung immer wichtiger. Ein gutes Beispiel ist unsere letzte Tarifrunde. Wir haben die Meinung von 680.000 Beschäftigten ausgewertet und auf dieser Basis die Forderung nach einer Wahloption bei der Arbeitszeit

entwickelt. Hierdurch haben wir unsere Mitglieder individuell „empowert“, aber auch durch eine kollektivrechtliche Regelung abgesichert.

Sie beschäftigen sich auch intensiv mit dem „Office der Zukunft“.

Ich sehe einen großen Bedarf bei der Neuordnung der kaufmännischen Berufe. Das Thema „Office der Zukunft“ und wie dort Arbeitsplätze aussehen können treibt mich wirklich um.

Es betrifft vor allem Frauen, oder?

Ja. Nehmen Sie nur das Thema digitale Assistenten. Die können heute schon Termine organisieren oder nach Besprechungen Protokolle verschicken. Da muss man sich schon fragen: Was für eine Rolle hat eine Büromanagerin in Zukunft? Welche Aufgaben gibt sie an die Künstliche Intelligenz ab, welche neuen Aufgaben bekommt sie? Menschen, die zwischenmenschliche Kompetenzen mitbringen, braucht man jedenfalls auch in der digitalen Arbeitswelt.

Wie wird sich Betriebsratsarbeit verändern?

Betriebsräte entwickeln sich zu „Enablern“, die Beschäftigte empoweren. Dabei stehen sie ambivalenten Erwartungen gegenüber: Beschäftigte wollen beteiligt werden, aber sie wollen auch jemanden, der sagt, wo es langgeht. Und Betriebsräte werden noch beteiligungsorientierter agieren müssen, als es in unserem Selbstverständnis als Gewerkschaft ohnehin angelegt ist. Denn ohne Beteiligung gibt es keine nachhaltigen Lösungen.

Wie kann eine gesamtgesellschaftliche Gestaltung des Umbruchs gelingen?

Wir brauchen eine Antizipation dessen, was wir machen, wenn Technologien umgestellt werden. Gewerkschaften, Unternehmen und die Politik müssen das Thema Qualifizierung treiben, Beschäftigung absichern und Digitalisierungseffekte ausgleichen. Die Politik ist es aber vor allem, die den Menschen Zuversicht geben muss, wohin es in einer digitalen Transformation geht. Industrie 4.0 und Arbeit 4.0 brauchen einen Sozialstaat 4.0 und Ansätze für Gute Arbeit. ■

Das Gespräch führte Dr. Jutta Witte



IoT mit Partnern gestalten



Karl-Heinz Streibich, Vorstandsvorsitzender der Software AG, zum Aufstieg des IoT, zur Rolle von Eco-Systemen in der Plattformökonomie und zu den Herausforderungen für Unternehmen und Gesellschaft.

28

Herr Streibich, Sie gestalten die digitale Transformation seit langem mit. Welche Bedeutung hat für Sie das Internet der Dinge?

Das Internet der Dinge ist ein Topthema. Es wird unsere Arbeits- und Lebenswelt in Zukunft radikal verändern. Wir haben es hier mit der nächsten technologischen Evolution zu tun. Jede Maschine, jeder Messknoten, jeder Sensor wird zur Datenquelle und wir sind heute in der Lage, Massendaten in Echtzeit zu verarbeiten. Also wird alles vernetzt, was vernetzt werden kann, und es entstehen völlig neue Anwendungen. Mit seinem Einzug in die Wirtschaft entwickelt sich IoT zum Wachstumsmarkt.

Woher kommt dieser rasante Aufstieg?

Man muss diese Entwicklung nicht mystifizieren. Der technologische Fortschritt macht es möglich. Rechner sind heute tausendmal schneller als noch vor ein paar Jahren. Die Bandbreite hat sich zehntausendfach vergrößert und gleichzeitig werden Speicher millionenfach billiger.

Das klingt nach einer Steilvorlage für die Software-Industrie.

Das ist es. Die IT-Branche hat den Durchbruch geschafft, nachdem die Digitalisierung zwanzig Jahre lang ein reines Expertenthema war. Die ganze digitale Disruption ist softwaregetrieben und verschafft der Software-Industrie einen neuen Zugriff auf die Wertschöpfungsprozesse – auch in industriellen Umgebungen. Wir wissen seit mehr als fünf Jahren, dass IoT der nächste Schritt ist, dass es möglich ist, ganze Firmen so zu digitalisieren, wie man zuvor aus einem analogen Fernsehgerät ein digitales Mediengerät gemacht hat.

Mit dem IoT boomen auch die Plattformen.

Ja. Auch die Software AG versteht sich seit jeher als Plattform-Unternehmen. Mit der Plattform liefern wir den Kunden eine Ausgangsbasis, um individuelle Lösungen zu kreieren. Diese klassische Plattformdenke ist genau das, was heute die digitale Welt bestimmt. Inzwischen ist die Plattformökonomie in aller Munde. Und wenn man Plattformen anbietet, muss man Innovationen vom Kunden her denken, das heißt, den echten Bedarf ermitteln und sich nicht von einem vermuteten Bedarf leiten lassen.

Welche Rolle spielen Partnerschaften in der Plattformökonomie?

Eine ganz entscheidende. Wer in der digitalen Welt zu den Gewinnern gehören will, braucht Partner-Eco-Systeme. „Adamos“, die Plattform, die wir 2017 mitgegründet haben, ist ein solches Eco-System. Hiermit fokussieren wir unsere IoT-Aktivitäten auf den Maschinenbau, gestalten den Markt gemeinsam mit unseren Partnern, Kunden und Lieferanten und setzen auf ganz neue Formen der Zusammenarbeit.

Wie kann ein solches Eco-System erfolgreich arbeiten?

Eine interessante Frage. Nach meiner Erfahrung basiert der Erfolg zu achtzig Prozent auf Vertrauen. Die restlichen zwanzig Prozent sind durch Pragmatismus getrieben. Es geht um Lösungen, die sich am echten Bedarf vor Ort orientieren. Wir haben es dort mit Menschen zu tun, die nicht Technik um der Technik willen betreiben, sondern weil die Technik ihre Systeme und Anlagen weiterbringt und weil sie damit mehr Erfolg bei ihren Kunden haben. Erfolgsentscheidend ist aber auch, den Status quo kontinuierlich weiter zu entwickeln und immer auf Sicht zu fahren. Und: Eine Plattform darf nur im Hintergrund laufen, damit jeder Partner seinen eigenen Marktplatz und seine eigene Identität behält.

Wie wird es mit der Plattform-Szene weiter gehen?

Es werden weniger. Der Markt wird sich in naher Zukunft über Zusammenschlüsse und Spezialisierungen konsolidieren. Und die, die danach übrig sind, werden zunehmend von Künstlicher Intelligenz und Maschinellen Lernen durchdrungen sein, weil Analysefunktionen immer wichtiger werden.

Wie entwickelt sich in der aktuellen Transformation Ihr eigenes Produktportfolio?

Das haben wir immer Schritt für Schritt dem technologischen Fortschritt angepasst. Wir haben mit Datenbanken angefangen, dann kamen die Integrationsplattformen und schließlich die Plattformen für das Management von Geschäftsprozessen. Es ist wie bei archäologischen Schichten und die oberste Schicht ist jetzt eine Real-Time-Plattform. Entscheidend ist, dass jede Schicht

immer auch die Funktionalitäten der darunter liegenden nutzen kann. Auf dieser Basis entwickeln unsere Kunden dann ihre Anwendungen. Machine Condition Monitoring, Predictive Maintenance: Das war alles vorher nicht möglich, weil die entsprechenden Informationen im operativen Geschäft unsichtbar blieben.

Was brauchen Unternehmen insgesamt, um den Wandel erfolgreich zu bewältigen?

Sie brauchen vor allem eine Unternehmenskultur, die auf Interdisziplinarität und Kollaborationsfähigkeit beruht – eine „Iteration“ von Best Practices intern und extern. Das ist der springende Punkt. Dieser Wandel hin zu einer neuen Offenheit zwischen Professionen und Abteilungen, aber auch zwischen Firmen und Branchen, und hin zu einem lockereren Umgang mit Hierarchien muss vom Vorstand ausgehen. Von hier aus müssen wir die Pyramide auflösen und Verantwortung ins Unternehmen zu den Mitarbeitern bringen.

Wie sieht unsere digitale Zukunft aus?

Es wird immer mehr Algorithmen geben, mit denen wir die Datenflut intelligenter auswerten können. Das Entwicklungspotenzial hat an der Stelle keine Grenzen. Schon jetzt hat der technologische Fortschritt alle Anwendungsphantasien überholt und er ist auch schneller als der Generationenwechsel.

Was kommt damit auf die Gesellschaft zu?

Ich sehe drei große Themen, die wir angehen müssen. Datenintegrität: Das ist mehr als nur „Privacy“. Wir brauchen in der digitalen Welt Regularien, die dafür sorgen, dass man mit Daten nicht alles macht, was man theoretisch machen könnte. Dann geistige Fitness: Um sie müssen wir uns in Zeiten, in denen KI den Menschen immer mehr das Denken abnimmt, aktiv kümmern. Und „digital readiness“, also die digitale Leistungsbereitschaft: Unsere Kinder brauchen einen guten Start in die Digitalisierung. Der gelingt nur, wenn man das Bewusstsein schärft. Der „PC für alle“ und Programmierunterricht lösen das Problem sicher nicht von alleine. Es geht in Zukunft darum, mit den digitalen Anwendungen verantwortlich und fokussiert umzugehen, das sollte auch in den Schulen gelehrt werden. ■

Das Gespräch führte Dr. Jutta Witte



Mit starken industriellen Kernen punkten



30



Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas, Leiter der Abteilung „Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovation“ beim Bundesministerium für Bildung und Forschung, über die Erfolge von Industrie 4.0, neue Herausforderungen für die Unternehmen und die Rolle des Mittelstands in der digitalen Transformation.

Herr Professor Lukas, Sie haben vor sieben Jahren Industrie 4.0 mit aus der Taufe gehoben. Wie sieht Ihre Bilanz aus?

Industrie 4.0 ist eine Erfolgsgeschichte und es ist ein Erfolg von Vielen: Wirtschaft, Wissenschaft, Verbände und Sozialpartner haben in den letzten Jahren daran mitgearbeitet. Deutschland hat Industrie 4.0 sozusagen erfunden und weltweit zum Vorbild gemacht. Die Plattform Industrie 4.0 ist zum zentralen Netzwerk für die digitale Transformation der Industrie in Deutschland geworden. Sie setzt weltweite Standards wie das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0, kurz RAMI. Das ist ein wichtiger Meilenstein. Weiterhin unterstützt sie durch ihre Empfehlungen aus der Praxis den Transfer von Industrie 4.0 in den Mittelstand. Aber der Weg ist noch lange nicht beendet. Wir stehen mit intelligenten

Fabriken erst am Beginn der vierten industriellen Revolution. Wie eine „Industrie 4.0“ am Ende wirklich aussieht, lässt sich heute nicht voraussagen.

Welches Projekt ist ein gutes Beispiel für den bisherigen Erfolg?

Für mich ist das Technologie-Netzwerk „it's OWL“ – Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe – ein gelungenes Leuchtturmprojekt. Hier entwickeln 200 Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Organisationen gemeinsam neue Technologien für die Fabrik der Zukunft. Dieses BMBF-Spitzenclusterprojekt ist eine der größten Initiativen für Industrie 4.0 im Mittelstand. Es ist ein Erfolgsmodell, das in den kommenden Jahren auf Landesebene in Nordrhein-Westfalen fortgesetzt wird.

Vor welchen Herausforderungen steht die Initiative Industrie 4.0 und stehen Unternehmen heute?

Aus Industrie 4.0 muss Wirtschaft 4.0 und Arbeit 4.0 werden. Und damit deutsche Unternehmen auch in Zukunft auf den Weltmärkten eine Spitzenposition einnehmen, müssen wir neben Effizienzsteigerungen in der Produktion digitale Innovationen und neue Geschäftsmodelle etablieren. Nehmen Sie das Thema Daten: Heute können wir mit Verfahren der Künstlichen Intelligenz in einem Maße aus Daten Informationen und Wissen generieren, wie dies vor einigen Jahren noch nicht denkbar war. Daraus können weitreichende weitere Innovationen entstehen.

Wo wird die Reise hingehen?

Neben einem Produkt werden zunehmend schon heute dazugehörige Serviceleistungen wie Montage, Instandhaltung und Wartung gleich mitangeboten und verkauft. Diese Bündelung von Leistungen, zum Teil auch von verschiedenen Anbietern auf einer gemeinsamen Plattform, wird zunehmen und Wertschöpfungsketten verändern. Ich erwarte, dass sich auch die Beziehungen zwischen Dienstleistungsgebern und -nehmern weiter stark nähern werden. Die neuartige Serviceorientierung wird Marktstrukturen und Verwertungsketten grundlegend verändern.

Wie können neue digitale Technologien Innovationen voranbringen?

Der Begriff „Innovation“ impliziert auch immer schon den Markterfolg. Deswegen würde ich es so formulieren: Immer wirksamere Werkzeuge der Datenanalyse und selbstlernende Systeme werden einen enormen Innovationsschub auslösen. Gewinner werden die sein, die den Zugang zu den Daten und zu den Kunden haben. Die Kundennähe des Mittelstands, seine Fähigkeit, sich auf die individuellen Bedürfnisse seiner Kunden einzustellen, ist seine Stärke. Und diese Stärke darf er in diesem Wandlungsprozess nicht verlieren und an intermediäre Plattformen abgeben. Er muss aber auch den Mehrwert aus der Analyse seiner Prozess- und Produktdaten selbst heben und verwerten können. Wir dürfen dieses Feld nicht den großen Internetkonzernen überlassen. Das aber setzt voraus, dass die Werkzeuge der Künstlichen Intelligenz in einer Form verfügbar sind, die auch für den

Mittelstand handhabbar ist. Das wäre dann der Innovationschub in der Breite, den wir brauchen und den wir voranbringen wollen.

Wie kann die deutsche Industrie die digitale Transformation erfolgreich meistern?

Wenn der Einsatz von Künstlicher Intelligenz und lernenden Systemen in Deutschland zu großen Produktivitätssteigerungen und rasanten Innovationen führt, wird ein Wettlauf der Transformation der traditionellen Industrie in eine „digitalisierte Industrie“ entfacht. Wer sich dann nicht schnell genug anpasst, läuft Gefahr, seine Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren und am Markt zu verschwinden. Deutschland hat hier einen großen Vorteil: Gerade die mittelständischen Unternehmen sind oft in Nischenmärkten aktiv. Sie sind hoch spezialisiert und die Konkurrenz ist gering. Wenn sie es schaffen, die Potenziale der Digitalisierung in ihre Geschäftsmodelle zu integrieren, aber auch Raum zu geben für Neugründungen, wird Deutschland mit seinen starken industriellen Kernen punkten. Deshalb fördern wir gezielt die Einbindung von KMU bei der digitalen Transformation und Ausgründungen aus der Forschung. Darüber hinaus müssen Staat und Industrie sich dringend um die Aus- und Weiterbildung kümmern und entsprechende Kompetenzen und Fähigkeiten aufbauen. Auch das gehen wir an.

Welche neuen Impulse will die Bundesregierung mit ihrer Forschungsförderung mit Blick auf die digitale Transformation geben?

Auf unserer Prioritätenliste stehen die Forschungsthemen Künstliche Intelligenz, autonome Systeme sowie IoT-Anwendungen ganz oben. Die Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Produktion und Logistik birgt ein erhebliches Innovationspotenzial, das wir heben wollen. Diese Bezüge von Künstlicher Intelligenz zu Industrie 4.0 wollen wir mit unserer neuen Plattform „Lernende Systeme“ aufgreifen. ■

Die Fragen stellte Dr. Jutta Witte.

Herausgeber:

Prof. Dr. Andreas Boes
außerplanmäßiger Professor an der TU Darmstadt
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.
Jakob-Klar-Str. 9
80796 München
andreas.boes@isf-muenchen.de
www.digit-dl-projekt.de
© Juni 2018 ISF München

Alexander Ziegler
Wissenschaftler
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.
Jakob-Klar-Str. 9
80796 München
alexander.ziegler@isf-muenchen.de

The logo for ISFMÜNCHEN features a stylized blue 'S' shape to the left of the text 'ISFMÜNCHEN' in a blue, serif font.

Empfohlene Zitierweise:

Boes, Andreas; Ziegler, Alexander (Hrsg.) (2018): Der Aufstieg des Internet of Things. Disruptiver Wandel für die deutsche Wirtschaft? München.
ISBN: 978-3-938468-23-4

Konzept & Redaktion: Alexander Ziegler, Dr. Jutta Witte
Lektorat: Frank Seiß, ISF München
Design und Illustration: Marta Ricci, Jochen Härtel, designteam.eu

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung