

**Zusammenfassung**

Die zunehmende Vernetzung von Alltagsgegenständen zum Internet der Dinge, das dadurch jeden Tag ins Unermessliche steigende Big Data Aufkommen und die smarte Integration der Cloud als Aufbewahrungsbecken für diese Datenberge verstärken die durch Mobile ausgelösten Eruptionen. Konnektivität mit dem Internet wird so selbstverständlich wie der Zugang zu Strom. Unter den Tech-Konzernen herrscht ein Wettlauf um die Vorherrschaft in den durch die Vernetzung entstehenden Märkten wie Wearables, Connected Cars, Smart Homes sowie den Smart Factories der Industrie 4.0 und die damit verbundene Ausweitung des Mediums Mobile in alle Bereiche des menschlichen Daseins. Die riesigen Datenaufkommen werden in Echtzeit mit immer mächtigeren Algorithmen durch Big Data Miner analysiert. Die so erzeugten Erkenntnisse fließen wiederum ein in verbesserte Kommunikation, Produkte und Dienstleistungen. So wie warme Meere tropische Wirbelstürme mit immer neuer feuchter Luft versorgen und damit den riesigen Wirbel und die zerstörerische Kraft verstärken, sorgt die zunehmende Intelligenz der Dinge und die immer bessere Auswertung der Datenberge für eine permanente Verstärkung der Welle Mobile.

**Inhaltsverzeichnis**

2.1 Das Internet der Dinge . . . . . 54

2.1.1 Vernetzter Alltag: Wearables, Connected Cars & Mobile Health . . . . . 56

2.1.2 Vernetzte Infrastruktur: Von Smart Homes & Cities zum Smarter Planet . . . . . 62

2.1.3 Industrie 4.0: Smart Factory – Made in Germany? . . . . . 64

2.2 Datengoldrausch oder Big Data Mining in der Cloud . . . . . 67

Literatur . . . . . 71

Immer mehr Alltagsgegenstände, Maschinen und Infrastrukturkomponenten werden über Schnittstellen und Sensoren mit dem Internet vernetzt – untereinander und mit den Anwendern. Es wird vom „Internet of Things“ (Ashton 2009) oder kurz IOT gesprochen. Die erfassten Aggregatzustände, Logdateien, Parameter, Protokolle und Standortdaten resultieren in unvorstellbar großen, komplexen Datenmengen, die irgendwann im Verlauf des Verarbeitungsprozesses auf anonymen bzw. unbekannten Speicherplätzen außerhalb des eigenen Zuständigkeitsbereiches in der *Cloud* abgelegt werden – einem seit Mitte der 90er Jahre in der IT-Szene kursierenden und seit Mitte des letzten Jahrzehnts immer salonfähiger gewordenen Synonym für jederzeit zugriffsbereite, ausgelagerte Internet-Dienste (vgl. Willis 2008). Mit immer stärkeren Algorithmen werden aus diesem riesigen, ständig und rasant anwachsenden und mit traditionellen Datenbanken nicht mehr Herr zu werdenden Datenvolumen, dem *Big Data* (vgl. Wikipedia o.J.a), hochrelevante und Informationsvorsprünge verschaffende Auswertungen produziert, also „Smart Data“ (Heuring 2014), welche wiederum völlig neue Formen von Dienstleistungen und Technologien ermöglichen. Im Mittelpunkt – quasi als Cockpit und damit Steuerungszentrale, mindestens aber als Beobachtungswerkzeug – stehen in der Regel die mobilen Endgeräte. Mobile ermöglicht es, dass Milliardenimperien geschaffen werden mit nichts als einer Idee und einem neuen Algorithmus als Grundlage. Wenn Mobile also der Hub im Internet der Dinge ist, dann verstärkt die zunehmende Vernetzung des Alltags (auch wenn diese natürlich nicht immer drahtlos erfolgt) automatisch den Mobile Tsunami. Wie schon angedeutet, ist es eine der Kernherausforderungen für die Netzbetreiber dieser Welt, dem durch die zunehmende Verbreitung von mobilen Endgeräten und des Internet der Dinge exorbitant steigenden Datenvolumen immer einen Schritt voraus zu sein. Im Folgenden werden diese unsere Riesenwelle verstärkenden IT-Phänomene beleuchtet. Für eine ausführliche Betrachtung der Konzepte wie auch eine entsprechende Technologiefolgenabschätzung sowie Daten- und Virenschutzdebatte darf auf die einschlägige Fachliteratur oder auch den einen oder anderen Roman wie *BLACKOUT* von Marc Elsberg verwiesen werden. Aber um es ganz deutlich auszusprechen im Sinne meiner geschätzten Kollegen Tim Cole und dem leider 2014 viel zu früh verstorbenen Ossi Urchs: Digitalisierung und Vernetzung sind kein Schnupfen, der wieder weggeht. Die digitale Zukunft kommt mit Macht, und permanente digitale Aufklärung ist notwendig, um die disruptiven Möglichkeiten des Internet zu verstehen und sinnvoll zu gestalten (vgl. Urchs und Cole 2013, S. 29–42).

---

## 2.1 Das Internet der Dinge

Cisco spricht vom *Internet of Everything*, Ericsson von der *Networked Society* und IBM gar vom *Smarter Planet*. Die Bandbreite der Begriffe spiegelt nicht nur den Marketing-Hype wider, sondern auch die unterschiedliche Markteinschätzung für das Jahr 2020: Je nach Quelle ist von 25 bis 50 Milliarden vernetzten Dingen die Rede. Gartner geht von ca. 5 Milliarden an das Internet angebundenen Objekten in 2015 aus, wobei die IOT-affinsten Branchen die Versorgungs- und Fertigungswirtschaft, der kommunale und der

Automobilsektor sind. Das weltumspannende Netz aus Sensoren hat also so oder so eine rasante Entwicklung vor sich (vgl. Lomas 2014). Massiv fallende Technologiekosten und die Explosion an smarten Dingen sorgen dafür, dass das Internet der Dinge nahezu jede Industrie betreffen wird (vgl. Spindler 2013, S. 42). Das *McKinsey Global Institute* hat im Juni 2015 in einer Studie lesenswert zusammengefasst, wie das IOT Bereiche des privaten, öffentlichen und unternehmerischen Lebens in den kommenden Jahren verändern wird (vgl. McKinsey 2015). Dabei wurde der potenziell weltweit zu erzielende wirtschaftliche Mehrwert durch IOT-Anwendungen im Jahr 2025 auf bis zu 11 Billionen US-Dollar taxiert. Von diesem Kuchen möchten neben klassischen IT-Playern, den Netzausrüstern und Telcos und unseren Ökosystem-Mobile-Giganten auch Player wie *ABB*, *Bosch*, *GE* oder *Siemens* ein gehöriges Stück abbekommen. Aber auch Spezialisten wie *Jasper Technologies* und *PTC* sowie Tausende von Start-ups wie *libelium*, *n.io*, *relayr*, *SIGFOX* oder *xively* buhlen um Aufträge zur Vernetzung des Planeten. Laut *John Chambers*, bis Ende Juli 2015 CEO von *Cisco*, wird die ganze Welt IP (vgl. Preston 2013). Konnektivität ist die Elektrifizierung des 21. Jahrhunderts. Aus naheliegenden Gründen werden immer mehr Objekte über die Mobilfunktechnik miteinander vernetzt. Die M2M-Kommunikation, also die über Mobilfunknetze stattfindende, automatische Datenkommunikation zwischen im Idealfall mit speziellen M2M-SIM-Karten ausgerüsteten Maschinen, ist der Wegbereiter des Internet der Dinge. Da die M2M-Module in der Regel in eine umfangreichere Hardware eingebettet sind, spricht man auch von *embedded connectivity*. Die Datenkommunikation zwischen den Maschinen kann sensible Informationen enthalten und erfolgt in der Regel über mehrere Mobilfunknetze und auch schon mal Landesgrenzen hinweg. Deshalb sind Kriterien wie Robustheit, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Erreichbarkeit, Redundanz und Netzverfügbarkeit entscheidende Qualitätsfaktoren für den Roll-Out, den neben den etablierten Netzbetreibern immer öfter unabhängige M2M-Connectivity-Service-Provider übernehmen (vgl. Wimmers 2014).

Das größte Hemmnis für das Internet der Dinge sind die fehlenden offenen Standards, Betriebsplattformen und in Europa der heterogene Digitalmarkt mit seinen unterschiedlichen Regeln für Daten- und Verbraucherschutz. Eine Vielzahl von proprietären Schnittstellen und Protokollen machen eine geräteübergreifende Integration nicht immer möglich. Die Rede ist vom Krieg der IOT-Standards (vgl. Crowley 2014). Erst übergreifende Servicekonzepte können das ganze disruptive Potenzial in einer Welt der vernetzten Objekte zur Entfaltung bringen. Ein Konsortium aus sieben Standardisierungsgremien hat deshalb 2012 den *oneM2M*-Standard ins Leben gerufen und treibt seitdem international gültige Spezifikationen für die M2M-Kommunikation im Internet der Dinge voran (vgl. Curtis 2012). Und unter Initiierung des Internet-Veteranen *Vint Cerf*, heute als Chief Internet Evangelist bei *Google* unter Vertrag, launchten die Kalifornier Ende 2014 das *Open Web of Things* Programm, um disziplinübergreifend Ideen für vernetzte Objekte zu generieren mit Bezug zu Aspekten wie Benutzeroberfläche, App-Entwicklung, Datenschutz sowie eingesetzte Protokolle und Plattformen (vgl. Sawers 2014). Auch das geschieht natürlich nicht uneigennützig, treibt *Google* doch gewissermaßen mit der Vernetzung immer neuer Geräte und Anwendungen eine Art „Betriebssystem unseres Lebens“ voran (Laube

2014). Der Launch der *Google Initiative Physical Web*, einem Projekt mit dem Ziel, bei der Vernetzung und Nutzung aller smarten Endgeräte im Internet der Dinge nicht immer auf Apps angewiesen zu sein, erscheint in diesem Zusammenhang nur wie ein Zwischenschritt (vgl. Google o.J.a und Etherington 2014). Auf der *I/O 2015* wurde mit *Brillo* gleich ein Betriebssystem und mit *Weave* das Kommunikationssystem für das IOT und die miteinander vernetzten Dinge vorgestellt (vgl. Google o.J.b). Schließlich haben auch die Chip-Giganten *Intel* und *Qualcomm* ihre eigenen IOT-Plattformen im Markt platziert mit dem Ziel der Standardisierung der vernetzten Welt (vgl. Hardawar 2014). *Intel* etablierte Mitte 2014 unter anderem mit *Dell* und *Samsung* das *Open Interconnect Consortium* (vgl. Open Interconnect Consortium 2015) – als Antwort auf die Ende 2013 von *Qualcomm* ins Leben gerufene *AllSeen Alliance* (vgl. Linux Foundation 2015). Schon Anfang 2013 erblickte das *Internet of Things Consortium* das Licht der Welt (vgl. Ha 2013), und der geneigte Leser bekommt den berechtigten Eindruck, dass es bald so viele IOT-Standardisierungsgremien gibt wie zu harmonisierende Protokolle.

### 2.1.1 Vernetzter Alltag: Wearables, Connected Cars & Mobile Health

Ausgehend vom immer mächtiger werdenden Super-Computer in der Hosentasche hat sich in den letzten Jahren ein Teilbereich des Internet der Dinge in das unmittelbare Umfeld der Menschen ausgedehnt. Unter dem Schlagwort Wearables erhalten Armbänder, Brillen, Ketten, Kleidungsstücke, Ringe, Schuhe, Taschen und Uhren Zugriff auf das Internet – entweder indirekt über die Verbindung zum Smartphone oder mehr und mehr auch direkt über eingebaute Mobilfunkschnittstellen. Innerhalb kürzester Zeit hat sich bereits eine große Anzahl von Technologiefirmen auf die Produktion und Vermarktung von Wearables gestürzt. *Wearable World* hat in einer eindrucksvollen Grafik bereits Mitte 2014 mit sechs Hardware-Segmenten, elf Anwendungsbereichen und an die 200 Gadget-Herstellern die breite Ökosystem-Landschaft dargestellt (vgl. Dudenhoeffer 2014). Die an Hongkong angrenzende Industrieregion Shenzhen bezeichnet sich auch gerne als „Silicon Valley für Hardware“. Der dort ansässige und auf solche Gadget-Finanzierungen spezialisierte Accelerator *HAX* gibt jährlich eine lesenswerte Analyse der weltweiten Szene heraus (vgl. Ebersweiler 2015). Eine Auswertung der einschlägigen Preissuchmaschinen Ende 2014 listete für den deutschen Markt 160 verfügbare Wearables von über 30 Herstellern auf. Laut *GfK* wurden 2014 weltweit 17,6 Millionen Wearables verkauft, und bis zum Jahresende 2015 könnten noch einmal über 50 Millionen dazukommen (vgl. Schäffgen 2015). *Pebble*, ein Pionier im Bereich Smartwatches, generierte auf der Plattform *Kickstarter* bis Ende März 2015 mit 80.000 Unterstützern (sog. *Backers*) die bis dahin größte Crowdfunding-Kampagne der Welt und erzielte über 20 Millionen US-Dollar für den Launch des Modells *Time*. Alle Investoren erhielten automatisch eine Version der Uhr. Der Trend zum Digital Lifestyle trifft auf die Sport-, Fitness- und Fashion-Welt. Mobile wird zum Accessoire.

Es sind vor allem drei Treiber, die das Wearable-Segment zu einem Multi-Milliarden-Euro-Markt haben anschwellen lassen: Zunächst einmal spricht die pure *Convenience* für Smartphone-Erweiterungen am Körper. Ein Bild ist einfach viel schneller mit einer Datenbrille als mit dem im Zweifel in der Hose steckenden Handy geschossen, ein entsprechend codierter Fingerring entsperrt das mobile Endgerät automatisch und eine Eilmeldung wird direkt auf dem Armgelenk gelesen. Der zweite Treiber ist der Mega-Trend des *Self-Tracking*. Immer mehr Anhänger der *Quantified-Self*-Bewegung (vgl. Quantified Self 2014) wollen einen genauen Überblick über ihre Vitalparameter gewinnen, sei es der Kalorienverbrauch, der Fettanteil, der Puls, der Blutdruck, der Blutzuckerspiegel, die Schlafphase oder die getätigte Schrittmenge (vgl. Boytchev 2013). Mit den korrespondierenden Apps auf dem Smartphone kann man sich ein Armaturenbrett für seine Körperfunktionen zusammenstellen, sich mit anderen in puncto Fitness in der Cloud messen oder ganz einfach die Vitalparameter seinem Arzt zur Verfügung stellen. Wearables werden zum persönlichen Coach. Der dritte Treiber ist am ehesten mit *Expansion* zu beschreiben. Der Wirkungskreis des Smartphone wird auf andere Gebrauchsgüter ausgedehnt. Die Smartwatch vibriert leicht rechts oder links, wenn die vorgeschlagene Route auf dem Smartphone im Fußgängermodus ein entsprechendes Abbiegen empfiehlt. Der Bezahlvorgang wird über die Uhr abgewickelt. Die mit größerer Funktionalität ausgestatteten Smartwatches mit eingebautem Bluetooth-, GPS- und NFC-Chip, Lage- und Beschleunigungssensor, Kamera, Lautsprecher und nicht zuletzt Sprachassistenten werden das heute noch größte Segment der Wearables, die *Smart Bands*, in kürzester Zeit absatztechnisch überholen. Wearables, insbesondere aber smarte Armband-Uhren, versetzen den eigenen Körper und viele seiner Parameter quasi in einen permanenten Online-Status und bereiten Bio-Daten für jegliche Interpretation auf. Und Mikro-Sensoren, die in Textilien eingewoben werden wie beim *Project Jacquard* von Google, werden es schon bald Kleidung ermöglichen, eine Handbewegung und einen Fingerdruck zu interpretieren (vgl. Google o.J.c).

Das Medium Mobile erobert also nach den in der Hand getragenen vier bis elf Zoll Bildschirmen nun auch die maximal 2 Zoll kleinen Bildschirme am Armgelenk, und so ist es kein Wunder, dass Google mit *Android Wear* eigens eine Betriebssystem-Version mit spezifischen Entwicklungs-Schnittstellen nur für Uhren und andere Wearables entwickelt hat. Apple stellt den Entwicklern für seine Smartwatch die Entwicklungsumgebung *WatchKit* für die Programmierung von Apps, Auf-einen-Blick-Infotafeln (*Glances* genannt) sowie Benachrichtigungen zur Verfügung. Diese Umgebung läuft auf dem *iPhone* und die Uhr ist quasi ein für Mikro-Interaktionen optimierter Satellit für das Smartphone. Ohne Verbindung zu diesem ist die Uhr um einen Großteil ihrer Funktionalität beraubt. Apps für die Watch sind zunächst nur Erweiterungen für iOS-Apps und werden auf dem korrespondierenden *iPhone* ausgeführt. Auf der Uhr selber sieht man eine angepasste Nutzeroberfläche, wenn beide Endgeräte miteinander verbunden sind. Phone und Watch bilden eine Symbiose und sind Kompagnons (vgl. Woods 2015). Und das Developer-Ökosystem von Apple hat sich mit Vehemenz auf die Uhr gestürzt: Waren zum Launch im März 2015 ca. 3.000 Apps kompatibel mit der Uhr, wurden alleine in den drei Mona-

ten darauf weitere 5.000 Apps veröffentlicht (Miller 2015). Seit Herbst 2015 können mit *Watch OS 2.0* auch native und damit deutlich leistungsfähigere Apps für die Uhr entwickelt werden. *Christian Vilsbek* hat für die Fachzeitschrift *COMPUTERWOCHE* Fakten, Apps, Funktionsweise und Studien zusammengefasst und sehenswert multimedial aufbereitet (vgl. Computerwoche 2015). Auf *WatchAware* lässt sich sehr schön durch alle für die *Apple Watch* freigegebenen Apps stöbern inklusive Darstellung der App Icons auf dem Bildschirm der Uhr und Erklärung der Funktionsweise der jeweiligen Anwendung (vgl. AppAdvice 2015). *Samsung* hat mit der *Gear S* eine Smartwatch im Programm, die mit eingebauter SIM-Karte und 4 GB Speicher eigentlich schon ein Smartphone ist und vollkommen autonom arbeiten kann.

Mit Streaming-Kameras ausgestattete, fahrende, springende und vor allem fliegende Drohnen werden vom Smartphone aus gesteuert und sind zurzeit besonders angesagte Gadgets. Sie werden aber vor allem in der Logistikbranche zunehmend auch in Geschäftsmodelle integriert, wie die Same-Day-Delivery-Piloten von *Amazon* und *DHL* im Herbst 2014 zeigten (vgl. Johnston 2014). Wie eine Zukunft aussehen kann, in der omnipräsente Drohnen alles aufzeichnen, beschreibt *Tom Hillenbrand* in seinem Roman *DROHNENLAND* sehr eindrucksvoll. Das Auto schließlich mutiert als *Connected Car* zum Smartphone auf Rädern. So ist es nicht verwunderlich, dass sich im *Silicon Valley* die Auto- und die Internet-Industrie die Klinke in die Hand geben. Man trifft sich in den jeweiligen Forschungslaboren und tüftelt an Mobilitätskonzepten von morgen – mit dem Mobile Internet als verbindendem Glied der beiden Branchen. So hat *BMW* (Vorreiter mit Connected Car Diensten wie *DriveNow*, *ChargeNow*, *ParkNow*) besonders intime Beziehungen zu *Apple* und beide Konzerne haben eine ähnliche Markenphilosophie. Immer mehr Connected Cars sind die Helden auf IKT-Messen, und Automessen wiederum bringen mit dedizierten *Mobility Worlds* dem Autokäufer Themen wie Connected Cars, eMobility, Mobility Services und Urban Mobility näher.

In dem Maße wie die klassischen Automobilhersteller immer mehr zu solchen *Urban Mobility Provider* werden, hält das Medium Mobile Einzug in alle Belange dieser Branche. Alle Automobilhersteller und deren Zulieferer haben mehrere Mobility-Projekte, die mit Hochdruck vorangetrieben werden. Laut dem Verband der Automobilindustrie haben bis 2016 80 Prozent aller Neuwagen einen mobilen Internetzugang (vgl. Schroeder 2014). Weltweit werden bis 2020 250 Millionen vernetzte Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein (vgl. Gartner 2015). In die *On-Board Units* der Fahrzeuge eingebaute SIM-Karten und über Bluetooth oder *MirrorLink* des *Car Connectivity Consortium* gekoppelte Smartphones sorgen für die Verbindung mit dem Internet und damit für Zugang zu Infotainment-Diensten wie Online-Navigation, Internet-Radio oder Parkplatzverfügbarkeitsprüfung, Sicherheits-Features wie automatische Notrufe oder Vernetzung mit anderen Fahrzeugen und Kommunikations-Services wie dem Vorlesen von SMS oder E-Mails während der Fahrt. Zukünftig könnten, wie in einem Mobility-Pilotprojekt von *Ford* getestet, Datenboxen das individuelle Fahrverhalten analysieren, um spezifische Versicherungsangebote zu erstellen. Parkplatz Spotter könnten im Vorbeifahren freie Parklücken messen und diese in die Cloud melden – Schwarmintelligenz unter vernetzten Autos. Fahrer von Elektro-Autos

werden schon heute per App zur nächsten Stromtankstelle geroutet, wie bei der *Charge & Pay App* von *Mercedes* und *Bosch*. Die *e-kWh App* von *RWE* lässt Nutzer zielgruppenkonform passende Ladesäulen des Energieerzeugers finden, die 100 Prozent Ökostrom garantieren. Über die *i-Remote App* von *BMW* kann man vor Reisebeginn den Batterieladezustand, die Restladezeit und die aktuelle Reichweite ermitteln. *VW* geht noch einen Schritt weiter und lässt den E-Auto-Besitzer über die *Car-Net e-Remote App* den Ladevorgang mobil starten und stoppen. Und *Tesla* schließlich lässt seine Autos auch mittels Fingerabdruckerkenntnis über den *Touch-ID* Button auf dem *iPhone* starten.

Alle Konzepte der *Sharing Economy* (vgl. Sundararajan 2013), wie *Car*-, *Bike*- oder *Room-Sharing*-Konzepte, funktionieren erst sinnvoll über geobasierte Standortauskünfte auf dem mobilen Endgerät, Remote-Entriegelung von Schlössern und in Echtzeit ans Rechenzentrum übertragene User-ID zur Ermittlung der jeweiligen Nutzungsdaten (vgl. Rubin 2014). Spätestens *Autonomes Fahren* von Kraftfahrzeugen mit Sensoren rund um das Auto, permanentem GPS-Datenabgleich, *Car-to-Car*-Kommunikation mit dem Vordermann und *Car-to-X*-Kommunikation mit der Verkehrsinfrastruktur erfordert die absolute Integration in das Internet der Dinge, wie zahlreiche Pilotprojekte der Automobilbranche, aber auch von IT-Größen wie *Google* und *IBM* zeigen. *BMW* demonstrierte zum Beispiel auf der CES in Las Vegas im Januar 2015 das *Remote Valet Parking*: ein mit Laserscannern ausgerüsteter *i3*, der bei Auslösung der Funktion auf der Smartwatch des Besitzers selbstständig im Parkhaus einparkt und per selbiger vom Besitzer zum Ausgang gerufen wird. Um die Reichweite ihrer Mobile-OS-Ökosysteme auf die Armaturenbretter von Autos zu erweitern, die nahtlose Integration von mobilen Endgeräten zu gewähren und die Anwendungen an die Bedürfnisse der Fahrer anzupassen, haben 2014 sowohl *Apple* mit *CarPlay* als auch *Google* mit *Android Auto* spezifische Connected Cars Lösungen eingeführt. *Google* ging sogar noch einen Schritt weiter und hob ganz in Anlehnung an die erfolgreiche *Open Handset Alliance* im Frühjahr 2014 die *Open Automotive Alliance* aus der Taufe mit dem eindeutigen Ziel, einen weiteren Mobile Screen ähnlich schnell und dominant zu erobern – und das möglichst bald auch vollkommen autark von mit dem Auto verbundenen mobilen Endgeräten (vgl. Oreskovic und Klayman 2014). Es zeichnet sich der nächste Kriegsschauplatz an: der „Car Wars“ (Freitag 2014) um die Kontrolle über die automobilinterne Informationsplattform, die Schnittstellen und die damit einhergehende Datenhoheit. Erste Automobil-Hersteller beugen sich dem Marktdruck und öffnen sich für alle dargestellten Plattformen (vgl. Ziegler 2015). Dabei wird die zuständige Hardware für die Vernetzung der Autos immer öfter so modular angelegt, dass man Architektur-Komponenten auch in der Bestandsflotte jederzeit austauschen kann und so besser den schnellen Innovationszyklen der IT-Industrie gerecht werden kann. *VW* hat im Juli 2015 angekündigt, die hauseigene *Car-Net Infrastruktur* in den 2016er Modellen nicht nur für *MirrorLink*, sondern auch für *Android Auto* und *Apple CarPlay* zu öffnen (vgl. VW 2015). Bereits im Spätsommer 2015 standen die ersten Exemplare in den US-Händler-Showrooms. Es sieht ganz so aus, als wären zukünftig statt Benzin Bits und Bytes die treibende Kraft auf Straßen. Fahrerassistenzsysteme, Navigation, Kommunikation und Multimedia werden im Connected Car immer wichtiger, und das Fahrzeugcockpit



durchläuft gerade eine ähnlich Revolution in puncto Funktionalität und Design wie das Smartphone vor zehn Jahren. Nach Sprachsteuerung kommen jetzt mehr und mehr Touch- und Gestensteuerung zum Zuge. Das Armaturenbrett wird zu einem einzigen Bildschirm, den der Fahrer nach persönlichen Belangen konfigurieren kann. Die Automobil-OS-Oberflächen lassen sich dabei an den jeweiligen Bildschirmplatzbedarf der unterschiedlichen Hersteller anpassen. Die Steuerung solch nativer Funktionen wie der Klimaanlage wandert als von den Automobilherstellern programmierte App auf Oberflächen wie *CarPlay*. Wie ernst es *Google* und *Apple* mit der Eroberung der Produktkategorie Automobil nehmen, zeigen die Initiativen zum Thema Autonomes Fahren. Auch wenn der Produkt-Pilot von *Google* noch eher aussieht wie das berühmte *Fliewatüüt* von Robbi und Tobbi (vgl. Gannes 2014) – man erinnere sich, wie hässlich das erste *Android*-Smartphone aussah – und *Apple* aus dem Projektstatus mit dem Namen *Titan* noch nicht herausgekommen ist (vgl. Oliver 2015): Die Automobil-Branche ist entsprechend alarmiert. Das System Auto wird neu erschaffen und muss radikal vom mobilen Betriebssystem und dem damit verbundenen Ökosystem gedacht werden. Gelingt der Autoindustrie diese digitale Vernetzung nicht, „droht ihr die Nokiasierung“ (Lobo 2015). Der Bieterkampf um den Kartendienst *Nokia Here* gibt einen ersten Vorgeschmack auf das, was kommt: Um zu vermeiden, dass *Apple*, *Facebook*, *Google* oder *Uber* den freien Zugang zu diesen wichtigen Navigationskartendaten erobern, verbündeten sich im Mai 2015 *Audi*, *BMW* und *Daimler* zu einem für weitere Partner offenen Bieter-Konsortium und erwarben im Juli den für pilotiertes Fahren und zukünftige Mobilitätsleistungen so wichtigen digitalen Navigationsdienst. Um der „Google-Falle“ zu entgehen, müsse die Kontrolle über solch ein sensibles Know-how in Europa bleiben (Freitag und Maier 2015). Gute Kontakte bestanden bereits: *BMW* hatte im Herbst 2014 eine IT-Tochter von *Nokia Here* erworben, die nun von Chicago aus Computerprogramme für die Mobilität von morgen entwickelt (vgl. Freitag 2015).

Der dritte Vernetzungsbereich des unmittelbaren Alltags wird unter dem Schlagwort Mobile Health zusammengefasst. Schon seit Jahren werden mobile Endgeräte und entsprechende Services und Apps gerade in Entwicklungsländern dazu angewendet, die allgemeine medizinische Aufklärung und Versorgung zu verbessern. Es gibt in vielen Ländern gute Beispiele und viele Start-ups im Umfeld von mHealth-Lösungen (vgl. WHO 2011 sowie University of Cambridge 2011). Im Kontext dieses Buches interessiert vor allem der zweite Bereich des mHealth-Sektors: die Ausstattung von Smartphones und Tablets mit mHealth Apps (von Ernährungs-, Gesundheits- und Fitness-Ratgebern bis zu professionellen *Medical Apps* für den Einsatz durch Ärzte und das Fachpersonal in Praxen und in Kliniken) und die Aufrüstung dieser mobilen Endgeräte mit technischen Erweiterungen zu echten *Health Mates*. Auch hier ist in den letzten Jahren ein großer Markt entstanden mit weit über 100.000 verfügbaren Gesundheits-Apps alleine in den beiden größten App Stores (vgl. Comstock 2014) und diversen Anbietern von Smartphone-Erweiterungen und Health Gadgets, die mit dem mobilen Endgerät verbunden werden, um den Blutzuckerspiegel, den Blutdruck und andere Vitalparameter zu messen und die Daten direkt zentral zu erfassen.



### Aus meiner Beraterpraxis

Seit einigen Jahren konzeptioniere und moderiere ich den Medical App Wettbewerb auf der weltgrößten Medizintechnik-Messe *MEDICA*. Von Jahr zu Jahr wird die Bandbreite der eingereichten Apps größer. Jede medizinische Fachrichtung wird vom Medium Mobile erobert: von der App, die eine Basiskommunikation in Gebärdensprache zwischen einem Gehörlosen und dem medizinischen Personal sicherstellt, über die Ultraschallbilder speichernde Frühgeburts-Warn-App bis hin zur tief an die Backend-Systeme der Krankenhaus-IT angebundenen Tablet-App, die dem Operationsteam dreidimensionale chirurgische Daten bei der Lebertransplantation liefert. Der Mobile Tsunami erfasst die Medizinbranche mit voller Wucht und Entwickler auf der ganzen Welt arbeiten mit Hochdruck an faszinierenden Lösungen an der Schnittstelle von Mobile und Health-IT.

Treiber dieses neuen Milliardenmarktes der digitalen Medizin sind auf Verbraucherseite das gesteigerte Gesundheitsbewusstsein und die Verbreitung von Mobile Apps und Wearables und auf Arzt-Seite der zunehmende Kostendruck, die steigende Komplexität der Medizinprodukte, steigende Behandlungszahlen bei immer weniger Praxen, die Fernüberwachung von Medizingeräten und Patienten, Fortschritte in der Telemedizin, vor allem aber die zunehmende Digitalisierung von Patientendaten in Form von elektronischen Gesundheitsakten und der zunehmenden Übertragung dieser Vitalparameter von Arzt zu Arzt. Ein weiteres Wachstumsfeld in einer alternden Gesellschaft ist das sogenannte *Ambient Assisted Living*, bei dem altersgerechte Assistenzsysteme für ältere oder hilfsbedürftige Menschen dafür sorgen, dass diese länger in ihren eigenen vier Wänden wohnen können. Dabei birgt der Einsatz von Smartphones, Tablets, Health Gadgets und Apps in Arztpraxen und Krankenhäusern auch tatsächliche und rechtliche Risiken, die es gerade in diesem sensiblen Markt natürlich zu beachten gilt (vgl. Pramann und Albrecht 2014, S. 23–53).

Man ahnt es bereits: Trotz der sensiblen Eigenschaften des Gesundheitsmarktes sind die Wachstumsaussichten dieses Teilbereiches des Ökosystems Mobile zu verlockend, als dass die Plattformkrieger ihn der Medizin- und Pharmabranche überlassen würden. *Apple* ermöglicht über das Entwicklerwerkzeug *HealthKit* den Gesundheits-Gadgets Zugriff auf die in der *Health App* gespeicherten Vitalparameter. *Google* stellt mit *Google Fit* eine offene Entwicklungsplattform primär für die Anbindung von Fitness-Gadgets an – wobei der Ausbau in Richtung professionellem Medizintechnikmarkt natürlich jederzeit möglich ist, wie der detaillierte Blick in die Körperflüssigkeiten und Erbgut-Basenpaare von 175 Probanden beim Pilotprojekt *Baseline* eindrucksvoll zeigt (vgl. Behrens 2014). In eine ähnliche Richtung geht *Samsung* mit *S Health*, bleibt damit aber in seinem Ökosystem aus *Samsung* Smartphone, Smart Band und Smartwatch. Alle drei versuchen, möglichst viele der Health Wearables, Gadgets und Apps an ihr Universum anzuschließen, die Datenarchivierung und -analyse zu bündeln (vgl. Spehr 2015) und somit natürlich wieder mehr Nutzer an das eigene Biotop zu binden (vgl. Popper 2014). Und die Krankenkassen dieser Welt stehen Gewehr bei Fuß, eine Auswahl der gesammelten Messwerte per Fernzugriff aus der Cloud auszuwerten und per Früherkennung entsprechende Maßnahmen

einzuleiten. Als *Facebook* die Fitness-App *Moves* kaufte, wurden die Nutzungsbedingungen geändert: Personenbezogene Daten durften fortan mit Partner-Unternehmen geteilt werden (vgl. Engel 2014). Die *Versicherungsgruppe Generali* hat Ende 2014 für Furore gesorgt, als sie angekündigt hat, für einen gesunden Lebensstil ihren Kunden Gutscheine und Rabatte anzubieten, wenn diese bereit wären, ihre Fitness- und Ernährungsparameter via App regelmäßig zu übermitteln (vgl. Maak 2014). Es ging ein Raunen durch den Blätterwald, aber es zeigte auch, wie schnell der Mobile Tsunami die verkrusteten und hochregulierten Strukturen des Gesundheitsbereiches hinwegschwemmen könnte (vgl. Göbel et al. 2014, S. 89). Allein schon die Aussicht, dass die Vernetzung von Ärzten, Patienten, Krankenkassen und -häusern über Rechenzentren in der Cloud die Ausgaben im Gesundheitssektor um bis zu 20 Prozent senken könnte, elektrisiert die Branche (vgl. Hupe 2014a, S. 52).

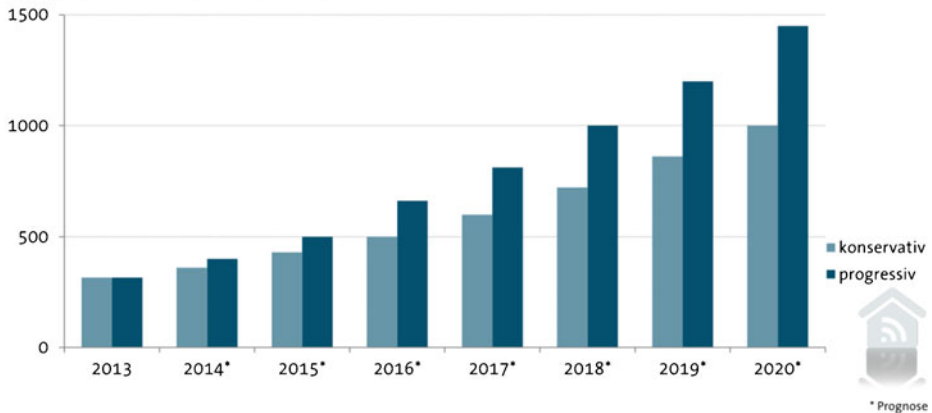
### 2.1.2 Vernetzte Infrastruktur: Von Smart Homes & Cities zum Smarter Planet

Neben der unmittelbaren Umgebung wird auch die uns umgebende Infrastruktur immer smarter. Vernetzte Helfer können heute schon große Teile der Haustechnik regeln. Das *Smart Home* wird von der passenden Smartphone oder Tablet App aus gesteuert. Alles lässt sich automatisieren – von der Garagen- und Haustür über die Klingelanlage und Jalousien, Klima- und Alarmanlagen, Lampen, Kaffeeautomaten, Musikanlagen, Waschmaschinen, Rauchmelder und Kühlschränke bis hin zu Heizungs-Thermostaten und Stromzählern. Allerdings fehlen auch hier noch offene Standards. Alleine fast 10 unterschiedliche, für Smart Home optimierte Kurzstrecken-Funkprotokolle konkurrieren miteinander. Des Weiteren sind Verschlüsselung und Sicherheit natürlich wesentliche Anforderungen, damit aus dem Smart nicht ungewollt das Open Home wird. Wesentliche Treiber für das intelligente Haus sind Komfort, Pflege, Gesundheit, Sicherheit und Energieeinsparung. Der Branchenverband *BITKOM* und *Deloitte* prognostizierten auf dem *Nationalen IT Gipfel* im Oktober 2014, dass es in Deutschland bis 2018 bereits eine Million Smart Home-Haushalte geben könnte (s. Abb. 2.1).

Heruntergebrochen auf vernetzungsfähige Haushaltsgeräte liegt deren Anteil bis dahin bundesweit bei 50 Prozent (vgl. RWE 2015). Das Zuhause erlebt also dann seinen ganz eigenen Mobile Moment. Neben zahlreichen Start-ups erobern vor allem Versorger, Telekommunikationsanbieter und Endgerätehersteller mit eigenen Smart Home Produkt-Suites die Wohn- und Geschäftsräume.

Aber da wie schon bei Wearables, Mobile Health und Connected Cars das Smartphone oder das Tablet im Smart Home Bereich eine zentrale Steuerungsfunktion übernimmt, erweitern die Protagonisten des Ökosystems Mobile natürlich auch in diesem Markt ihren Einflussbereich. Wenn *Nest*-Gründer *Tony Fadell* sich damit rühmte, dass seine Firma – ein Hersteller von intelligenten Rauchmeldern und Thermostaten – weiß, wann jemand zuhause ist, dann bekam das nach der durch *Google* erfolgten Übernahme Anfang 2014

Deutschland: Smart Home-Haushalte in Tausend



**Abb. 2.1** Bereits 2018 könnte die Zahl der Smart Home-Haushalte die Millionengrenze überschreiten. (Quelle: Deloitte 2015; Grafik: BITKOM)

eine ganz andere Tonalität. Der ein halbes Jahr später erfolgte Erwerb des Start-ups *Dropcam*, einem Hersteller von mit dem Internet vernetzten Überwachungskameras für Smart Homes, rief selbst in der Tech-Szene Bedenken in puncto Privatsphäre hervor (vgl. Metz 2014). Es ist eben schon ein Unterschied, ob ein Start-up hässliche Haushaltsgeräte in faszinierende und begehrenswerte Smart Home Designtrophäen verwandelt oder ein global operierendes Unternehmen, das eh schon enorm viele Daten seiner Nutzer sammelt und auswertet, durch Smart Home Applikationen – und seien sie noch so edel gestaltet – direkten Zugriff auf das Allerheiligste, das eigene Zuhause, bekommt. Jedenfalls kann man bereits mit *Google Now* das *Nest*-Thermostat steuern: Wenn man unterwegs in sein *Android*-Gerät haucht, die Wohnung bitte auf 21 °C aufzuwärmen, erscheint auf dem von *Google Now* diagnostizierten Heimweg die Nachricht auf dem Smartphone, *Nest* würde alles vorbereiten für die Ankunft (vgl. Steele 2014). Im August 2014 verkündete dann *Samsung*, dass es die Firma *SmartThings* übernimmt. Das Smart Home Start-up stellt eine offene Plattform für die Heim-Vernetzung in Form eines zentralen Hubs und damit kommunizierender Sensoren zur Verfügung. Damit ähnelt es der *Qivicon*-Lösung der *Deutschen Telekom*. Der Einstieg der Koreaner soll noch mehr Partner und Geräte an die offene Plattform binden (vgl. Swisher 2014) und erst der Anfang einer umfangreichen IOT-Strategie sein. *Apple* schließlich hat mit der Veröffentlichung von iOS 8 die *HomeKit* genannte Anwendung auf allen Smartphones und Tablets installiert, um Smart Home Applikations- und Endgeräte-Entwicklern eine zentrale Entwicklungsumgebung zur Steuerung des vernetzten Hauses an die Hand zu geben. Über die auf den *Apple* Devices vorinstallierte Spracherkennungssoftware *Siri* sollen dann zum Beispiel das Licht, das Klima, Türen und Tore gesteuert werden. Anfang 2015 verkündete *Apple* dann, dass die neueren *Apple TV* Konsolen, immerhin schon in mehreren Millionen Haushalten vorhanden, um eine

*HomeKit*-Hub Funktion erweitert werden sollen, um auch den Fernzugriff auf das vernetzte Haus zu gewährleisten (vgl. Eilhard 2015).

Intelligente Stromzähler (*Smart Meter*) in diesen Smart Homes werden – als zentrale Schnittstelle zwischen Energie- und Datenwelt – von den Stromkonzernen über intelligente Netze, sogenannte *Smart Grids*, zusammengeschaltet, um die Haushalte wiederum mit bedarfsgerechten Strompaketen zu versorgen. Die Summe aus Smart Homes, intelligenten Transport- und Versorgungssystemen, für Smartphones optimierten Behördendiensten (*mGovernment*; vgl. Wikipedia o. J.b) und smarten Gebäuden macht dann eine *Smart City* aus. Der webbasierte Marktplatz des *Europäischen Innovations-Programms für Smart Cities and Communities* listet Anfang 2015 bereits knapp 800 Projekte auf (vgl. EU Smart Cities 2015). Die überwiegende Mehrheit der neun Milliarden Menschen, die bis 2020 auf der Welt leben werden, wird in Städten wohnen. Smart Cities sind also schon alleine aus Gründen der effizienteren Ressourcen-Nutzung eine absolute Notwendigkeit. Die „Vernetzung zahlreicher Handlungs- und Lebensbereiche der Bürger mittels neuester digitaler Technologien“ ist der Schlüssel moderner Städteplanung (Jaekel und Bronnert 2013, S. 2). Und erst wenn Städte dann, basierend auf der Datenanalyse aller wichtigen Lebensbereiche – von der Energieversorgung bis zum Verkehr – komplexe Abläufe effizienter koordinieren und aufeinander abstimmen können, sind sie wirklich smart (vgl. Clemens 2014). *Los Angeles* hat bereits 2013 als weltweit erste Stadt alle seine 4.500 Ampeln untereinander vernetzt, synchronisiert und so die auf der Straße verbrachte Reisezeit seiner Bürger um 12 Prozent reduziert (vgl. DuBravac 2014). Mehr und mehr Städte implementieren einen Chief Technology Officer, um die notwendige IT-Infrastruktur zur effizienten Verarbeitung aller Datentransaktionen fachgerecht aufzubauen und über IOT-Projekte koordiniert Einsparungen zu realisieren. In der Aggregation aller Projekte zur Vernetzung der Infrastruktur wird in den nächsten Jahren logischerweise der Planet immer smarter (vgl. IBM o. J.a), auch wenn wir hier erst am Anfang der Entwicklung stehen. Fest steht schon heute, dass diese smarte Technologie etwas Vorausschauendes hat und mit der „eingebauten Sorge des Objekts um das Subjekt einen Bruch mit allen bisherigen Gewohnheiten in unserem Verhältnis zur Welt, die uns umgibt“, mit sich bringt (Delius 2015).

### 2.1.3 Industrie 4.0: Smart Factory – Made in Germany?

Die universelle Vernetzung bringt qualitative Veränderungen auch in der industriellen Fertigung hervor. Das Internet der Dinge macht Prozesse effizienter, spart Ressourcen, gibt kontextsensitive Informationen, deckt Optimierungspotenziale auf und steuert bedarfsgerecht Wartungsintervalle. Man spricht von der *Preventive Maintenance*, wenn der Austausch von Komponenten schon vor ihrem Ausfall erfolgt (vgl. Kelly 2013). Die Wartungsfirmen bekommen via M2M-Technologien Zugriff auf Anlagedaten bis hinunter auf einzelne Sensoren. Genauso dringt die Konnektivität an die Montagebänder vor: Just-in-Time-Anbindungen und eine optimierte Lagerhaltung von Gütern und Komponenten er-

fordern die Vernetzung mit externen Systemen der Lieferanten und Kunden. Durch die Internetanbindung werden sowohl Anlagen als auch Produkte intelligent, so dass ganze Produktionsprozesse nicht mehr auf eine zentrale Steuerung angewiesen sind. In der *Smart Factory* tauschen diese internetfähigen, sogenannten cyber-physischen Systeme Informationen aus und reagieren per Sensorik auf Veränderungen in ihrer Umgebung. Vision ist es, dass Fertigungsprozesse von der zentralen Steuerung auf sich selbst optimierende und steuernde Systeme umgestellt werden (vgl. Schlücker 2014). Eine Vision ist es alleine schon deshalb, weil manche Produktionshallen durchaus 50 Jahre genutzt werden, die Weiterentwicklung der Internet-Technologie dagegen fast täglichen Lebenszyklen unterliegt. Wie schon in der Automobilindustrie mit ihren im Durchschnitt achtjährigen Entwicklungszyklen überbrücken deshalb jederzeit austauschbare, mobile Endgeräte wie Smartphones, Tablets und Wearables die unterschiedlichen Produktlebenszyklen der Industrien. Die Bandbreite der Einsatzfelder reicht von der Überwachung des Herstellungsprozesses, der Bestandskontrolle in Echtzeit, dem mobilen Zugang zu ERP-Systemen bis zur verbesserten Kollaboration des gesamten Produktionsteams.

Nach der Mechanisierung manueller Fertigungsprozesse Ende des 18. Jahrhunderts, der Elektrifizierung im späten 19. Jahrhundert und der beginnenden Automatisierung dank Mikroelektronik vor einigen Jahrzehnten, ist nun die vierte industrielle Revolution angebrochen, plakativ mit *Industrie 4.0* bezeichnet. Dieser Begriff tauchte erstmals zur *Hannover Messe* 2011 auf (vgl. Kagermann und Lukas 2011) und wurde von der Bundesregierung als ein Baustein ihrer Hightech-Strategie aufgenommen (vgl. Die Bundesregierung 2015 und BMBF 2015). 2012 etablierte der amerikanische Konzern *GE* den Begriff *Industrial Internet* (vgl. Regalado 2014) und hob 2014 das *Industrial Internet Consortium* (IIC) aus der Taufe, unter dessen über 120 Mitgliedern auch *Bosch*, *SAP* und *Siemens* sind. Auch hier geht es darum, wie Software, *Embedded Systems*, das Internet der Dinge und die korrespondierende Big Data Analyse die Industrieproduktion im 21. Jahrhundert radikal verändert und welche Standards für an das Internet angeschlossene Industriesysteme notwendigerweise gesetzt werden müssen (vgl. GE Software 2015). Gerade die industriell geprägte deutsche Wirtschaft kann sich im globalen Wettbewerb Vorteile durch die mit der selbststeuernden Fertigung einhergehende Variabilität und Präzision im Material- und Teilefluss erarbeiten, wenn sie den Schatz an Betriebsdaten hebt und in neue Servicekonzepte einfließen lässt. Die reibungslose M2M-Kommunikation über das Internet of Everything ist eine Kernvoraussetzung für die Entwicklung zum Industrie 4.0 Standort. Laut einer *McKinsey*-Studie aus dem Jahre 2014, in der gemessen an der Wertschöpfung das Internet der Dinge die wichtigste Zukunftstechnologie für die nächsten zehn Jahre ist, befindet sich Deutschland in puncto Integration von Internet-Technologien in die Produktion in einer aussichtsreichen Startposition (vgl. Dürand et al. 2014). Alleine das verarbeitende Gewerbe könnte innerhalb von zehn Jahren einen Produktivitätsgewinn von bis zu 150 Milliarden Euro erzielen (vgl. BCG 2015). Die Herausforderung wird sein, die Geschwindigkeit der Internet-Industrie mitzugehen. Es spricht vieles dafür, dass Konzepte wie Industrie 4.0 und Mobile Security im deutschen Markt auf fruchtbaren Ingenieurs-Boden fallen. Diese Know-how-Felder würden der Industrienation Deutschland

auch gut zu Gesicht stehen in Anbetracht der Tatsache, dass bekanntlich die Mobile- und Internet-Industrie in die westlich und östlich von Europa angrenzenden Kontinente ausgewandert sind. Um der deutschen Wirtschaft in puncto Standardisierung und Sicherheit der Industrie 4.0 im internationalen Umfeld mehr Gewicht zu geben, gründete die *Deutsche Telekom* gemeinsam mit *SAP* auf der *CEBIT* 2015 ein entsprechendes Konsortium und launchte eine *Connected Industry Platform* für die sogenannte Cloud der Dinge.

Leider deuten mehrere Studien in den letzten Jahren darauf hin, dass Deutschland beim Thema Industrie 4.0 hinterherhinkt (vgl. PwC 2015) und die digitale Revolution regelrecht verschläft (vgl. Bayer 2015). Der *Münchner Kreis* stellt in einer Studie Anfang 2015 die These auf, dass die Digitalisierung die Achillesferse der deutschen Wirtschaft ist (vgl. Münchner Kreis 2015). Natürlich eröffnen mit dem Internet vernetzte Maschinen und Anlagen auch Einfallstüren für Cyber-Kriminelle zur Spionage, Sabotage und zum Datendiebstahl – was den Industriestandort Deutschland mit vielen global agierenden Innovationsführern berechtigterweise zusätzlich verunsichert und Widerstände hervorruft. Konkrete Angriffe auf die sogenannte kritische Infrastruktur sind keine Utopie. So wurde im IT-Sicherheitsbericht des *Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)* Ende 2014 der Fall eines deutschen Stahlkonzerns publik, bei dem Hacker die Steuerung eines Hochofens gekapert hatten (vgl. Fuest 2014). Da jedes dem Webstandard gehorchende Element grundsätzlich angreifbar ist, simuliert das *BSI* regelmäßig Angriffe auf die kritische Infrastruktur in Deutschland, um allen Beteiligten die Komplexität und Vulnerabilität der Industrie 4.0 vor Augen zu führen (vgl. Urban 2014). Die Vernetzung der Fabriken muss also einhergehen mit entsprechend durchdachten Sicherheitskonzepten und einer sensiblen Planung von Hardware-Einkäufen, mit denen man sich im Zweifel vorinstallierte Spionageprogramme einkaufen könnte. Schließlich steht der klassische deutsche Mittelstand nicht gerade im Verdacht, jedem Hype-Thema sofort hinterherzulaufen. Das könnte sich in Form einer „Industrie 4.0 made in Germany“ als Wettbewerbsvorteil herausstellen, als digitales Wirtschaftswunder oder aber sich in puncto Umsetzungsgeschwindigkeit der digitalen Transformation der Geschäftsabläufe in schlichter Überforderung rächen (vgl. Maier und Student 2014). Ausgerechnet die „deutsche Innovations-DNA“, nachhaltige und komplexe Lösungen zu schaffen, wirkt in disruptiven Zeiten mit smarten, global operierenden Herausforderern eher wie ein Bremsklotz (Felser 2014).

Mit *BlackBerry*, *Cisco*, *IBM*, *Microsoft*, *Samsung* und *Symantec* sind bereits große IT-Namen dem oben erwähnten *IIC* beigetreten. *GE* verkündete 2013 beim Launch einer Big Data Analytics Plattform eine Partnerschaft unter anderem auch mit *Amazon Web Services*, dem Marktführer bei Public Clouds (vgl. Butler 2014). *Google* hat in den letzten Jahren massiv in Automations- und Robotik-Technologien und -Start-ups investiert, und das vor allem mit dem Ziel, die industrielle Produktion effizienter zu machen (vgl. Markoff 2013). Ironischerweise ist ein erster Kunde für den Einsatz von effizienzsteigernder Roboter-Technologie aus dem Hause *Google* der taiwanesischer Auftragshersteller *Foxconn*, der berühmt wurde als zentraler Fertiger von *Apples iPhones* und *iPads* (vgl. Luk 2014). In Summe hat man Stand 2015 das dumpfe Gefühl, dass die US-Champions der Digital-

ökonomie und die mit schierer Innovationskraft bestückten asiatischen IT-Tiger bessere Voraussetzungen für ein Überleben in der neuen Industrieära haben. Der Wagniskapitalgeber *Marc Andreessen* proklamierte 2011 vor dem Hintergrund der digitalen Eruption der Musik-, Film-, Medien- und Handelsbranche, dass Software die Welt aufesse. In Zeiten, in denen Mobile-, Cloud-, Social- und Big Data-Technologien selbst die klassische produzierende Industrie disruptiven Veränderungen unterwerfen, bekommt dieser Ausspruch eine ganz neue Dimension (vgl. Golden 2014). Auf dem Weg zur Smart Factory werden einige Traditionsfirmen auf der Strecke bleiben, auch wenn bereits 75 Prozent der Unternehmenslenker diese Technologien zumindest als strategisch bedeutend für ihre Firma betrachten (vgl. IBM o. J.b). Aber bis jetzt hatte noch jede industrielle Revolution Verwerfungen im Firmenbestand im Gepäck.

---

## 2.2 Datengoldrausch oder Big Data Mining in der Cloud

Das Internet verbindet nicht mehr nur Computer und Mobile Devices, sondern mutiert durch die umfassende Vernetzung von Menschen, Prozessen, Daten und Objekten wie dargestellt zum Internet of Everything. In diesem Zuge kommt es zu einer exponentiell steigenden Datenflut. Im Jahr 2020 steigt das digitale Universum auf diesem Planeten auf die unvorstellbar hohe Datenmenge von 44 Trillionen Gigabytes an, von der ca. 30 Prozent über mobile Endgeräte und M2M-Module produziert werden (vgl. Turner et al. 2014). Dabei entwickelt sich das weltweite Datenaufkommen entlang des berühmten Hockeyschlägerverlaufs: Unglaubliche 90 Prozent aller in der Geschichte der Menschheit angefallenen Daten wurden bereits Mitte 2013 erst in den zwei Jahren davor produziert (vgl. Dragland 2013). Schon heute saugt *Facebook* täglich 500-mal mehr Daten auf als die *New York Stock Exchange* (vgl. Ballve 2014). Es mag abschrecken oder faszinieren, aber es gibt wohl zurzeit keinen größeren Datensammler und -Transformator als *Google*. Alle Anwendungen der *Google Experience* (Online und Mobile) werden im Hintergrund analysiert und die anfallenden Daten – pro Tag fallen alleine 3 Milliarden Suchanfragen an – permanent übersetzt in verbesserte oder gleich neue, kontextuelle Dienste. *Google* versteht es wie kein Zweiter, die fünf Kräfte des Kontext (vgl. Scoble und Israel 2013, S. 1) – Mobile, Soziale Netzwerke, Daten, Sensoren und Verortung – sich gegenseitig stimulierend und gewinnbringend in ständig optimierte oder eben neue Produkte und Services einzusetzen. Der Datensauger ist der Prototyp des *Big Data Miner*. Da die meisten Daten im Augenblick ihrer Entstehung am wertvollsten sind, erschließt sich der eigentliche Mehrwert von Big Data durch relevante Auswertungen und Interpretationen der Rohdaten in Echtzeit (Realtime-Analysen): Es entsteht *Smart Data*. Wenn dieses Smart Data das neue Öl ist, dann erscheint *Google* wie das omnipotente Monopol *Standard Oil* des legendären *John D. Rockefeller* – welches zum Ausgang des 19. Jahrhunderts 70 Prozent des Weltmarktes kontrollierte und bekanntlich Anfang des 20. Jahrhunderts zerschlagen wurde (vgl. Williams 2014). Wozu es führen kann, wenn eine Firma die Geschäftsfelder von *Apple*, *Facebook*, *Google* und *Twitter* in sich vereint und die Kunden über eine einzige Interneti-



identität in einer alle Daten erfassenden und von einer Instanz kontrollierten Cloud leben, beschreibt *Dave Eggers* in seinem Roman *DER CIRCLE* sehr realitätsnah. Auf der *CeBIT* 2014 wurde der Begriff *Datability* geprägt. Die Messemacher verstanden darunter die Fähigkeit, große Datenmengen in hoher Geschwindigkeit verantwortungsvoll und nachhaltig zu nutzen – und trafen damit den Zeitgeist. Dabei greifen die Aspekte Datensicherheit und Datenschutz ineinander, wie das Beispiel der zunehmend vernetzten Autos zeigt. Diese Smart Cars unterliegen immer mehr den Gesetzmäßigkeiten der Computer-Industrie. Wenn Steuerungssysteme mit dem Internet kommunizieren, sind sie auch beeinflussbar. So entdeckte der ADAC Anfang 2015 eine Sicherheitslücke im *ConnectedDrive* Service von *BMW* (vgl. Seppala 2015) und kurze Zeit später hieß es bei den weltweit 2,5 Millionen betroffenen Fahrzeugen: „Ihr BMW hat gerade ein Sicherheits-Patch heruntergeladen!“ Per Smartwatch aufgeschlossene oder gar aus dem Parkplatz gelenkte Fahrzeuge sind auch potenzielle Hacker-Einfallstüren. Da Connected Cars via permanenter Ortung und Aufzeichnung von Wegstrecken, Uhrzeiten und Fahrstilen wahre Datenschleudern seien können, hat die *Auto Alliance* – in der alle großen amerikanischen und deutschen Hersteller Mitglied sind – Prinzipien zum Schutze der Privatsphäre der Insassen aufgestellt (vgl. Fingas 2014), die im Sinne der Fahrzeug-Insassen eine bewusste Abwägung zwischen Bequemlichkeits- und Sicherheitsanforderungen auf der einen und Überwachungsängsten auf der anderen Seite gewährleisten sollen. Letztendlich sollte es immer um die „Digitale Selbstbestimmung“ (Evsan 2009) gehen. In einer zunehmend vernetzten, permanent Daten produzierenden Welt bekommen die Attribute Privatsphäre und Datensicherheit eine ganz neue Dimension (vgl. FTC 2015), und es bedarf klarer Standards und Regeln, um ein „Data Fukushima“ zu verhindern (Leonhard 2015). KI-Expertin *Yvonne Hofstetter* mahnt lesenswert vor der zunehmenden Macht intelligenter Maschinen und plädiert für eine Ethik der Algorithmen, denn „sie wissen alles“ (Hofstetter 2014).

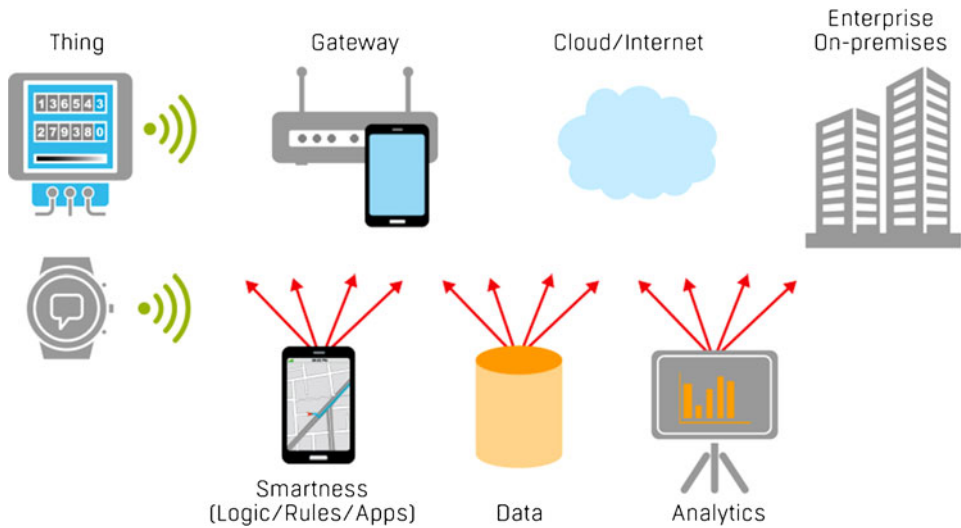
So monopolistisch und bedrohlich wie im Roman skizziert geht es (noch) nicht zu. Der Datengoldrausch ist gerade erst am Anfang. *IBM* mit der *Watson*-Plattform (vgl. IBM o. J.c) und *SAP* mit der *Hana*-Plattform (vgl. SAP 2015) haben zum Beispiel Systeme entwickelt, die große Datenbanken enorm schnell durchforsten und analysieren können. Denn wirklich wertvoll – also zu Gold oder Öl, um in der Analogie zu bleiben – werden all die von Sensoren und smarten Dingen gemessenen Informationen erst, wenn sie in die Daten-Cloud im IT-Backend wandern und dort analysiert und auch wirklich genutzt, also in Erkenntnisse umgesetzt werden. Diese auch tatsächlich zu extrahieren und zu formulieren, ist dabei die Königsdisziplin, an der Unternehmen häufig scheitern (vgl. Bihr 2013). Sie drohen, in Daten zu ertrinken und an mangelnder Weisheit zu verhungern. Neben *Google* fokussieren vor allem auch *Amazon* und *Facebook* ihre Geschäftsmodelle auf die Datenerfassung und -auswertung in Echtzeit. Kunden, die an der digitalen Nabelschnur ihrer smarten Endgeräte hängen, werden immer wertvoller. Ziel ist es, in sich geschlossene Plattformen zu schaffen, bei denen die Nutzerprofile im Hintergrund zusammenlaufen, egal welche Apps, Medieninhalte oder Chatfunktionen gerade angesteuert werden. Nach dem Kippen des sogenannten *Safe-Harbor*-Abkommens – welches die USA zu einem „sicheren Hafen“ erklärt für die Speicherung und Verarbeitung personenbezogener

ner Daten europäischer Kunden – durch den *Europäischen Gerichtshof* Anfang Oktober 2015 suchen jetzt Cloud-Betreiber, Daten-Manager und Daten-Schützer auf beiden Seiten des Atlantiks nach neuen Formen der Zusammenarbeit, um bestehende Geschäftsmodelle zu schützen und rechts-konform auszulegen. Ein Großteil der Wertschöpfung in der digitalen Werbung basiert mittlerweile auf dem Konzept des sogenannten *Real-Time Advertising*, bei dem digitale Werbebanner in computergesteuerten Echtzeit-Auktionen auf Basis dieser Nutzerprofile verkauft, platziert und ausgeliefert werden (vgl. Wikipedia o. J.c). Echtzeit-Reaktionen erfordern jedenfalls den globalen Datenaustausch in Echtzeit und es bleibt spannend zu beobachten, wie Regierungen, Gesetzgeber und Service-Anbieter den weltweiten Datenfluss im IOT-Zeitalter regeln werden.

*Samsung S.A.M.I.* Plattform versteht sich mit offenen Entwickler-Schnittstellen als Datenbroker zwischen all den Wearables und der Zurverfügungstellung in der Cloud (vgl. Samsung 2015). So wie heute Wettervorhersagen auf der Computer-gestützten Auswertung von hochkomplexen Zusammenhängen basieren und nicht nur auf den von Wetterstationen erfassten Daten, werden erst wertvolle Hinweise zur Änderung der Verhaltensweise und Erkenntnisse zur Änderung von Prozessen Cars, Cities, Factories, Homes und Wearables wirklich smart machen (vgl. Gibbs 2015). *ABIresearch* schätzt, dass der weltweite Markt für das Integrieren, Lagern, Analysieren und Aufbereiten von IOT-Daten im Jahr 2015 5,7 Milliarden US-Dollar umfasst (vgl. ABIresearch 2015). VW hat spezielle Data Labs eingerichtet, in denen Big Data Know-how konzernweit gebündelt wird und Data Specialists vor allem das, was *Google & Co.* (noch) nicht haben – nämlich Fahrzeugdaten –, auf eine wertvolle Veredelung in Smart Services abklopfen (vgl. Röwekamp 2015).

Laut *Gartner* können die Anwendungslogik, die Daten und die jeweiligen Analysefunktionen innerhalb der IOT-Architektur an unterschiedlichen Stellen angesiedelt sein (vgl. LeHong 2014): am mit dem Sensor ausgestatteten „Ding“, auf dem Smartphone oder Tablet, in der Cloud oder auch im eigenen Unternehmen (s. Abb. 2.2).

Eine IOT-Datenverarbeitung bereits im Umfeld der Sensoren reduziert naturgemäß die in die Cloud zu übertragenden Datenpakete und unterstützt somit das Echtzeitszenario (vgl. Jaokar 2015). Bis 2020 werden IOT-Daten ein Drittel aller Big Data Mining Umsätze ausmachen. Im Zusammenhang mit der Industrial Internet Strategie von *General Electric* wird zum Beispiel bereits von der „Googlization of GE“ gesprochen (Press 2013). Jede Firma, jede Behörde, jede Institution und Kommune, die im Internet der Dinge Sensoren für die Erfassung von Daten nutzt, wird zwangsläufig über kurz oder lang zu einem Big Data Bergmann. Die Big Data Analyse wird zur Schlüsselanforderung und damit zum kritischen Wettbewerbsvorteil. Auch hier haben *Amazon, Apple, Facebook, Google* und *Microsoft* nicht nur gewaltige Rechnerkapazitäten für die riesigen Datenmengen in petto, sondern auch einen unschätzbar wertvollen Know-how-Vorsprung in der Verarbeitung, Auswertung und Transformation in neue Geschäftsmodelle (vgl. Hupe 2014b). Während in Europa wie auf allen Kontinenten mittels der massenhaft genutzten „freien“ Internet-Dienste erfolgreich Daten gefördert werden, erfolgen die Veredelung und Wertschöpfung primär in den USA. Diese einseitige ökonomische Ausnutzung wird noch



**Abb. 2.2** Die Elemente einer Architektur für das Internet der Dinge laut Gartner. (Quelle: Quack 2015; Grafik: Gartner)

dadurch gefördert, dass die US-Internet-Giganten bei vielen Verbrauchern rund um den Globus mit immer besseren Software-Anwendungen den Trend zur *Personal Cloud* be spielen. Die User stellen sich nämlich immer mehr Applikationen, Webseiten und Content so zusammen, dass sie von jedem ihrer Endgeräte jederzeit zugreifbar sind. 2014 wurde von *Gartner* bereits zum Jahr der Personal Cloud Ära nominiert (vgl. High 2013). Die mit dem Mobile Tsunami einhergehende rasante Verbreitung intelligenter Endgeräte wie Smartphones und Tablets fördert diese veränderte Nutzung. Durch die permanente Analyse dieses Bouquets an Diensten wird das Internet zunehmend personalisiert und auf die jeweiligen, im Kontext relevanten Bedürfnisse zugeschnitten. Mobile trägt im hohen Maße dazu bei, dass aus dem guten alten, allgemeingültigen Internet das *Internet of Me* wird (vgl. Spicer und Cederström 2015).

### Fazit

Mit der rasanten Ausweitung des Internet of Everything auf Accessoires, Autos, Häuser, Städte und Fabriken kann man praktisch das gewaltige Rauschen hören, dass die Myriaden von Sensoren verursachen beim Erfassen und Weiterleiten von Daten. Daten, die auf immer leistungsfähigeren Storage-Lösungen in der Cloud gelagert und von Big Data Minenarbeitern mit immer besseren Algorithmen analysiert werden. Daten, die im Verlauf der Verarbeitung häufig den Hub mobiles Endgerät durchlaufen. Diese Minenarbeiter sind angestellt bei Krankenhäusern wie Versicherungen, bei Banken wie Börsenhändlern, bei Automobilherstellern wie Flugzeugbauern, bei Kommunen wie Energieversorgern. Eigens eingerichtete, von allen Hierarchien und Dienstwegen entkoppelte „Digital Transformation Units“ gewinnen mithilfe von Big Data Analytics

ganz neue Erkenntnisse und setzen diese in Tarife, Produkte, Verhaltens- und Verfahrensweisen um. Die deutsche Wirtschaft hat frühzeitig erkannt, dass die Analyse, was wann wofür ge- oder verbraucht wird, wertvolle, Wettbewerbsvorteile verschaffende Daten liefert zur effizienteren Steuerung von Produktion, Versorgung und Wartung. Sie droht aber angesichts der hohen Umsetzungsgeschwindigkeiten der IT-Industrie erneut ins Hintertreffen zu geraten. Vor allem die Protagonisten des Ökosystems Mobile mit ihren prall gefüllten Kriegskassen und ihrer gelebten und nicht gespielten Start-up-Kultur geben die *Pace* vor. Mobile Endgeräte in allen erdenklichen Formen und Materialien sind die Treiber des Internet der Dinge. Die Digitalisierung der Gesellschaft fußt auf der Explosion von Smart Devices und der einhergehenden Ausbreitung des Mobile Tsunami. Und die Mobile Rockstars drängen im Zuge der Ausdehnung der Vernetzung der Welt mit Macht und etablierten digitalen Geschäftsmodellen in angestammte Territorien von Branchen wie die der Automobilhersteller, Energieversorger und des Maschinenbaus.

---

## Literatur

- ABIREsearch. <https://www.abiresearch.com/press/market-for-iot-analytics-to-reach-us57-billion-in->. Zugegriffen: 14.01.2015
- AppAdvice. <http://watchaware.com/watch-apps>. Zugegriffen: 30.04.2015
- Ashton, K. 2009. *That 'Internet of Things' Thing*. <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> (Erstellt: 22.06.2009). Zugegriffen: 10.12.2014
- Ballve, M. 2014. *Mobile, Social, And Big Data – The Intersection Of The Internet 's Three Defining Trends*. <http://www.businessinsider.com/mobile-and-social-drive-big-datas-potential-2014-5?IR=T> (Erstellt: 25.07.2014). Zugegriffen: 16.01.2015
- Bayer, M. 2015. *Deutschland verschläft die digitale Revolution*. <http://www.computerwoche.de/a/unternehmen-koennen-wettbewerbsvorteile-verspielen,3090617> (Erstellt: 02.01.2015). Zugegriffen: 15.01.2015
- BCG. <http://www.bcg.de/media/PressReleaseDetails.aspx?id=tcm:89-177192>. Zugegriffen: 15.01.2015
- Behrens, C. 2014. *Google auf dem Egotrip*. <http://www.sueddeutsche.de/wissen/baseline-studie-google-auf-dem-egotrip-1.2063068> (Erstellt: 26.07.2014). Zugegriffen: 19.12.2014
- Bihr, P. 2013. The Next Big Thing. *t3n Magazin* 33: 29–33.
- BMBF. <http://www.bmbf.de/de/9072.php>. Zugegriffen: 15.01.2015
- Boychev, H. 2013. *Quantified-Self-Bewegung: Miss dich selbst!*. <http://www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/quantified-self-bewegung-miss-dich-selbst-a-886149.html> (Erstellt: 14.03.2013). Zugegriffen: 11.12.2014
- Butler, B. 2014. *Gartner 's cloud showdown: Amazon Web Services vs. Microsoft Azure*. <http://www.networkworld.com/article/2850114/cloud-computing/gartner-s-cloud-showdown-amazon-web-services-vs-microsoft-azure.html> (Erstellt: 20.11.2014). Zugegriffen: 15.01.2015
- Clemens, J. 2014. Ich mach ' mir die Welt, so wie sie mir gefällt. *Die Welt*, 20. Oktober, S. II.
- Computerwoche. <http://computerwoche.pageflow.io/apple-watch#12353>. Zugegriffen: 29.04.2015

- Comstock, J. 2014. *Report: Health app market has a few big winners*. <http://mobihealthnews.com/33336/report-health-app-market-has-a-few-big-winners/> (Erstellt: 21.05.2014). Zugriffen: 19.12.2014
- Crowley, A. 2014. *6 emerging standards battling it out for the Internet of Things*. <http://www.cbronline.com/news/tech/cio-agenda/the-boardroom/6-emerging-standards-battling-it-out-for-the-internet-of-things-4320501> (Erstellt: 17.07.2014). Zugriffen: 15.12.2014
- Curtis, S. 2012. *Standards bodies launch oneM2M service layer for Internet of Things*. <http://news.techworld.com/networking/3371990/standards-bodies-launch-onem2m-service-layer-for-internet-of-things/> (Erstellt: 25.07.2012). Zugriffen: 15.12.2014
- Delius, M.: Als die Dinge zu leben begannen. In: Die Welt, 06.02.2015, S. 23 (2015)
- Deloitte. <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/TMT-Deloitte-Bitkom-Marktaussichten-SmartHome.pdf>. Zugriffen: 16.01.2015
- Die Bundesregierung. <http://www.hightech-strategie.de/de/Industrie-4-0-59.php>. Zugriffen: 15.01.2015
- Dragland, Å. 2013. *Big Data – for better or worse*. <http://www.sintef.no/home/corporate-news/big-data--for-better-or-worse/> (Erstellt: 22.05.2013). Zugriffen: 15.06.2015
- DuBravac, S. 2014. *“Smart” Cities and the Urban Digital Revolution*. <http://recode.net/2014/12/31/smart-cities-and-the-urban-digital-revolution/> (Erstellt: 31.12.2014). Zugriffen: 16.01.2015
- Dudenhoeffer, C. 2014. *The Existing Wearable Technology Landscape*. <http://wearableworldnews.com/2014/05/06/wearable-world-taxonomy/> (Erstellt: 06.05.2014). Zugriffen: 11.12.2014
- Dürand, D., A. Menn, J. Rees, und O. Voß. 2014. *Diese Innovationen entscheiden über Deutschlands Wohlstand*. <http://www.wiwo.de/technologie/forschung/mckinsey-studie-diese-innovationen-entscheiden-ueber-deutschlands-wohlstand-seite-all/9867534-all.html> (Erstellt: 22.05.2014). Zugriffen: 16.12.2014
- Ebersweiler, C. 2015. *Hardware Trends 2015*. <http://de.slideshare.net/haxlr8r/hardware-trends-2015> (Erstellt: 06.03.2015). Zugriffen: 02.04.2015
- Eilhard, H. 2015. *HomeKit auf der CES: Apple TV dient als Hub*. <http://www.giga.de/zubehoer/apple-tv/news/homekit-auf-der-ces-apple-tv-dient-als-hub/> (Erstellt: 12.01.2015). Zugriffen: 14.01.2015
- Engel, B. 2014. Die App läuft mit. *Welt am Sonntag*, 15. Oktober, S. II
- Etherington, D. 2014. *Google Reveals ‘The Physical Web’, A Project To Make Internet Of Things Interaction App-Less*. <http://techcrunch.com/2014/10/02/google-the-physical-web/> (Erstellt: 02.10.2014). Zugriffen: 13.01.2015
- EU Smart Cities. <http://www.eu-smartcities.eu>. Zugriffen: 14.01.2015
- Evsan, I. 2009. *Auf dem Sprung zur digitalen Selbstbestimmung*. <http://www.carta.info/20488/auf-dem-sprung-zur-digitalen-selbstbestimmung/> (Erstellt: 17.12.2009). Zugriffen: 27.01.2015
- Felser, W. 2014. *R.I.P. German „Industrie 4.0“*. [http://www.huffingtonpost.de/winfried-felser/rip-german-industrie-4-0-e\\_b\\_6001530.html](http://www.huffingtonpost.de/winfried-felser/rip-german-industrie-4-0-e_b_6001530.html) (Erstellt: 17.10.2014). Zugriffen: 01.04.2015
- Fingas, J. 2014. *Automakers promise to limit the data they collect from your car*. <http://www.engadget.com/2014/11/13/car-data-privacy-principles/> (Erstellt: 13.11.2014). Zugriffen: 16.01.2015
- Freitag, M. 2014. Cars Wars. *manager magazin* 11: 40–47.
- Freitag, M. 2015. Apple inside. *manager magazin* 8: 22–28.

- Freitag, M., und A. Maier. 2015. Karte blanche. *manager magazin* 8: 19.
- FTC 2015. *Internet of Things Report*. <http://www.ftc.gov/system/files/documents/reports/federal-trade-commission-staff-report-november-2013-workshop-entitled-internet-things-privacy/150127iotrpt.pdf>. Zugegriffen: 27.01.2015
- Fuest, B. 2014. Attacken auf die vernetzte Industrie. *Die Welt*, 20. Dezember, S. 10
- Gannes, L. 2014. *Google 's New Self-Driving Car Ditches the Steering Wheel*. <http://recode.net/2014/05/27/googles-new-self-driving-car-ditches-the-steering-wheel/> (Erstellt: 27.05.2014). Zugegriffen: 31.03.2015
- Gartner. <http://www.gartner.com/newsroom/id/2970017>. Zugegriffen: 06.02.2015
- GE Software. <https://www.gesoftware.com/sites/default/files/industrial-internet-insights-report.pdf>. Zugegriffen: 15.01.2015
- Gibbs, S. 2015. *The future of wearable technology is not wearables – it 's analysing the data*. <http://www.theguardian.com/technology/2015/jan/06/future-wearable-technology-analysing-data> (Erstellt: 06.01.2015). Zugegriffen: 13.01.2015
- Göbel, J., L. Kuhn, T. Kuhn, S. Kutter, A. Menn, und J. Salz. 2014. iPhone auf Rezept. *WirtschaftsWoche* 37: 86–94.
- Golden, B. 2014. *Software Is Eating the World, and It Could Eat Your Business*. <http://www.cio.com/article/2376749/cloud-computing/software-is-eating-the-world-and-it-could-eat-your-business.html> (Erstellt: 28.04.2014). Zugegriffen: 15.01.2015
- Google o. J.a. <http://google.github.io/physical-web/>. Zugegriffen: 13.01.2015
- Google o. J.b. <https://developers.google.com/brillo/>. Zugegriffen: 29.05.2015
- Google o. J.c. <https://www.google.com/atap/project-jacquard/>. Zugegriffen: 01.06.2015
- Ha, A. 2013. *Ten Companies (Including Logitech) Team Up To Create The Internet Of Things Consortium*. <http://techcrunch.com/2013/01/07/internet-of-things-consortium/> (Erstellt: 07.01.2013). Zugegriffen: 19.01.2015
- Hardawar, D. 2014. *Intel shows off its own 'Internet of Things ' platform*. <http://www.engadget.com/2014/12/09/intel-iot-platform/> (Erstellt: 09.12.2014). Zugegriffen: 16.01.2015
- Heuring, W. 2014. *Warum Big Data zu werden muss!* [http://www.huffingtonpost.de/wolfgang-heuring/warum-big-data-zu-smart-data-werden-muss\\_b\\_5133032.html](http://www.huffingtonpost.de/wolfgang-heuring/warum-big-data-zu-smart-data-werden-muss_b_5133032.html) (Erstellt: 13.04.2014). Zugegriffen: 10.12.2014
- High, P. 2013. *Gartner: Top 10 Strategic Technology Trends For 2014*. <http://www.forbes.com/sites/peterhigh/2013/10/14/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2014/> (Erstellt: 14.10.2013). Zugegriffen: 06.02.2015
- Hofstetter, Y. 2014. *Sie wissen alles*. München: C. Bertelsmann Verlag.
- Hupe, R. 2014a. Praxis in der Wolke. *Bilanz* Juni: 51–55.
- Hupe, R. 2014b. Alles mit allem – Dialog der Maschinen. *Bilanz* November: 55–57.
- IBM o. J.a. <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/>. Zugegriffen: 14.01.2015
- IBM o. J.b. <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/xie12347usen/XIE12347USEN.PDF>. Zugegriffen: 03.02.2015
- IBM o. J.c. <http://www-05.ibm.com/de/watson/>. Zugegriffen: 13.01.2015
- Jaekel, M., und K. Bronnert. 2013. *Die digitale Evolution moderner Großstädte*. Wiesbaden: Springer Vieweg.

- Jaokar, A. 2015. *Data Science for IoT: The role of hardware in analytics*. <http://www.opengardensblog.futuretext.com/archives/2015/01/data-science-for-iot-the-role-of-hardware-in-analytics.html> (Erstellt: 25.01.2015). Zugriffen: 27.01.2015
- Johnston, C. 2014. *Amazon to begin testing same-day delivery drones in Cambridge*. <http://www.theguardian.com/technology/2014/nov/12/amazon-drones-cambridge-prime-air-testing> (Erstellt: 12.11.2014). Zugriffen: 19.12.2014
- Kagermann, H., und W.-D. Lukas. 2011. *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*. <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution> (Erstellt: 01.04.2011). Zugriffen: 15.01.2015
- Kelly, J. 2013. *The Industrial Internet and Big Data Analytics: Opportunities and Challenges*. [http://wikibon.org/wiki/v/The\\_Industrial\\_Internet\\_and\\_Big\\_Data\\_Analytics:\\_Opportunities\\_and\\_Challenges](http://wikibon.org/wiki/v/The_Industrial_Internet_and_Big_Data_Analytics:_Opportunities_and_Challenges) (Erstellt: 16.09.2013). Zugriffen: 27.01.2015
- Laube, H. 2014. *Was Google mit uns vorhat*. <http://www.capital.de/dasmagazin/was-google-wirklich-will.html> (Erstellt: 19.02.2014). Zugriffen: 15.12.2014
- LeHong, H. 2014. *Build Your Blueprint for the Internet of Things, Based on Five Architecture Styles*. <https://www.gartner.com/doc/2854218/build-blueprint-internet-things-based> (Erstellt: 24.09.2014). Zugriffen: 27.01.2015
- Leonhard, G. 2015. *The disturbing consequences of ultra-connectivity*. <http://money.cnn.com/2015/03/03/technology/privacy-mobile-world-congress/> (Erstellt: 04.03.2015). Zugriffen: 02.04.2015
- Linux Foundation. <https://allseenalliance.org/announcement/technology-leaders-establish-allseen-alliance-advance-internet-everything>. Zugriffen: 16.01.2015
- Lobo, S. 2015. *Die Mensch-Maschine: Darauf müssen sich deutsche Autohersteller einstellen*. <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/sascha-lobo-ueber-vernetzte-autos-google-und-apple-a-1020417.html> (Erstellt: 25.02.2015). Zugriffen: 01.04.2015
- Lomas, N. 2014. *The Rise Of The Sensornet*. <http://techcrunch.com/2014/11/11/the-rise-of-the-sensornet-4-9bn-connected-things-in-2015-says-gartner/> (Erstellt: 11.11.2014). Zugriffen: 15.12.2014
- Luk, L. 2014. *Foxconn Is Quietly Working With Google on Robotics*. <http://blogs.wsj.com/digits/2014/02/11/foxconn-working-with-google-on-robotics/> (Erstellt: 11.02.2014). Zugriffen: 15.01.2015
- Maak, N. 2014. *Die Veröffentlichung unserer Körper*. <http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/generali-app-preisnachlass-bei-zusenden-der-koerperdaten-13287991.html> (Erstellt: 28.11.2014). Zugriffen: 19.12.2014
- Maier, A., und D. Student. 2014. *Mad In Germany*. *manager magazin* 12: 92–98.
- Markoff, J. 2013. *Google Puts Money on Robots, Using the Man Behind Android*. <http://www.nytimes.com/2013/12/04/technology/google-puts-money-on-robots-using-the-man-behind-android.html?pagewanted=all> (Erstellt: 04.12.2013). Zugriffen: 15.01.2015
- McKinsey. [http://www.mckinsey.de/sites/mck\\_files/files/unlocking\\_the\\_potential\\_of\\_the\\_internet\\_of\\_things\\_full\\_report.pdf](http://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/unlocking_the_potential_of_the_internet_of_things_full_report.pdf). Zugriffen: 28.07.2015
- Metz, C. 2014. *Should We Trust Google With Our Smart Homes?*. <http://www.wired.com/2014/06/google-nest-dropcam-api/> (Erstellt: 24.06.2014). Zugriffen: 14.01.2015
- Miller, R. 2015. *There are now more than 8,500 Apple Watch apps*. <http://www.theverge.com/2015/7/21/9011657/apple-watch-apps-tim-cook> (Erstellt: 21.07.2015). Zugriffen: 27.07.2015



- Münchner Kreis. [http://zuku14.de/media/2015/01/2014\\_Digitalisierung\\_Achillesferse\\_der\\_deutschen\\_Wirtschaft.pdf](http://zuku14.de/media/2015/01/2014_Digitalisierung_Achillesferse_der_deutschen_Wirtschaft.pdf). Zugegriffen: 15.01.2015
- Oliver, S. 2015. *Apple has 'several hundred' workers designing new electric car, codenamed 'Titan' – report*. <http://appleinsider.com/articles/15/02/13/apple-has-several-hundred-workers-designing-new-electric-car-codenamed-titan---report> (Erstellt: 13.02.2015). Zugegriffen: 31.03.2015
- Open Interconnect Consortium. <http://openinterconnect.org>. Zugegriffen: 16.01.2015
- Oreskovic, A., und B. Klayman. 2014. *Exclusive: Google aiming to go straight into car with next Android – sources*. <http://www.reuters.com/article/2014/12/18/us-google-cars-idUSKBN0JW2PS20141218> (Erstellt: 18.12.2014). Zugegriffen: 19.12.2014
- Popper, B. 2014. *How Apple and Google plan to reinvent health care*. <http://www.theverge.com/2014/7/22/5923849/how-apple-and-google-plan-to-reinvent-healthcare> (Erstellt: 22.07.2014). Zugegriffen: 03.02.2015
- Pramann, O., und U.-V. Albrecht. 2014. *Smartphones, Tablet-PC und Apps in Krankenhaus und Arztpraxis*. Düsseldorf: Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH.
- Press, G. 2013. *The Googlization Of GE: Targeting New \$514 Billion IT Market*. <http://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/06/21/the-googlization-of-ge-targeting-new-514-billion-it-market/> (Erstellt: 21.06.2013). Zugegriffen: 15.01.2015
- Preston, R. 2013. *Chambers: Cisco Will Win Tech 's Next Elimination Round*. <http://www.informationweek.com/it-leadership/chambers-cisco-will-win-techs-next-elimination-round/d/d-id/1111873?> (Erstellt: 09.10.2013). Zugegriffen: 15.12.2014
- PwC. <http://www.pwc.de/de/pressemitteilungen/2013/deutschland-hinkt-bei-industrie-4-0-hinterher-smart-factory-etabliert-sich-nur-langsam.jhtml>. Zugegriffen: 15.01.2015
- Quack, K. 2015. *2015 ist das Jahr des Internet of Things*. <http://www.cio.de/a/2015-ist-das-jahr-des-internet-of-things,3101700,5> (Erstellt: 11.01.2015). Zugegriffen: 27.01.2015
- Quantified Self. <http://quantifiedself.com>. Zugegriffen: 11.12.2014
- Regalado, A. 2014. *GE 's \$1 Billion Software Bet*. <http://www.technologyreview.com/news/527381/ge-1-billion-software-bet/> (Erstellt: 20.05.2014). Zugegriffen: 15.01.2015
- Röwekamp, R. 2015. Können, was Google nicht kann. *CIO* 07/08: 14–21.
- Rubin, R. 2014. *Why the sharing economy needs the Internet of Things*. <https://gigaom.com/2014/12/13/why-the-sharing-economy-needs-the-internet-of-things/> (Erstellt: 13.12.2014). Zugegriffen: 15.12.2014
- RWE. <http://www.rwe.com/web/cms/de/250036/rwe-effizienz-gmbh/presse-news/pressemeldung/?pmid=4012118>. Zugegriffen: 03.02.2015
- Samsung. [http://www.samsung.com/us/globalinnovation/innovation\\_areas/](http://www.samsung.com/us/globalinnovation/innovation_areas/). Zugegriffen: 13.01.2015
- SAP. <http://www.sap.com/germany/pc/tech/in-memory-computing-hana.html>. Zugegriffen: 13.01.2015
- Sawers, P. 2014. *Google wants to advance the Internet of things, offers grants for 'open innovation' research proposals*. <http://venturebeat.com/2014/12/12/google-launches-the-open-web-of-things-inviting-research-proposals-to-advance-the-internet-of-things/> (Erstellt: 12.12.2014). Zugegriffen: 15.12.2014

- Schäffen, K. 2015. *Für 2015 Verdreifachung des Verkaufs erwartet*. <http://www.inside-handly.de/news/34748-17-6-millionen-wearables-in-2014-verkauft-fuer-2015-verdreifachung-des-verkaufs-erwartet> (Erstellt: 07.03.2015). Zugriffen: 02.04.2015
- Schlücker, I. 2014. Die Industrie von morgen. *IT-DIRECTOR* 6: 15–18.
- Schroeder, P. 2014. *80 Prozent der Neuwagen sollen 2016 Internetzugang haben*. <http://www.ingenieur.de/Themen/Mobiles-Internet/80-Prozent-Neuwagen-2016-Internetzugang> (Erstellt: 21.10.2014). Zugriffen: 10.02.2015
- Scoble, R., und S. Israel. 2013. *Age of Context*. United States: Patrick Brewster Press.
- Seppala, T. 2015. *Your BMW just downloaded a security patch*. [http://www.engadget.com/2015/01/31/bmw-connected-drive-patch/?ncid=rss\\_truncated](http://www.engadget.com/2015/01/31/bmw-connected-drive-patch/?ncid=rss_truncated) (Erstellt: 31.01.2015). Zugriffen: 03.02.2015
- Spehr, M. 2015. *Fitness-Falle Smartphone*. [http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/computer-internet/gesundheitsdaten-in-der-cloud-die-fitness-falle-13390065.html?printPagedArticle=true#pageIndex\\_2](http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/computer-internet/gesundheitsdaten-in-der-cloud-die-fitness-falle-13390065.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2) (Erstellt: 29.01.2015). Zugriffen: 03.02.2015
- Spicer, A., und C. Cederström. 2015. *You 've heard of the internet of things, now behold the internet of me*. <http://theconversation.com/youve-heard-of-the-internet-of-things-now-behold-the-internet-of-me-36379> (Erstellt: 19.01.2015). Zugriffen: 10.02.2015
- Spindler, M. 2013. Die vernetzte Welt – jetzt in echt!. *t3n Magazin* 33: 40–42.
- Steele, B. 2014. *Use Google Now to control your Nest thermostat*. <http://www.engadget.com/2014/12/15/nest-google-now-temperature-control/> (Erstellt: 15.12.2014). Zugriffen: 16.01.2015
- Sundararajan, A. 2013. *From Zipcar to the Sharing Economy*. <https://hbr.org/2013/01/from-zipcar-to-the-sharing-eco> (Erstellt: 03.01.2013). Zugriffen: 15.12.2014
- Swisher, K. 2014. *Internet of Bling: Samsung Buys SmartThings for \$200 Million*. <http://recode.net/2014/08/14/internet-of-bling-samsung-buys-smarthings-for-200-million/> (Erstellt: 14.08.2014). Zugriffen: 14.01.2015
- Turner, V., J.F. Gantz, D. Reinsel, und S. Minton. 2014. *The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things*. IDC White Paper. <http://idcdocserv.com/1678>. Zugriffen: 15.12.2014
- University of Cambridge 2011. *Mobile Communications for Medical Care. Final Report*. <http://www.csap.cam.ac.uk/media/uploads/files/1/mobile-communications-for-medical-care.pdf> (Erstellt: 21.04.2011). Zugriffen: 18.12.2014
- Urban, M. 2014. Mit der ganzen Stadt vernetzt. *IT-DIRECTOR* 6: 30–31.
- Urchs, O., und T. Cole. 2013. *Digitale Aufklärung*. München: Carl Hanser Verlag.
- VW. <http://media.vw.com/release/1032/>. Zugriffen: 30.07.2015
- WHO 2011. *mHealth: New horizons for health through mobile technologies*. [http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf). Zugriffen: 18.12.2014
- Wikipedia o. J.a. [http://de.wikipedia.org/wiki/Big\\_Data](http://de.wikipedia.org/wiki/Big_Data). Zugriffen: 10.12.2014
- Wikipedia o. J.b. <http://en.wikipedia.org/wiki/M-government>. Zugriffen: 27.01.2015
- Wikipedia o. J.c. [http://de.wikipedia.org/wiki/Real\\_Time\\_Advertising](http://de.wikipedia.org/wiki/Real_Time_Advertising). Zugriffen: 15.01.2015
- Williams, C. 2014. *Europe declares war on Silicon Valley*. <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/mediatechnologyandtelecoms/digital-media/11276603/Europe-declares-war-on-Silicon-Valley.html> (Erstellt: 06.12.2014). Zugriffen: 06.01.2015

- Willis, J.M. 2008. *Who Coined The Phrase Cloud Computing?*. <http://www.johnmwillis.com/cloud-computing/who-coined-the-phrase-cloud-computing/> (Erstellt: 31.12.2008). Zugriffen: 10.12.2014
- Wimmers, S. 2014. SIM-Karten für den M2 M-Einsatz. *funkschau m2mXpert* 2: 8–11.
- Woods, P. 2015. *Apple Watch: Alle technischen Details zur Apple-Uhr*. <http://www.macwelt.de/news/Apple-Watch-Alle-technischen-Details-zur-Apple-Uhr-9529041.html> (Erstellt: 23.01.2015). Zugriffen: 28.01.2015
- Ziegler, C. 2015. *CarPlay and Android Auto will be in Volkswagen cars this year*. <http://www.theverge.com/2015/1/5/7496835/carplay-and-android-auto-will-be-in-volkswagen-cars-this-year-ces-2015> (Erstellt: 05.01.2015). Zugriffen: 13.01.2015

Mobile Strategy

Marken- und Unternehmensführung im Angesicht des

Mobile Tsunami

Wächter, M.

2016, XXV, 237 S. 27 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-06010-7