

---

# CONNECTED REALITY 2025

Die nächste Welle der digitalen Transformation



Eine  
**TRENDSTUDIE**  
von Z\_punkt

# CONNECTED REALITY



**Vergessen Sie alles, was Sie bisher über die „digitale Revolution“ gehört haben. New Economy, Web 2.0 und mobiles Internet waren erst der Anfang. In den kommenden Jahren wird das Internet mit unserer Umwelt verschmelzen und etwas unerhört Neues hervorbringen: eine „Superkonvergenz“ aus vernetzten Alltagsgegenständen, intelligenten Sensoren, autonomen Maschinen und überall verfügbarer Computerleistung. Diese nächste Welle der digitalen Transformation wird unseren Alltag verändern, neue Märkte schaffen und die Spielregeln für das Business massiv verändern. Willkommen in der Connected Reality.**

---

---

**"...THE BIGGEST THING IN (THE NEXT 20 YEARS) WILL BE THE COMPLETION OF PERVASIVE COMPUTING: VISION, SPEECH, HANDWRITING, GOGGLES, EVERY SURFACE, INFINITE MACHINE LEARNING, INFINITE STORAGE, INFINITE RELIABILITY, AT ESSENTIALLY NO COST."**

BILL GATES (IN WIRED, 16.4.2013)

---

**"Alles wird zum  
SENSOR."**

RENÉ OBERMANN, AUFSICHTSRATSMITGLIED THYSSENKRUPP AG

---

**"The Internet of Things, sometimes referred to as the INTERNET OF OBJECTS, will change everything – including ourselves."**

DAVE EVANS, CISCO

---

**"REALITY IS ONE  
of the possibilities I cannot afford to ignore."**

LEONARD COHEN

---

# INHALT

---

<b>#1</b>	<b>DIE NÄCHSTE WELLE DER DIGITALEN TRANSFORMATION</b>	<b>06</b>
<b>#2</b>	<b>CONNECTED REALITY 2025: TRENDS UND TREIBER</b>	<b>11</b>
2.1	Technologische Trends	13
	Internet der Dinge	13
	Ubiquitäre Intelligenz	15
	Neue Schnittstellen	17
	Digitale Produktion	19
	Autonome Systeme	21
2.2	Gesellschaftliche Treiber	23
	Digitaler Lifestyle	23
	Der neue Geist der Autarkie	25
	Echtzeit-Ökonomie	27
	Ressourceneffizienz	29
	Sicherheit	31
<b>#3</b>	<b>CONNECTED MARKETS 2025: SIGNALE</b>	<b>33</b>
	Hybrides Shopping	35
	Augmented Lifestyle	36
	Smart Home	39
	Smart Assistance	40
	Cloud Working	43
	Integrierte Mobilität	44
	Urbane Vernetzung	47
	Smart Factory	48
	Smart Farming	51

---

---

<b>#4</b>	<b>CONNECTED BUSINESS 2025: TRANSFORMATIONEN</b>	<b>53</b>
4.1	Transformation der Wirtschaft	54
	Akteure: Business-Ökosysteme	
	Wettbewerb: Die neue Macht der Integratoren	
	Märkte: Querschnittsmärkte	
	Innovation: Systeminnovation	
4.2	Transformation der Unternehmen	56
	Wertschöpfung: Datenbasierte und kooperative Wertschöpfung	
	Kundenbeziehungen: Antizipative Echtzeit-Interaktion	
	Produkte und Dienstleistungen: Hybridisierung und Fluidisierung	
	Prozesse: Smarte Automatisierung	
4.3	Connected-Business-Branchenkompass	58
<b>#5</b>	<b>CONNECTED LIVING 2025: EIN SZENARIO</b>	<b>61</b>
<b>#6</b>	<b>SMARTE WELT ODER VERNETZTER ALPTRAUM?</b>	<b>66</b>
	<b>IMPRESSUM</b>	<b>68</b>

---

# DIE NÄCHSTE WELLE DER DIGITALEN TRANSFORMATION

#1

Mit dem World Wide Web begann 1989 eine technologische und kulturelle Revolution. E-Commerce, Social Media und mobiles Internet haben die Bedingungen des Alltags, der Arbeits- und Geschäftswelt seitdem radikal verändert. Der Rückblick könnte zum Fehlschluss verleiten, dass die Erfolgsgeschichte der Digitalisierung auserzählt sei. Sind die zentralen Claims im Netz abgesteckt? Kommt ab jetzt nur noch „mehr vom Selben“?

Das Gegenteil ist der Fall. Viel spricht dafür, dass die digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft erst am Anfang steht. Getrieben wird die Entwicklung von neuen Technologien, die sich wechselseitig verstärken und weiter zusammenwachsen, in teilweise atemberaubender Geschwindigkeit. Ihre disruptiven Wirkungen haben bereits erste Branchen erfasst, stellen herkömmliche Geschäftsmodelle in Frage und eröffnen neue Märkte, schaffen neue Gewinner und neue Verlierer.

Doch die Vernetzung nimmt weiter exponentiell zu, auf globaler, lokaler und mikrolokaler Ebene, und mündet zukünftig in eine informationstechnische „Superkonvergenz“: Im Netz der Zukunft sind Menschen mit Menschen verbunden, Dinge und Maschinen mit anderen Dingen und Maschinen, Menschen mit Dingen und Maschinen und umgekehrt. Es entsteht ein „Internet of Everything“ – mit tiefgreifenden Auswirkungen.

Das Nebeneinander der physischen, anfassbaren Wirklichkeit und eines Cyberspace, in den wir durch Displays wie durch Bullaugen nur hineinschauen, verschwindet. Der Cyberspace breitet sich in die Offline-Welt aus, erfasst Alltagsgegenstände, schreibt Datenschichten in den Raum. Die Realität erweitert sich nicht nur, sie digitalisiert sich auch in ihrem stofflichen Gewebe.

## Trends und Treiber der Connected Reality

Die Superkonvergenz in der Informationstechnik wird angetrieben von gesteigerter Vernetzung, Miniaturisierung und dem Performancezuwachs bei Prozessoren, Speichern und Sensoren. Diese Entwicklung schlägt sich in **fünf technologischen Trends** nieder.

Das Internet der Server wird zum **Internet der Dinge** ausgebaut, in dem auch Maschinen, Anlagen und Produkte vernetzt werden. Die Daten, die sie liefern und die in der Cloud mit Big-Data-Verfahren verarbeitet werden, stattdessen Räume mit neuen Leistungsmerkmalen und Diensten aus, mit einer **ubiquitären Intelligenz**. Einen schnellen und direkten Zugriff auf diese ermöglichen **neue Schnittstellen** wie Datenbrillen, die der nächste qualitative Sprung nach Smartphones sind. Sie erschließen im kommenden Jahrzehnt Augmented-Reality-Anwendungen für den Massenmarkt. Die Weiterentwicklung des 3D-Drucks und anderer dezentraler Produktionstechnologien verkürzt den Weg vom virtuellen Design hin zur physischen Realisierung. Kleine und schnelle Netzwerke treten in Konkurrenz zu großen Produktionsstrukturen, cyber-physikalische Systeme schicken sich zukünftig an, die Industrie zu revolutionieren. Eine leistungsfähige **digitale Produktion** ist im Entstehen. Unterstützt wird sie von **Autonomen Systemen** wie lernfähigen Industrierobotern und Software-Agenten.

Diese technischen Trends treffen mit **gesellschaftlichen Innovationstreibern** zusammen. Der **digitale Lebensstil**, der bislang vom Konsum neuer Medieninhalte und der Kommunikation in Netzwerken geprägt war, intensiviert sich. Gesundheit und Fitness rücken ins Blickfeld, aber etwa auch der Austausch von Dingen und Diensten in der „Sharing Economy“. Immer mehr Konsumenten entdecken mit Hilfe neuer Tools die Lust am Selbermachen, ein **neuer Geist der Autarkie** fordert Hersteller und Dienstleister heraus. Die wiederum forcieren in der **Echtzeit-Ökonomie** das Tempo, mit dem sie Kunden beliefern, ja über den Kauf hinaus mit neuen Dienstleistungen begleiten. Eingerahmt werden diese Treiber, die aus Wirtschaft und Gesellschaft heraus wirken, von zwei Anforderungen, die ihrerseits Innovationen verlangen. Klimawandel und drohende Rohstoffverknappungen legen mehr **Ressourceneffizienz** nahe, während eine stetig zunehmende Cyberkriminalität, die potenzielle Bedrohung durch Terrorismus, aber auch eine Risikoaversion im Alltag nach mehr **Sicherheit** verlangen.

Die Trends sind alle nicht neu, teilweise werden sie bereits seit Jahrzehnten diskutiert. Über das Internet der Dinge und „Things, that think“ etwa wird schon seit den frühen 90er-Jahren am MIT geforscht. Szenarien der „Ambient Intelligence“, also einer hochvernetzten intelligenten Alltagswelt, waren schon Ende des letzten Jahrtausends Gegenstand großer Zukunftsprojekte der Europäischen Union. Neu ist hingegen die plötzliche Dynamik der Entwicklungen, die sich aus dem veränderten gesellschaftlichen Kontext und dem Reifegrad zentraler Technologiemarkte ergibt.

Nachdem die IT in den vergangenen Jahrzehnten Schreibtische, Hosentaschen und zunehmend auch die Wohnzimmer erobert hat, ist nun der Rest der Welt an der Reihe.

### Ein neues Betriebssystem

**„Wenn ich wissen will, wie das Wetter heute ist, öffne ich die Wetter-App auf meinem Smartphone. Früher habe ich halt aus dem Fenster geschaut.“**

Je tiefer die digitale Vernetzung in alle Sphären des Lebens und in alle Bereiche des wirtschaftlichen Handelns eindringt, desto mehr wird sie zum elementaren Bestandteil unserer alltäglichen Wirklichkeit, einer veränderten Wirklichkeit, in der es für die kommenden Generationen unverständlich sein wird, wie man mit „dummen Dingen“ leben konnte, die nicht permanent mit der Cloud verbunden sind, oder wie man sich ohne Datenbrillen und vorausschauenden Informationsdiensten überhaupt im Leben zurechtfinden konnte. Das ist keine ferne Zukunft, sondern es beschreibt eine Entwicklung, die längst begonnen hat und in den kommenden ein bis zwei Jahrzehnten nicht nur unseren Alltag und die Prozesse der wirtschaftlichen Wertschöpfung verändern wird, sondern auch unser Konzept der Wirklichkeit selbst.

Wenn wir von der Connected Reality als Bild für die Transformationskraft der informationstechnischen Superkonvergenz sprechen, dann ist dies ebenso wagemutig wie vage. Zu oft werden Entwicklungen als das nächste große Ding beschrieben, das „wieder einmal alles ändert“. Auf der anderen Seite greifen informationstechnische Innovationen – vom Telefon über Internet bis zum Smartphone – stets sehr tief in das soziale und wirtschaftliche „Betriebssystem“ ein.

Die sich abzeichnende informationstechnische Superkonvergenz hat das Potenzial, nicht nur ein Update, sondern tatsächlich ein ganz neues Betriebssystem hervorzubringen, das insbesondere unsere Erwartung an und unseren Umgang mit den uns umgebenden Dingen, Geräten und

Räumen neu definiert. Wenn wir es in einigen Jahren gewohnt sein werden, dass wir jederzeit durch körpernahe Technologien, sogenannte „Wearables“, über Informationen zu Menschen Situationen und Objekten in unserer direkten Umgebung verfügen, oder wenn es Standard sein wird, dass intelligente Produkte, Häuser oder Fahrzeuge uns „erkennen“ und durch vernetzte Services auf unsere Bedürfnisse vorausschauend und miteinander koordiniert reagieren, dann wird uns schon bald eine Welt fremd vorkommen, der diese magischen Eigenschaften fehlen. Willkommen in der **Connected Reality**.

### Was Connected Reality für Unternehmen bedeutet

Das Zusammenwirken der Innovationstreiber ist bereits jetzt sichtbar, wenn etwa Augmented Lifestyle, neue Schnittstellen und Echtzeit-Ökonomie hybride Shopping-Angebote hervorbringen, in denen die Grenze zwischen klassischem und Online-Einzelhandel aufgehoben wird. Oder wenn ubiquitäre Intelligenz, Big Data und Sicherheitsanforderungen internationale Unternehmen dazu bewegen, Projekte im Cloud Working durchzuführen. Es gibt zahlreiche **Trendsignale**, die zeigen, wie sich die Superkonvergenz anbahnt.

Die Connected Reality wird neue Rahmenbedingungen für die Wirtschaft schaffen. So wird Wertschöpfung unter den Bedingungen der Hypervernetzung zunehmend selbst in Netzwerken erbracht.

Dabei schwindet die Bedeutung des einzelnen Unternehmens: In der Connected Reality werden die prägenden Akteure „**Business-Ökosysteme**“ sein. In ihnen ergänzen sich Hersteller und Dienstleister darin, komplexe Lösungen für Kundenbedürfnisse anzubieten – etwa im Smart-Health-Bereich, in dem tragbare Sensor-Geräte, eine Cloud-basierte Datenanalyse, medizinische Diagnostik und Ernährungsangebote ein intensives Gesundheitsmonitoring in Echtzeit ermöglichen. In den Business-Ökosystemen werden aber auch bisherige Konkurrenten zusammenarbeiten, etwa in der Mobilitätsbranche, wenn Autohersteller und Verkehrsdienstleister wie Bahnen ihre Produkte mit Hilfe von Datenintegratoren verkoppeln, anstatt nur um die Kunden des jeweils anderen zu buhlen. Damit lösen sich traditionelle Marktgrenzen zugunsten neuer **Querschnittsmärkte** auf. Um die neuen Märkte zu gestalten, sind **Systeminnovationen** gefragt, die nicht einzelne Produktparameter verbessern, sondern Anwendungskontexte grundlegend neu gestalten. Die Wirtschaft muss sich damit einer neuen Kultur der Offenheit zuwenden, hin zu Open Innovation und Open Cooperation. Sie werden unverzichtbare und selbstverständliche Geschäftsgrundlagen für die Unternehmen in der Connected Reality. Märkte sind nicht länger umkämpftes Terrain, von dem es möglichst viel zu erobern gilt, sondern Kooperations-sphären, in denen man im stetigen Fluss von Daten und Informationen und im Zusammenspiel mit Kunden und anderen Akteuren passgenaue



Lösungen ermöglicht. Für Unternehmen ergeben sich dadurch vielfältige neue Herausforderungen. Netzwerkfähige Produkte erzeugen einen kontinuierlichen Informationsstrom und neue Formen der **datenbasierten Wertschöpfung** sind zu entwickeln, um aus der Information wirtschaftlichen Mehrwert zu generieren. Die Kundenbeziehung ist in zunehmendem Maße von **Echtzeit-Interaktion** geprägt. Produkte und Dienstleistungen sind zunehmend als **hybride Bündel** zu entwickeln und zu vermarkten. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette sind Potenziale der **smarten Automatisierung** zu erschließen.

Alle diese Entwicklungen sehen wir heute bereits in Ansätzen; sie sind im Einzelnen Gegenstand von Beraterstudien und Strategiekonferenzen. Je mehr sich die Dynamik entwickelt, desto wichtiger erscheint es, die unterschiedlichen Trends und Zukunftsentwicklungen in ihrem Zusammenhang zu begreifen, um ein „Big Picture“ zur strategischen Orientierung zu schaffen. Diese Studie begreift sich als ein erster Schritt auf diesem Weg.

# TECHNOLOGISCHE TRENDS



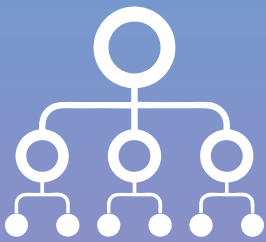
UBIQUITÄRE INTELLIGENZ



NEUE SCHNITTSTELLEN



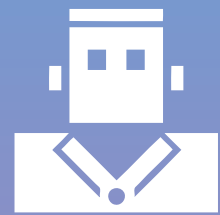
DIGITALE PRODUKTION



INTERNET DER DINGE

TRENDS

CONNECTED  
**REALITY**  
2025



AUTONOME SYSTEME



DIGITAL LIFESTYLE

TREIBER



SICHERHEIT



DER NEUE GEIST  
DER AUTARKIE



ECHTZEIT-ÖKONOMIE



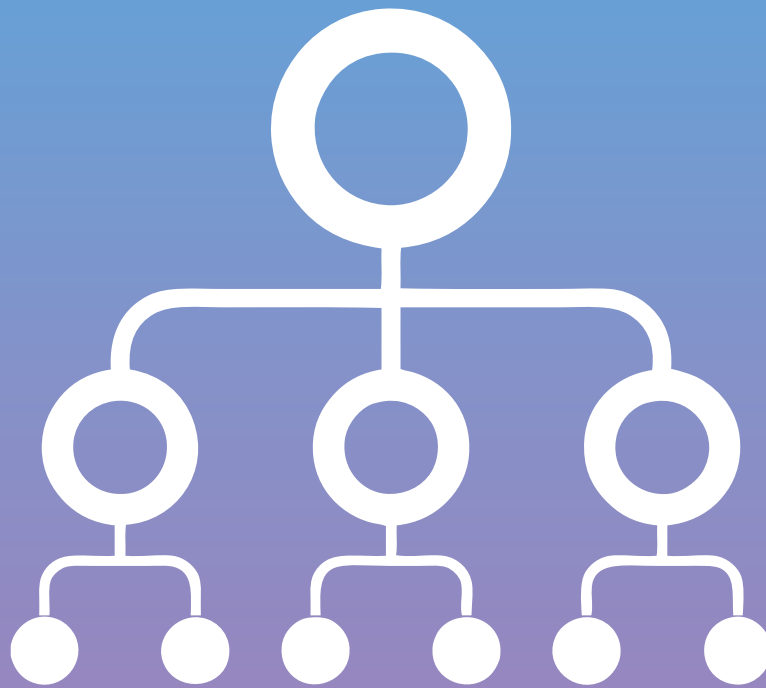
RESSOURCENEFFIZIENZ

# GESELLSCHAFTLICHE TREIBER

# CONNECTED REALITY 2025: TRENDS UND TREIBER



Die Connected Reality wird angetrieben von fünf zentralen technologischen Trends, die in einer bisher nie dagewesenen Dynamik auf fünf gesellschaftliche Entwicklungen treffen. Die Trends sind bekannt und bereits diskutiert. Ein idealer Nährboden für plötzliche und unerwartete Umbrüche ist jedoch die intensive Wechselwirkung, die gerade zwischen technologischem Reifegrad und gesellschaftlichen Treibern entsteht. Im folgenden Kapitel beleuchten wir die zehn Trends im Einzelnen und zeigen fünf Innovationsmilieus auf, in denen die Ideen für die vernetzte Welt von morgen reifen.



## 2.1 TECHNOLOGISCHE TRENDS

### INTERNET DER DINGE

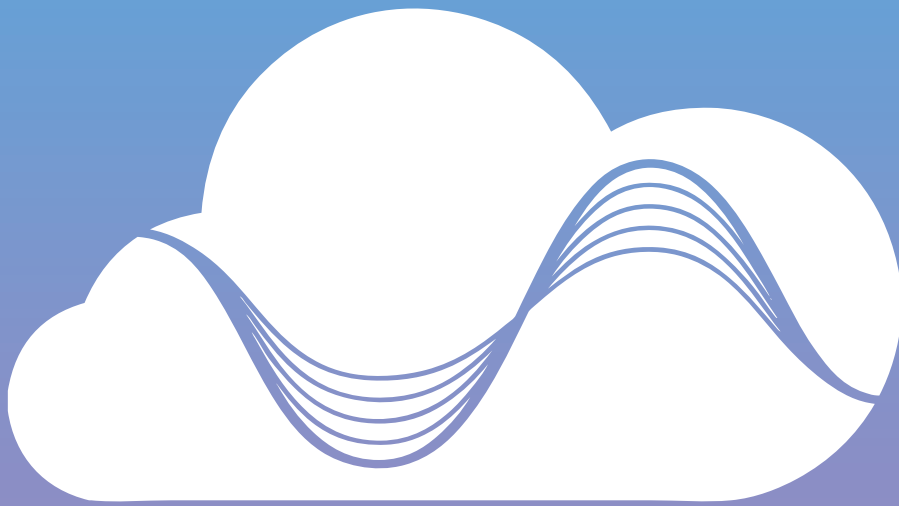
Am Anfang war der Rechner. Erst einer, dann zwei, dann drei – das US-amerikanische Arpanet war geboren. Das war 1969. Aus dem Arpanet wurde das Internet, ein weltumspannendes Netz aus Hunderten Millionen Computern, das Alltag und Arbeit, Handel und Business mehr verändert hat als sämtliche Transformationen zuvor.

Nach den Computern werden nun nach und nach die Dinge vernetzt – nicht nur Registrierkassen oder Produktionsmaschinen, die längst ans Netz angeschlossen sind. Alltägliche Dinge wie Heizungen, Haushaltsgeräte, Autos, Ampeln, ja Blumenbeete senden und empfangen bald drahtlos Daten. Beschrieben wurde diese Vision 1991 erstmals von Mark Weiser, den Begriff „Internet der Dinge“ prägte acht Jahre später Kevin Ashton. So spektakulär die Idee Ende der 90er-Jahre klang, so realitätsfern war sie da noch. Sensoren, RFID-Tags oder leistungsfähige eingebettete Prozessoren waren damals zu teuer und brauchten zu viel Strom. Die drahtlose Datenübertragung stand erst am Anfang.

Das ist heute anders: Das mobile Internet ist allgegenwärtig, für die letzten Meter zwischen Netz und Ding stehen diverse Übertragungsvorfahren wie Bluetooth, Zigbee oder Z-Wave zur

Verfügung. Die nötigen Sensorchips kosten, je nach Leistungsfähigkeit, zwischen 50 Cent und ein paar Dollar – allein der Preis für Bluetooth-Chips ist seit dem Jahr 2000 von 20 auf einen Dollar gefallen. Inzwischen ist es sogar möglich, abgespeckte Webserver auf solchen Chips unterzubringen, deren Stromverbrauch deutlich gesunken ist. Damit können nun Toaster und Waschmaschinen, Fabrikanlagen und U-Bahn-Waggons Webserver werden. Alle mit eigener Website und eigener Webadresse: Dank des neuen Internetprotokolls Version 6 (IPv6) gibt es künftig so viele IP-Adressen, dass im Prinzip jeder Grashalm auf der Erde Teil des Internets werden könnte. Zum Vergleich: Bot das bisherige IPv4 nur knapp 4,3 Milliarden Adressen, sind es beim IPv6 340 Sextillionen.

Während der Netzwerkausrüster Cisco schätzt, dass 2020 etwa 37 Milliarden Geräte Teil des Internets der Dinge sein werden, rechnen die Marktforscher von IDC bereits mit 212 Milliarden – und einem dazugehörigen Marktvolumen von 8,9 Billionen Dollar. Schon jetzt zeigt sich, wie die Kommunikation zwischen Maschinen den Datenverkehr verändert: 2012 war sie für 20 Prozent aller im Netz übertragenen Daten verantwortlich, die nicht aus Videodiensten stammten.



# UBIQUITÄRE INTELLIGENZ

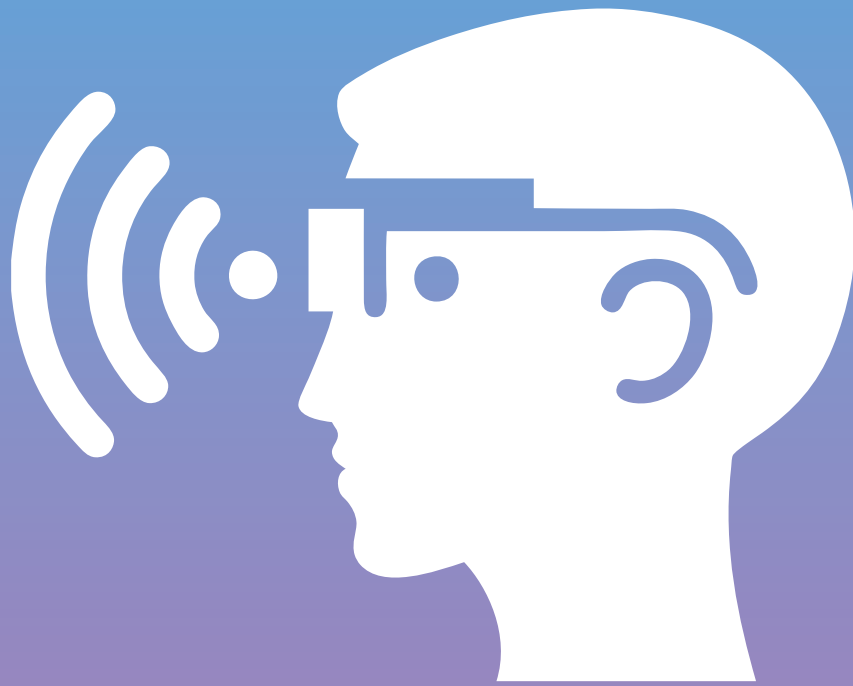
Jede Hardware ist nichts ohne Software. Doch unsere Vorstellung, dass ein Computer Aufgaben mit Programmen erledigt, die auf ihm selbst installiert sind, ist längst überholt. Die Rechenpower ist in den vergangenen Jahren in die Cloud gewandert: in Schwärme aus Computern, die gemeinsam gewaltige Datenmengen in atemberaubender Geschwindigkeit verarbeiten. Hervorgegangen aus dem verteilten Rechnen – Beispiele sind das „Computing on Demand“ von IBM oder Projekte wie SETI@home um die Jahrhundertwende –, hat sich das Cloud Computing zum Big Business gewandelt. Die großen IT-Konzerne bieten es, wie Amazon etwa, als Dienstleistung an oder lassen, wie Apple es mit Siri macht, ihre Sprachverarbeitung in der Cloud ablaufen, deren Ergebnisse sie dann wieder auf die Endgeräte pushen. So steht heute hinter jedem Smartphone ein virtueller Superrechner.

Parallel zur Potenzierung der Rechenpower in der Cloud haben auch die Algorithmen enorme Fortschritte gemacht. It's Big Data: Heute werden Transaktions-, Mess- oder Bilddaten nach Mustern durchsucht, vor denen die Top-Rechner der 90er-Jahre noch kapituliert hätten. Forscher analysieren so Proteinnetzwerke, Unternehmen das Konsumentenverhalten, Sicherheitsbehörden Aufnah-

men aus öffentlichen Überwachungskameras. Dass sie fündig werden, verdanken sie neuen leistungsfähigen Algorithmen, beispielsweise aus dem Gebiet des Maschinenlernens. Das kalifornische Start-up Kaggle treibt die Entwicklung mit Big-Data-Wettbewerben voran, die Forschung und Crowdsourcing miteinander verbinden. Auch das Militär mischt mit: In Israel hat es eine Big-Data-Szene hervorgebracht, die als weltweit führend gilt.

Im „Brain Computing“ wiederum versucht man Algorithmen nach dem Vorbild des Gehirns zu entwickeln, das ein zwar langsamer, aber hochgradig paralleler biologischer Computer ist. Forschungsprojekte wie das europäische Human Brain Project, das Blue Brain Project von IBM und der ETH Lausanne oder die US-amerikanische BRAIN Initiative versuchen, dem alten Traum von der Künstlichen Intelligenz den entscheidenden Schritt näher zu kommen.

So verbinden sich Cloud Computing und Big Data zu einer Netz-Intelligenz, die demnächst über das Internet der Dinge in die Umwelt zurückgespielt wird – und allgegenwärtig, ubiquitär, verfügbar wird.





# NEUE SCHNITTSTELLEN

Als der legendäre Apple-Rechner Macintosh 2004 sein 20. Jubiläum feierte, war in der Fachwelt längst klar, dass seine bahnbrechende Benutzerschnittstelle aus Desktop-Bildschirm, Maus und Tastatur keine Zukunft haben kann. Zu umständlich, zu wenig intuitiv, lautete das Urteil der Interface-Designer. Und vor allem nicht für eine mobile Datennutzung geeignet. Doch die Massen mussten nicht mehr lange auf den Durchbruch warten: Ende 2006 etablierte Nintendo mit der Spielkonsole Wii die Gestensteuerung im Mainstream, einige Monate später Apple mit dem iPhone den ultimativen Touchscreen, das in Kombination mit dem App-Konzept den PC von einst wie einen Schwarz-Weiß-Fernseher der Nachkriegszeit erscheinen lässt.

Das Ende der Entwicklung ist damit noch lange nicht erreicht. Denn das „Internet of Everything“ mit seiner ubiquitären Intelligenz ist nur schwer in ein Smartphone-Display zu zwingen. Noch intuitivere und zugleich umfassendere Zugänge sind gefragt – und bereits absehbar. Sprachassistenten wie Apples Siri, hervorgegangen aus einem Forschungsprojekt für die US-Forschungsagentur DARPA, haben die alte Idee vom Gespräch mit

dem Computersystem alltagstauglich gemacht. Google kombiniert sie nun noch mit einem brillenartigen Display, das – auf einen Sprachbefehl hin – auch Bilder schießen kann: „OK Glass, take a picture“ dürfte als einer der Sätze des Jahres 2013 in die Geschichte eingehen.

Datenbrillen wie Google Glass, Meta Glass oder Vuzix Smart Glass M100 sind die ersten Geräte, die den Massenmarkt für Schnittstellen der erweiterten Realität vorbereiten. Der Kopf senkt sich nicht länger dem Display eines mobilen Endgeräts entgegen, um sich Daten abzuholen – die Daten kommen zum Auge des Betrachters, als unaufdringliche Info-Schicht in dessen Sichtfeld eingebettet.

Das ist noch nicht alles: Kleine tragbare Computereinheiten, locker in die Jackentasche gesteckt oder gar in die Jacke selbst eingewebt, nehmen mit dem Internet der Dinge an der nächsten Straßenecke Kontakt auf, holen Kontextinformationen aus dem Netz dazu. Eine neue Realität entsteht, in der sich Cyberspace und Umwelt miteinander verbinden. Und der Nutzer wird über das Geflecht aus Schnittstellen, das er mit sich trägt, selbst ein permanenter Teil des Netzes.



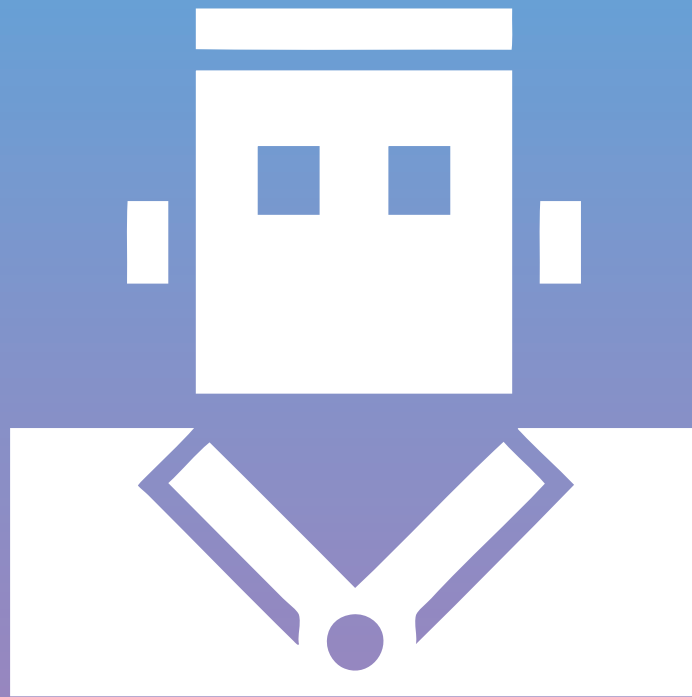
# DIGITALE PRODUKTION

Das Internet und frei verfügbare Software haben die Informationstechnik demokratisiert. Mehr noch: Die Produktion von Bits ist sexy. Eine ganze Generation ist fasziniert von Apps, Webanwendungen und digitalen Inhalten, träumt davon, in die Fußstapfen von Steve Jobs, Sergey Brin und Larry Page, Mark Zuckerberg und anderen Entrepreneuren des Internetzeitalters zu treten. Die klassische Produktion der Dinge umweht hingegen seit den 90ern der Hauch des Gestrigen. Doch nichts könnte falscher sein. Denn längst ist klar, dass „Bits and Atoms“ keine Gegensätze sind. Was mit computergesteuerten Maschinen begann, verdichtet sich nun zur digitalen Produktion: Datensätze materialisieren sich im Additive Manufacturing zu neuen Produkten, Informationsketten optimieren das Zusammenspiel von Fertigungsanlagen zu einer intelligenten Maschinerie.

Die Idee, dass aus Bits Atome werden könnten, begann in den 80er-Jahren als Rapid Prototyping. Statt Prototypen teuer mit herkömmlichen Werkzeugen zu produzieren, wurden sie in einem neuen Typus von Maschine anhand eines Datenmodells schichtweise aus Kunststoff oder Metallpulver aufgebaut. Daraus entstand das, was heute unter dem Schlagwort „3D-Druck“ Furore macht. Dass sich auch Nerds und Bastler dafür interessierten, wurde anfangs noch belächelt. Passé: Die

ersten Verbrauchergeräte wie der Replicator von Makerbot Industries und 3D-Druck-Dienstleister wie Shapeways lassen die klassische Industrie aufhorchen. Die USA stecken bereits 60 Millionen Dollar in ein Förderprogramm zu additiven Fertigungstechnologien, selbst China, bisher die Werkbank der Globalisierung, sind sie 50 Millionen Dollar wert.

Auch in der klassischen Industrie werden die Weichen auf konsequente Digitalisierung gestellt. Die Vorstellung, dass sich reife Volkswirtschaften allein auf den Dienstleistungssektor verlassen, ist auch unter dem Eindruck der Finanzkrise ins Wanken geraten. Um der Konkurrenz aus Asien voraus zu sein, sollen die Produktionsabläufe mit Hilfe von Sensoren, vernetzten Maschinen und neuen Steuerungsalgorithmen zur „Smart Factory“ weiterentwickelt werden. Aus Produkten werden „Cyberphysical Systems“, die mit Fertigungsstraßen und Umwelt kommunizieren und so die Aufzeichnung ihres Lebenszyklus ermöglichen. Mit der „Industrie 4.0“ (Deutschland) oder dem „Industrial Internet“ (USA) könnte die industrielle Wertschöpfung einen gewaltigen Sprung machen: GE und Weltbank sehen bis 2030 ein Wachstumspotenzial von 6,1 Billionen Dollar für das weltweite BIP – ein Zuwachs von knapp neun Prozent.



# AUTONOME SYSTEME

Eine der großen neuen Erfindungen des 20. Jahrhunderts ist der Roboter: eine künstliche Arbeitskraft, die nie erlahmt, nie klagt und Aufgaben übernehmen kann, die ein Mensch nicht oder nur mit Mühe bewältigt. Zwar gab es von Anfang an die Befürchtung, dass diese künstliche Arbeitskraft den Menschen auch überflüssig machen könnte. Doch ihrem Siegeszug hat das keinen Abbruch getan: Industrieroboter sind heute allgegenwärtig – aber auch sie markieren nur einen Zwischenschritt auf dem Weg zu autonomen Systemen, auf die Wirtschaft, Gesellschaft und nicht zuletzt das Militär immer stärker setzen.

Die frühen Industrieroboter an den Fließbändern der 70er-Jahre sehen blass aus neben heutigen Robotern, die bereits eine erstaunliche Kontextintelligenz und Entscheidungsfähigkeit besitzen. Möglich machen dies Fortschritte in Sensorik, Motorik, Maschinenlernen und Wissensrepräsentation. Rasenmähen und Staubsaugen sind noch die einfachsten Aufgaben, die Roboter meistern. Lastenroboter, wie sie etwa Boston Dynamics für das US-Militär entwickelt, schleppen mehrere Zentner an Ausrüstung sicher durch unwegsamstes Gelände. Eine neue Generation von Industrierobotern operiert nicht mehr in Schutzzonen, die nötig waren, um keine Menschen zu verletzen. Mithilfe einer taktilen Sensorik können sie unbelebte und lebende Hindernisse „fühlen“ und ihre Bewegung

augenblicklich abbremsen. Der Roboter wird so mehr und mehr zum „Kollegen“, der mitlernt. Angesichts des Demografiewandels und der damit verbundenen Alterung der Gesellschaft wird für Pflegeroboter ein enormer Markt prognostiziert. Ausgehend von Japan, das bereits in den 1980ern eine Roadmap für diese Roboter-gattung aufstellte, gelangen bereits die ersten Modelle in Seniorenheime und Krankenhäuser. Dort tragen sie Patienten, an denen sich menschliches Personal einen Bruch heben könnte, oder übernehmen gar die Rolle des fingerfertigen Chirurgen. Die Wettbewerbe der DARPA Grand Challenge haben wiederum die Entwicklung autonomer Fahrzeuge enorm vorangetrieben, und das Google-Car-Projekt könnte eines Tages den motorisierten PKW revolutionieren.

Nicht alle autonomen Systeme brauchen allerdings Hardware. Software-Agenten tummeln sich als reine Datengebilde im Netz. Dort übernehmen sie bereits als Sprachassistenten den Kundendienst oder geben Kauf- und Verkauforders in elektronischen Handelssystemen ab. Verbunden mit Big Data und der Cloud können sie auf Datenbestände zurückgreifen, die kein Mensch überblicken könnte, und algorithmisch gesteuerte Entscheidungen in einem Tempo treffen, bei dem die menschliche Ratio passen muss.



## INNOVATIONSMILIEU // SHAREECONOMY/SHARER



Mit den Digital Natives ist eine neue Generation von Konsumenten herangewachsen, die zunehmend der Maxime folgt: nutzen statt besitzen. Ob es um Autos, Übernachtungen oder Werkzeuge geht, die Sharer tauschen sie über Plattformen im Netz. Noch nie war es so einfach, die entsprechenden Möglichkeiten in Sekundenschnelle zu recherchieren. Dabei sind die Sharer oft Anbieter und Nachfrager zugleich. Mit diesem Verhalten erzeugen sie einen Innovationspull: Wer auf ihre Bedürfnisse reagiert, kann mit seinem Geschäft schnell wachsen, wie das Beispiel von Airbnb zeigt, der Wohnungstauschbörse, über die man in 192 Ländern private Unterkünfte buchen kann.

## 2.2 GESELLSCHAFTLICHE TREIBER DIGITALER LIFESTYLE

Viel ist passiert, seit Tim Berners-Lee 1989 das World Wide Web auf den Weg brachte. War der Computer damals ein wenig aufregendes Werkzeug für Büro- und Forschungsarbeit, ist er heute als Smartphone zugleich Statussymbol und Schnittstelle zum mobilen Netz. Es verbindet die Menschen mit einem permanenten Datenstrom. Ihre Gesichter schimmern abends im hellen Schein der Displays, über die sie sich beugen, um Nachrichten oder Tratsch auszutauschen, den neuesten Hit auf Soundcloud zu checken oder ein Video zu suchen, das man den Freunden unbedingt zeigen muss. Dieser digitale Lifestyle hat bereits ganze Industrien umgekrempelt, allen voran die Musik- und die Medienbranche, die sich unter Schmerzen von ihren alten Geschäftsmodellen verabschieden müssen.

Gegenwind spüren zunehmend auch Tourismus und Transport, weil sich der digitale Lebensstil um die Sharing Economy erweitert. Wer bucht noch ein Hotelzimmer, wenn er für weniger Geld in einem schicken New Yorker Apartment übernachten kann, das auf einer Sharing-Plattform angeboten wird? Wer braucht ein Taxi, einen Mietwagen, wenn Carsharing-Dienste wie Autonetzer oder virtuelle Mitfahrzentralen wie Uber.com einen billiger ans Ziel bringen? Merke: Alles, was sich im Prinzip über das Netz vermitteln lässt, wird auch nachgefragt – bequem über eine passende App,

die womöglich um den Sharing-Dienst gleich noch eine Community aus Gleichgesinnten aufbaut. Der digitale Lebensstil beschränkt sich allerdings nicht mehr auf Beziehungen und Dienstleistungen. In der Quantified-Self-Bewegung wendet er sich dem Körper zu. Mit Apps und tragbaren Sensoren vermessen Nutzer akribisch die eigene Gesundheit und Befindlichkeit. Für die Daten, die dabei entstehen, interessieren sich Gesundheitsdienstleister und Versicherungen brennend. Wer ihnen freiwillig Blutdruck und Fitnesswerte durchgibt, kann demnächst mit günstigeren Tarifen rechnen. Gesundheitsökonomien erwarten in den nächsten Jahren eine medizinische Versorgung, in der das Smartphone den Hausarzt ersetzt und die Verwaltungskosten drastisch sinken.

Noch nicht richtig angebissen haben die Nutzer hingegen beim Smart Home. Intelligente Stromzähler und vernetzte Haushaltsgeräte sollen den Energieverbrauch senken und den Komfort in den eigenen vier Wänden erhöhen. Trotz noch fehlender Nachfrage in der Breite ist der Markt enorm in Bewegung geraten. Vielfältige Apps und Gerätekonzepte zur Steuerung des Smart Home sind bereits auf dem Markt. Und die Großen aus der Unterhaltungs- und Internetwelt stehen in den Startlöchern, um den Markt zu gestalten. Die Übernahme des Thermostatherstellers Nest durch den Internetgiganten Google zeigt dies deutlich.



## INNOVATIONSMILIEU // HACKER UND MAKER

Längst ist das DIY-Ethos nicht mehr auf den klischeehaften Nerd und Bastler beschränkt: In der Maker-Bewegung finden sich auch Designer, Informatiker, Elektrotechniker oder Architekten. Während sie Software auf Plattformen wie Github oder Sourceforge verbreiten, bieten sie Konstruktionsdaten für Gegenstände und Geräte auf Thingiverse oder Fabster an. Dabei gilt das Prinzip der Open Innovation: Die Selbstmacher stellen ihre „Fabrikate“ unter offene Lizenzen, die eine schnelle Adaption ermöglichen und so weitere Innovationen nach sich ziehen. Jede Form von Big Business wird von dem Milieu kritisch gesehen.



## DER NEUE GEIST DER AUTARKIE

Der Gedanke, sich von den Alltagszwängen der Massengesellschaft unabhängig zu machen, ist so alt wie die Industrialisierung selbst. Henry David Thoreau machte ihn in seinem Tagebuchroman „Walden“ schon Mitte des 19. Jahrhunderts populär. 100 Jahre später war es die Auseinandersetzung mit der Konsumgesellschaft der Nachkriegszeit, die einen neuen DIY-Spirit entzündete, der über das bloße Heimwerken hinausgeht. In der Hippie- und später der Punk-Bewegung drückte er sich vor allem in einer unabhängigen Kulturproduktion aus. In den 80er-Jahren erfasste er die Software-Entwicklung: Die Idee frei zugänglicher und verwendbarer Computerprogramme brachte die Open-Source-Software-Bewegung hervor. Ihre Produkte bilden heute zu einem erheblichen Teil die Basis der digitalen Welt: Hunderte Millionen Menschen nutzen das Betriebssystem GNU/Linux in einer seiner Varianten, Apache-Server, Firefox-Browser, Wordpress-Blogs oder Wiki-Enzyklopädien.

Inzwischen ist auch die Maschinenwelt dran: als offene Hardware. Erste Konstruktionen wie die Selbstbau-3D-Drucker, die auf das RepRap-Projekt zurückgehen, oder die Arduino-Controller sind kurz davor, im Mainstream anzukommen. Etliche andere Konzepte, etwa das DIY Phone, befinden sich in der Entwicklung. Gemeinsam ist ihren Schöpfern der Gedanke des „Empowerment“. Bei dem geht es nicht um Autarkie im Sinne einer Aussteigerkultur, sondern darum, Technologien selbstbestimmt zu nutzen – ohne Beschränkungen, die allzu oft die Hightech-Produkte von Großunternehmen prägen. Dabei kann auch gerne ein gutes Geschäft heraus-

springen. Doch ist dies weniger eine klassische Produzenten-Konsumenten-Beziehung, sondern vielmehr ein Business-Ökosystem, in dem die Grenzen zwischen Produzenten und Konsumenten verschwimmen, in dem die Akteure zu „Prosumenten“ werden. Der neue Geist der Autarkie schafft auch eigene Digitalwährungen für diese Ökosysteme: Wenn sie wollen, können die neuen Prosumenten in Bitcoin, Opencoin oder anderen virtuellen Münzen zahlen. Diese Währungen sind auch eine Reaktion auf die jüngste Finanzkrise, die das Vertrauen in das Bankensystem erschüttert hat: Statt auf eine virtuelle Notenbank setzen sie auf kryptografische Algorithmen, um das neue Digitalgeld zu schöpfen.

Der Drang, die Dinge selbst in die Hand zu nehmen, ist sicher in der IT- und Maschinenwelt besonders ausgeprägt, doch beschränkt er sich nicht darauf. In der Urban-Gardening-Bewegung hat er die kollektive Produktion pflanzlicher Lebensmittel ausgerufen, werden unproduktive, städtische Brachen besetzt und in innerstädtische Gartenbau-Anlagen verwandelt. Im Energiesektor hat der Autarkie-Spirit schon lange vor der Energiewende Fuß gefasst. Bürgerwindparks ebenso wie die private, gut vergütete Solaranlage auf dem Eigenheim haben wesentlich dazu beigetragen, dass die Erneuerbaren in Deutschland in den vergangenen 15 Jahren so rasant gewachsen sind. Eine Entwicklung, die auch in den USA und andernorts nicht unbemerkt geblieben ist und auch dort immer mehr Zulauf gewinnt.



## INNOVATIONSMILIEU // KALIFORNISCHE GRÜNDERKULTUR



Eine der größten Innovationen der vergangenen Jahrzehnte ist die Innovationskultur des Silicon Valley selbst. Die räumliche Nähe von Universitäten, Venture Capital und urbanem Leben bietet den idealen Humus für neue Ideen, die auch scheitern dürfen. Top-down lässt sich diese risikofreudige Kultur nicht an beliebige Orte verpflanzen, sie wächst von unten, wenn die Mischung stimmt. Das gelingt inzwischen auch an so unterschiedlichen Orten wie Berlin, in dem Experten das kommende Start-up-Zentrum Europas sehen, oder Nairobi, wo rund um das iHub eine Gründerszene entstanden ist, die ins gesamte Afrika ausstrahlt.

# ECHTZEIT-ÖKONOMIE

Im globalen Wettbewerb kann man sich zwei Dinge nicht leisten: zu langsam zu liefern und zu hohe Lagerbestände zu halten. Ersteres treibt den Kunden zur Konkurrenz, Letzteres verursacht Kosten.

In den siebziger Jahren etablierte sich, ausgehend von Japan, die Lean Production als Lösung dieses scheinbaren Widerspruchs. Doch auch sie ist nicht das letzte Wort, denn die im Netz sozialisierten Kunden von heute haben das Warten vollends verlernt – und verlangen auch noch individuellere Produkte. Was tun, wenn im Extremfall ein Produkt in seinem speziellen Zuschnitt nur noch genau einmal nachgefragt wird? Die Echtzeit-Ökonomie verknüpft nun Lean Production, vernetzte Logistik und Mass Customization zu einem unerhört flexiblen und instantanen Angebot von Waren.

Vorreiter für den Einzelhandel ist hier Amazon. Dank seinem nach allen Regeln der Big-Data-Kunst gepflegten Inventar und einer geschickten Lagerhaltung ist die Übernacht-Lieferung heute Standard, nun kommt die Same Day Delivery. Das treibt die Konkurrenz: Ebay peilt in Großstädten bereits die 90-Minuten-Auslieferung an und setzt hierfür nicht auf eine hauseigene Infrastruktur,

sondern auf eine Software der britischen Firma Shutl, die lokale Kurierdienste mit einbindet.

Die Echtzeit-Ökonomie eröffnet zugleich die Möglichkeit, dem Hersteller Feedback zu geben, wann und wie der Kunde sein Produkt nutzt. Denn mit der Transaktion als Geschäftsziel, die bei Bedarf um den klassischen Support ergänzt wird, ist es nicht getan: Der Hersteller wird mehr und mehr zum Dienstleister, der dem Kunden hilft, die Erfüllung seiner Bedürfnisse zu optimieren. Fitness-Apps und -Sensoren beispielsweise, die im Sinne der Quantified-Self-Philosophie nur Messdaten bereitstellen, garantieren für sich genommen in einem hochkompetitiven, dynamischen Markt keinen Erfolg. Der Hersteller muss den Kunden begleiten und ihm aus einer Interpretation der Daten heraus Möglichkeiten an die Hand geben, die persönliche Gesundheit zu stärken. Oder den Geldbeutel zu schonen: Genau das macht bereits die US-Autoversicherung Allstate Insurance. Sie bietet Kunden an, deren Fahrstil zu überwachen. Dabei lockt sie mit dem Versprechen: Wer sicherer fährt, zahlt weniger Prämie. In der neuen Echtzeit-Ökonomie wird so das Customer Relationship Management neu definiert.



## INNOVATIONSMILIEU // KRITISCHE KONSUMENTEN



Praktisch, cool und günstig genügt nicht mehr: Die Verbraucher interessieren sich mehr denn je für Herstellungsbedingungen, Ressourcenverbrauch und Umweltverträglichkeit von Produkten. „Märkte sind Gespräche“, hieß es im Cluetrain Manifesto von 1999. Was damals noch wie eine kühne These klang, ist heute Realität: Im Netz tauschen sich kritische Konsumenten in Windeseile über Vorzüge und Nachteile von Produkten aus. Der Innovationspull, den sie damit erzeugen, geht weit über technische Neuerungen hinaus. Er wirkt auf die Kultur und Kommunikation von Unternehmen ein. Die können nicht länger darauf vertrauen, ihre Produkte auf einem flirrenden Basar abzusetzen – der Markt von heute verlangt Transparenz.

# RESSOURCENEFFIZIENZ

Als US-Astronaut Harrison Schmitt am 7. Dezember 1972 an Bord von Apollo 17 die Erde fotografierte, ahnte er wohl nicht, dass er ein Bild mit politischer Wucht schaffen würde. Die „Blue Marble“ wurde zum Symbolbild der aufkeimenden Umweltbewegung für das Raumschiff Erde, das mit begrenzten Ressourcen durchs All fliegt. Die Ölkrisen der 70er und die zunehmende Gewissheit über den Klimawandel setzten Ressourceneffizienz endgültig auf die Agenda. Und das nicht nur bei fossilen Rohstoffen: Chinas kurzzeitiger Exportstopp für Seltene Erden – in Displays oder Permanentmagneten von Windrädern verwendet – im Herbst 2010 machte schlagartig klar, dass auch Computertechnik und Erneuerbare Energien ein Rohstoffproblem haben.

Dabei hat die Digitalisierung das Potenzial, zahlreiche Prozesse zu entstofflichen und so Treibhausgasemissionen zu senken und Rohstoffe einzusparen. Statt Post werden elektronische Mitteilungen verschickt. Statt durch die Welt zum nächsten Meeting zu jetten, besprechen sich die Teilnehmer mittels Telepräsenz, ohne ihr Büro zu verlassen. Cisco hat mit seinem eigenen Telepresence-System die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus firmeninternen Businessflügen bereits um 45 Prozent gesenkt, und immer mehr internationale Unternehmen folgen dem Beispiel.

Die industrielle Produktion wiederum verkleinert ihren ökologischen Rucksack langsam, aber stetig. Die Autoindustrie ist ein Beispiel: Volkswagen

etwa hat von 2010 bis 2012 den Energieverbrauch, der durchschnittlich für die Herstellung eines Wagens anfällt, um 14 Prozent gesenkt, den damit verbundenen Wasserverbrauch um zehn Prozent. Nicht nur die Industrie macht ihre Prozesse ressourceneffizienter, auch die Landwirtschaft wendet sich dem „Precision Farming“ zu. Satellitenbilder und Sensoren liefern ihr wertvolle Daten, um Bewässerung und Düngung zu optimieren. Damit kann sie Wasserverschwendung und Überdüngung vorbeugen. Wie schnell die Ressourceneffizienz durch Digitalisierung zunimmt, hängt aber auch von den Lebenszyklen von Produkten ab. Je kürzer sie sind, desto eher zehren sie in der Summe die Effizienzgewinne auf, weil zu schnell zu viele Neuprodukte auf den Markt kommen. Der Effekt sinkender ökologischer Rucksäcke einzelner Produkte wird durch den wachsenden ökologischen Rucksack der Gesamtproduktion wieder zunichte gemacht.

Inwieweit die digitale Vernetzung zur Herausbildung nachhaltiger Konsum- und Lebensstile beitragen kann, ist derzeit Gegenstand intensiver Diskussionen. Wenn statt eines pauschalen Haltbarkeitsdatums in der Packung integrierte Sensoren den tatsächlichen Zustand von Lebensmitteln ermitteln würden, wäre dies ein wichtiger Schritt im Kampf gegen die Lebensmittelverschwendung in den Industrieländern. Oder wenn durch die intelligente Vernetzung von Verkehrsträgern individuelle Mobilität optimiert und gleichzeitig umweltfreundlicher gestaltet werden kann.



## INNOVATIONSMILIEU // KLASSISCHE INGENIEURSKULTUR

Der Ingenieur klassischer Prägung hat einen nicht ganz schmeichelhaften Ruf: Er gilt als zu bedacht und wenig risikofreudig. Zu Unrecht. Ob Windräder, Telematik-Systeme, Mikroprozessoren oder Haushaltsgeräte, aus den Ingenieur-Laboren von Industrie und Forschung kommen Jahr für Jahr zahlreiche Innovationen, die unseren Alltag verändern. Unaufgeregt, fachkundig und zielstrebig arbeitet die klassische Ingenieurskultur an der Zukunft. Im Unterschied zu Makern und Gründern setzt sie nach wie vor auf Patente, um ihre Innovationen abzusichern, doch hat die Open Innovation inzwischen auch sie erreicht.

# SICHERHEIT

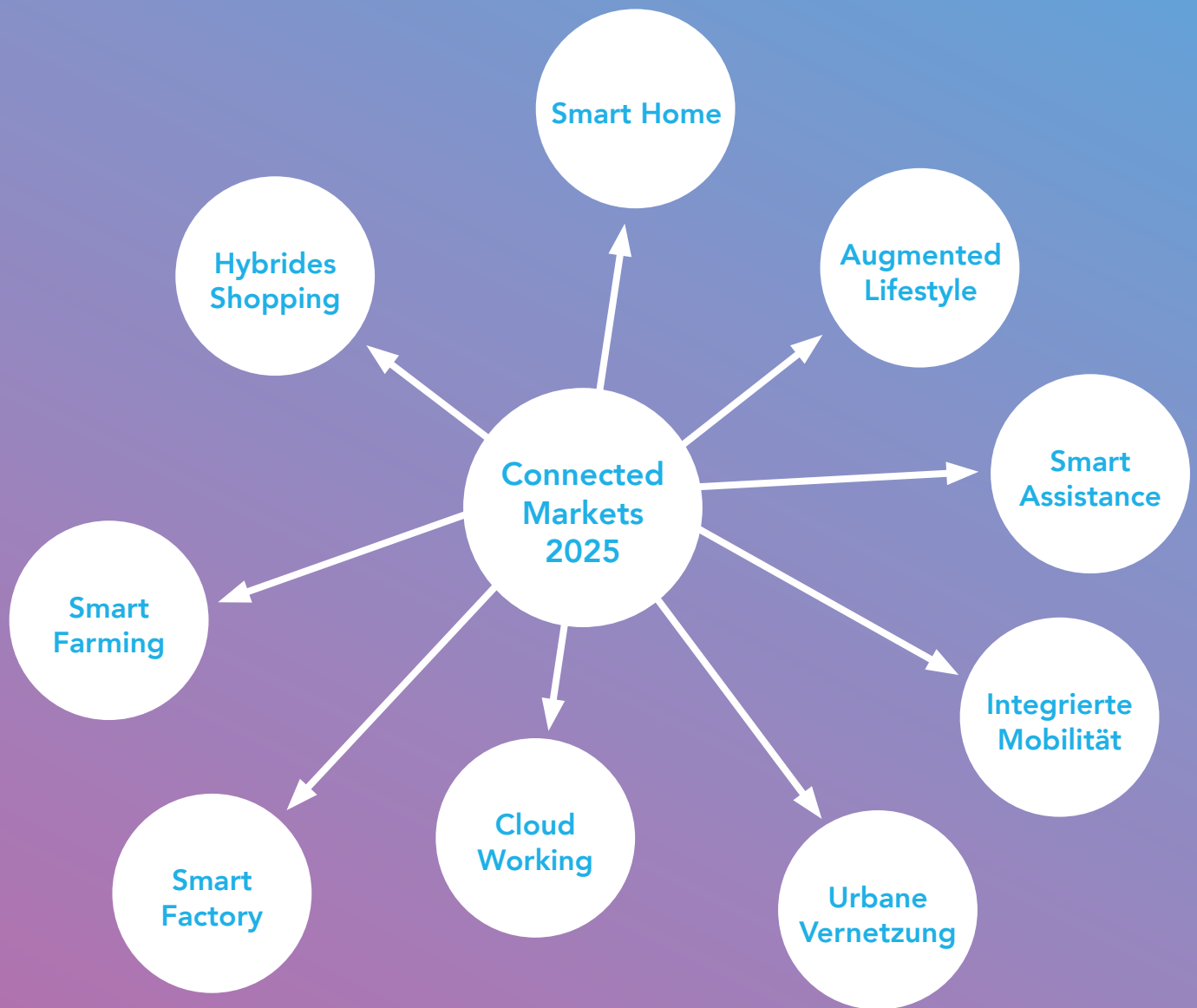
Es gibt wenige historische Ereignisse, die im Gedächtnis jedes Zeitgenossen ein Leben lang präsent bleiben. Der 11. September 2001 ist so ein Ereignis. Die Anschläge auf das World Trade Center in New York haben den Sicherheitsdiskurs des neuen Jahrhunderts radikal verändert. Der Sicherheitsindustrie verhalf der darauf folgende „Krieg gegen den Terror“ zu einem Boom: Die Überwachung des Datenverkehrs, aber auch des öffentlichen Raums hat nie gekannte Ausmaße angenommen. Mit Hilfe von Big Data, Bilderkennung und semantischen Analysen versuchen die westlichen Staaten, die Bedrohungslage von außen zu verstehen. Autoritäre Regime wie China oder der Iran wiederum setzen sie ein, um die innere Bedrohung gegen ihre Machtbasis aufzuklären.

Indem die Staaten gegen den vermuteten Feind immer mehr Hightech einsetzen, schaffen sie jedoch ein Paradoxon: Mit immer ausgefeilteren IT-Systemen vergrößern sie auch die Angriffsfläche für Cyberattacken durch Kriminelle oder Geheimdienste. Dasselbe gilt für die Infrastrukturen und Unternehmen: Um effizienter und schneller zu werden, erhöhen sie die Vernetzung ihrer Anlagen – und öffnen so überhaupt erst Angriffskanäle, die vorher nicht vorhanden waren. Der Stuxnet-Wurm, der 2010 Schlagzeilen machte, war noch für Anlagen konzipiert, die physisch vom Netz getrennt sind. Im „Industrial Internet“ wird hingegen jedes

Fließband, jede Wasserpumpe online sein. Die Suchmaschine Shodan hilft jetzt schon, an sich verborgene Geräte aller Art zu finden, zu denen sich eine Internetverbindung aufbauen lässt.

Auch in der Gesellschaft nehmen Sicherheitsbedürfnis und Bedrohungsgefühl zu. Eltern nutzen Trackingsysteme, um verfolgen zu können, dass die lieben Kleinen auch wirklich auf dem Spielplatz sind. Monitoringsysteme geben Senioren die Beruhigung, dass ein eventueller Herzinfarkt automatisch den Notarzt alarmiert. Und im Straßenverkehr sollen vernetzte Autos unaufmerksame Fahrer vor Fehlern bewahren und Unfälle verhüten. Auch hier gilt: Mit jeder zusätzlichen Vernetzung wächst die Gefahr eines Missbrauchs, wenn Daten manipuliert werden. Soll das nicht passieren, werden neue Sicherheitssysteme nötig.

In dieser fortgesetzten Rückkopplung spricht die fortschreitende Technisierung Ängste an, die die Science-Fiction-Literatur einst in reinen Szenarien ausgemalt hatte: ein Leben im Überwachungsstaat, die Ohnmacht des Menschen gegenüber Computersystemen. Die Technik droht sich zu verselbständigen, weil sie Sicherheit schaffen soll und zugleich neue Unsicherheit erzeugt. Diese Widersprüche in Balance zu halten ist eine der großen Herausforderungen in der hypervernetzten Welt von morgen.

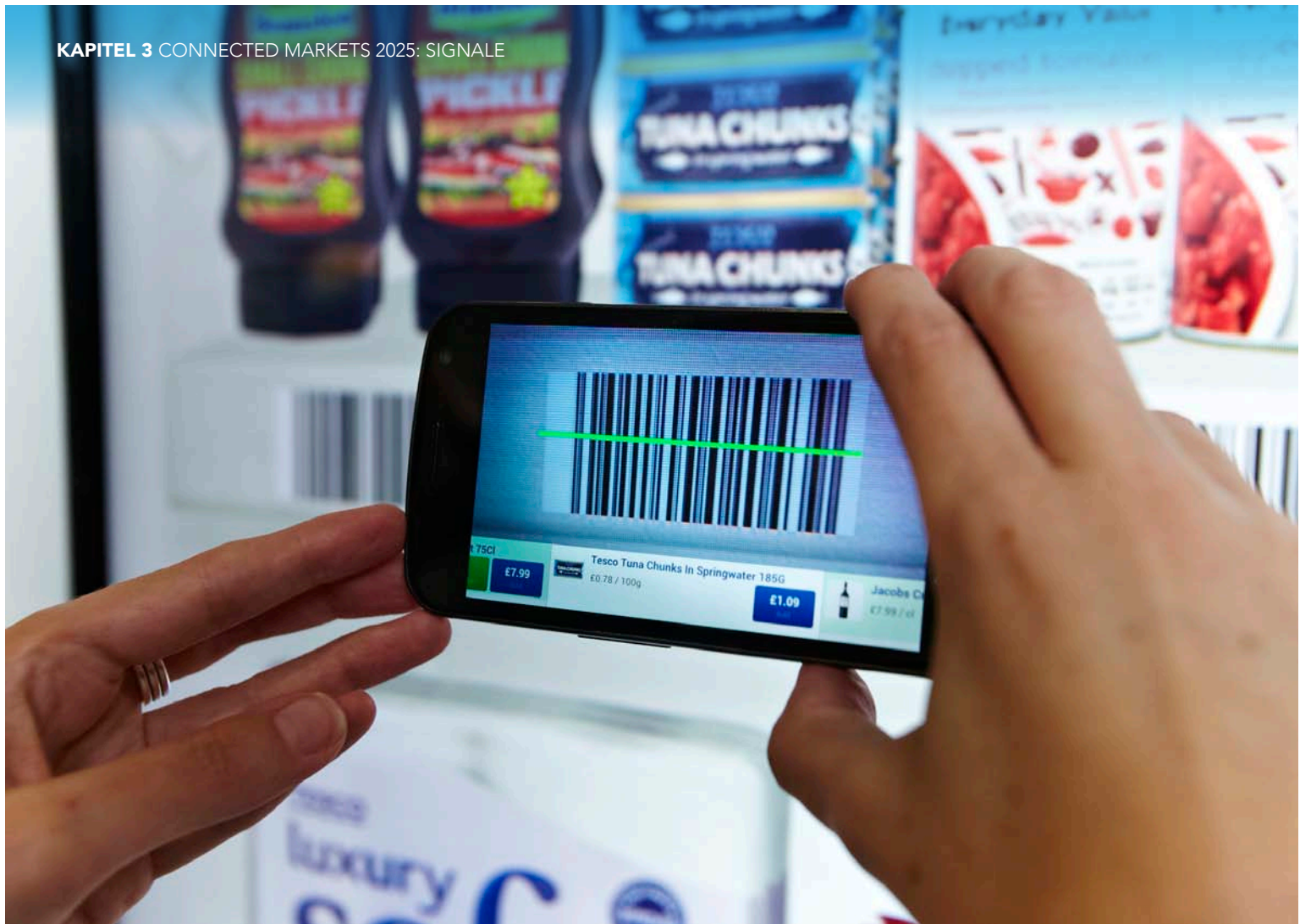




# CONNECTED MARKETS 2025: SIGNALE

#3

Wie die technischen und gesellschaftlichen Innovationstreiber in Richtung der Connected Reality wirken, lässt sich bereits heute beobachten. Datendienste dringen in Bereiche ein, die bislang nicht oder kaum von einer Digitalisierung erfasst wurden – sichtbar in den Anwendungsfeldern *Smart Home*, *Smart Assistance*, *urbane Vernetzung* und *Smart Farming*. Datendienste kombinieren auch Online- und Offlinewelt zu einer neuen Erfahrung wie im *hybriden Shopping* oder im *Cloud Working*. Oder sie intensivieren den bisherigen Gebrauch der Informationstechnik im *Augmented Lifestyle*, in der *integrierten Mobilität* oder in der *Smart Factory*. Wie das geschieht, zeigen verschiedene Trendsignale in den neun Anwendungsfeldern exemplarisch im Reality Check.



# HYBRIDES SHOPPING

Seit der E-Commerce in den 90er-Jahren den Alltag eroberte, wurde immer wieder der Tod des Einzelhandels an die Wand gemalt. Falsch: Online- und Offline-Shopping verschmelzen zunehmend zu einer nahtlosen Konsumerfahrung, weil datengestützte, vernetzte Prozesse in beiden Welten Standard sind. Der Einzelhandel wird dabei Delivery Point, an dem nicht einmal mehr eine Kreditkarte nötig ist.

## CASE 1

### Tesco – Online-Pickup beim lokalen Einzelhandel

Der Konsument 2.0 hat sich im Einzelhandel nicht gerade beliebt gemacht. Im Laden lässt er sich beraten, um dann zuhause online beim billigsten Anbieter zu kaufen. Im britischen Einzelhandel zeigt sich aber bereits eine klare Umkehr dieses Trends, dank „RoBo“ – Research online, Buy offline. Der Kunde sucht sich etwa auf der Webseite der Supermarktkette Tesco Gemüse, Milch, Aufschnitt oder Fertiggerichte zusammen – die Sonderangebote fest im Blick –, schickt seine Bestellung an das Unternehmen und gibt die Uhrzeit an, zu der er bei der nächsten Filiale vorbeikommt. In diesem „Collection Slot“ holt er auf dem Rückweg von der Arbeit seinen Warenkorb an der Ausgabe ab. Kein Hetzen durch Regalreihen, keine Schlangen an der Kasse in der Rush Hour. In 200 Filialen bietet Tesco den Dienst inzwischen an und münzt so das Bedürfnis der Kunden nach Informationen, Schnäppchen und Bequemlichkeit in lokale Umsätze um.

## CASE 2

### Paypal Beacon – einfach zahlen

Während der Einzelhandel sich ins Online-Shopping vorarbeitet, entdecken umgekehrt klassische Online-Dienstleister die Welt der Geschäfte. Das Bezahlungssystem Paypal hat den Point of Sale analysiert und ein System entwickelt, mit dem das Bezahlen an der Kasse noch effizienter werden soll. Denn das bargeldlose Bezahlen ist zwar bequem, hält aber mit der Eingabe von PINs oder dem Unterschreiben von Belegen den Betrieb auf. Paypal Beacon heißt die Lösung: eine kleine Bezahlstation, die per USB-Schnittstelle ins Rechnungssystem des Einzelhändlers eingeklinkt wird und per Bluetooth Low Energy mit der dazugehörigen App auf dem Smartphone des Kunden die Transaktion abwickelt. Der Clou: Der Kunde muss die App nicht öffnen, sie registriert bei Betreten des Ladens die Beacon, was durch ein Tonsignal oder eine Vibration mitgeteilt wird. Der Rest funktioniert genauso wie beim Online-Kauf mittels Paypal. Mit 230 Millionen Nutzern in 92 Ländern ist der Bezahlungsdienst in einer aussichtsreichen Position, das System zunächst in den Metropolen zu etablieren.

Treiber: Neue Schnittstellen, Echtzeit-Ökonomie



Treiber: Internet der Dinge, Digital Lifestyle, Sicherheit





# AUGMENTED LIFESTYLE

Das mobile Internet im Smartphone hat den Alltag erobert, doch nun spinnen neue Geräteklassen einen digitalen Kokon um den User. Sie erweitern den digitalen Lifestyle über Apps hinaus, überwachen die Gesundheit, eröffnen ganz neue Wege, mit Netzinhalten zu interagieren. Die Universalschnittstelle mit Cyborg-Faktor naht.

## CASE 1

### Fitbit Flex™ – der Motivations-Coach am Handgelenk

Gesundheit und Fitness sind in, aber der Mensch neigt dazu, sich in die Tasche zu lügen, wenn er seinen körperlichen Zustand einschätzen soll. Das Datenarmband Fitbit Flex ist dagegen ein unbestechlicher Beobachter: Es zählt die Schritte, die man im Laufe eines Tages zurücklegt, und berechnet daraus anhand eines zuvor angelegten Körperprofils die Menge der verbrannten Kalorien. Wie viele Minuten Bewegung man sich am Tag gegönnt hat, registriert das Gadget ebenso wie die Schlafphasen und die kurzen Momente des Erwachens in der Nacht. Sämtliche Daten werden später an einen Rechner übertragen. Dort kann das „Quantified Self“ anhand von Visualisierungen verfolgen, wie nah es seinen selbst gesteckten Fitness-Zielen wirklich kommt. Feedback vermittelt aber auch das Fitbit selbst: Eine Reihe von Leuchtdioden signalisiert, ob der Tagesablauf bewegt genug oder eher von Bequemlichkeit geprägt war.

## CASE 2

### Meta Glass – mehr als eine „Datenbrille“

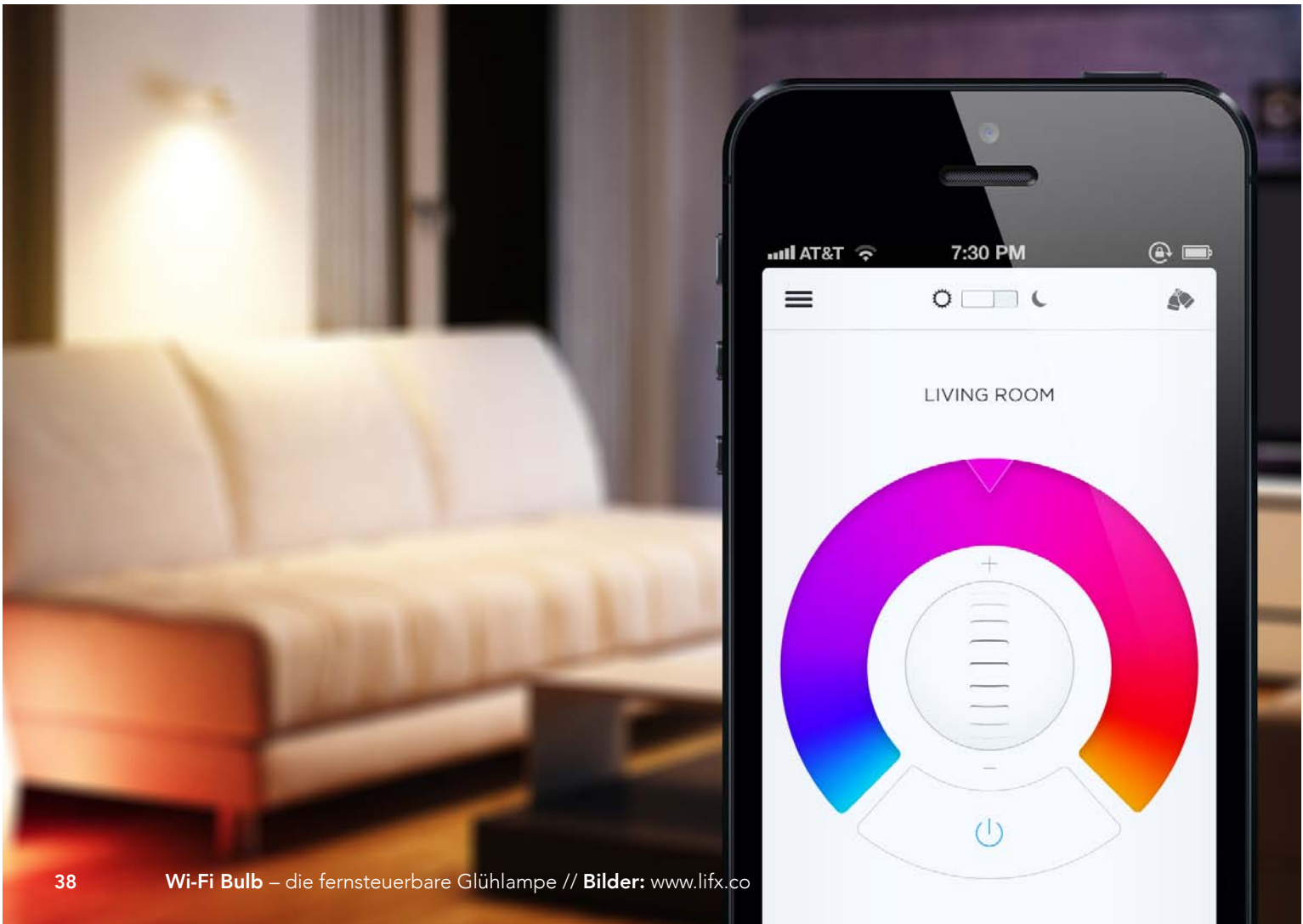
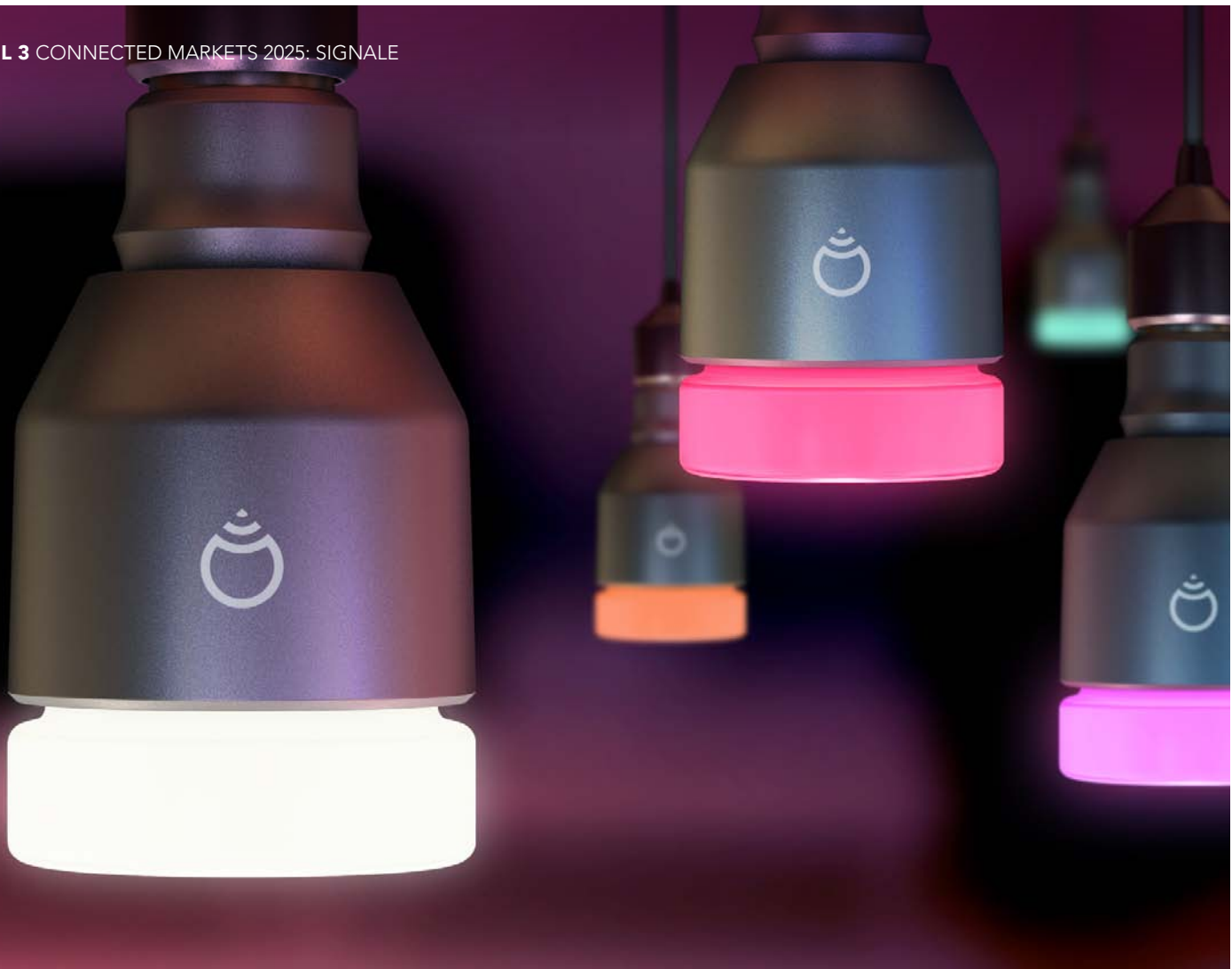
Seit dem iPhone hat kein Gerät einen solchen Wirbel verursacht wie Google Glass. Dabei ist die Datenbrille des Konzerns eher ein Symbol für das, was da kommen wird. Mit ins Sichtfeld eingeblendeten Nachrichten und sprachgesteuerter Fotografie hat sie das Potenzial der neuen Gerätekategorie gerade erst angerissen. Den Blick in den Alltag wirklich neu zu definieren, schickt sich hingegen das Start-up Meta an: Seine Datenbrille, bescheiden Meta Glass 0.1 getauft, soll die Augmented Reality für den Endverbraucher erfahrbar machen. Mittels Gestenerkennung kann dieser im Raum schwebende Objekte mit den eigenen Händen bearbeiten. Wirklichkeit und virtuelle Realität verschmelzen so zu einer nahtlosen Sinneserfahrung. Die Technik-Aficionados sind elektrisiert: Beim Crowdfunding auf Kickstarter bekam Meta doppelt so viel Startkapital zusammen wie anvisiert. Die ersten Exemplare werden im November an die Crowd ausgeliefert. Sollte das Start-up sein bisheriges Tempo beibehalten, darf man auf die Meta Glass 1.0 mehr als gespannt sein.

Treiber: Neue Schnittstellen, Digital Lifestyle, Sicherheit



Treiber: Neue Schnittstellen, Digital Lifestyle





# SMART HOME

Bislang war das voll vernetzte Heim ein Ladenhüter: Die Industrievision vom kommunizierenden Kühlschrank, die Ende der 90er propagiert wurde, hat sich aufgrund fehlender Schnittstellen und Standards noch nicht im Massenmarkt realisiert. Mobiles Internet, digitales Entertainment, aber auch steigende Energiepreise lassen die Idee inzwischen attraktiv erscheinen – und dank Steuer-Apps und allgegenwärtiger Sensoren wird sie auch einfach umsetzbar.

## CASE 1

### Nest – der lernende Thermostat

In Gebäuden wird heute noch immer eine enorme Menge Wärmeenergie verblasen. Nicht nur, weil viele schlecht isoliert sind, sondern auch, weil die Menschen im Winter ihre Heizungen durchlaufen lassen. Thermostate mit Zeitschaltuhr waren die erste Lösung für das Problem. Die US-Firma Nest, die mittlerweile zum Google-Konzern gehört, bringt den Thermostat nun ins Internet der Dinge, mitsamt eingebauter Intelligenz. Nach Installation fängt das Gerät an, aus den zunächst noch manuellen Einstellungen des Nutzers einen Warm-Kalt-Rhythmus zu ermitteln. Ist man abwesend, hält Nest die Temperatur auf einem energiesparenden Niveau. Über die Nest-App kann man auf den lernenden Thermostat auch von auswärts zugreifen. Ein grünes Blatt im Display zeigt zudem an, ob der Nest gegenüber dem Standardbetrieb Energie einspart. So lernt auch der Nutzer dazu.

## CASE 2

### Wi-Fi Bulb – die fernsteuerbare Glühlampe

Die Umstellung von klassischen Glühlampen auf Energiesparlampen hat die Gemüter in Europa ziemlich erhitzt. Dabei war die Absicht ehrenwert: Wenn viele Menschen ihr Licht brennen lassen, wird mit Energiesparlampen nicht so viel Strom verschwendet. Die australische Firma LIFX, geboren aus einer fixen Idee im Pub, bringt diesen Impuls nun noch mit dem Internet der Dinge zusammen. Im Birnensockel befindet sich eine Controller-Einheit, die sowohl im herkömmlichen WLAN-Standard 802.11 angesteuert werden als auch selbst mit anderen Birnen über den Standard 802.15.4 kommunizieren kann. Mittels Smartphone-App lässt sich so die Beleuchtung in Wohnungen oder Büros von einem Punkt aus steuern. Auch andere Firmen, darunter Philips, haben eine solche Lösung entwickelt. Die LIFX Bulb ist jedoch die erste, die direkt mit mobilen Endgeräten kommunizieren kann.

Treiber: Internet der Dinge, Digital Lifestyle, Ressourceneffizienz



Treiber: Internet der Dinge, Ressourceneffizienz







# SMART ASSISTANCE

Vernetzte Geräte können auch eine Lebenshilfe sein. Sei es als Unterstützer eines gesünderen Lebensstils jenseits der hippen Quantified-Self-Bewegung, sei es als Assistent in Lebenslagen, in denen andere Hilfe gerade nicht möglich ist. Davon wird nicht nur die ältere Generation profitieren.

## CASE 1

### HAPIfork

Wer erinnert sich nicht an die Ermahnungen in der Kindheit, sein Essen nicht hinunterzuschlingen? Im Zeitalter von Fast und Convenience Food vor dem TV oder dem hektischen Imbiss in der Büropause ein vergeblicher Rat. Ein Franzose – wen wundert's? – will dem Essen nun die Muße zurückgeben: Jacques Lepine von der US-Firma Hapilabs hat eine Gabel mit Sensoren entwickelt, die darauf achten, dass zwischen zwei Happen mindestens zehn Sekunden verstreichen. Schlingt man sein Essen dennoch, vibriert die Gabel. Die HAPIfork bringt das Internet der Dinge an den Tisch. Ein ARM-Microcontroller, eine USB-Schnittstelle und ein Akku machen aus dem Essgerät zugleich ein Diagnose-Tool, das Daten über das Essverhalten sammelt. Die können bei Bedarf ausgewertet oder auch an medizinische Einrichtungen übertragen werden.

## CASE 2

### Zookal – fliegende Lehrbücher

Drohnen als autonome Flugeinheiten gelten in der Öffentlichkeit als eine besonders verwerfliche Form neuer Militärtechnik. Dabei können sie auch einen zivilen Nutzen haben: als Transporteinheit in der Logistik. Während die Pizza-Copter in London und die Kuchen-Drohnen im chinesischen Donguan noch wie ein PR-Stunt wirken, zeigt die australische Firma Zookal eine intelligentere Verwendung. Deren Fluggeräte liefern von Sidney binnen kürzester Zeit aus Lehrbücher im Leihverfahren aus. Bislang dauerte die Zustellung auf dem Landweg mitunter Tage. 2015 will auch Amazon ins Liefergeschäft mit Drohnen einsteigen: Dann soll der Dienst Amazon Prime Air starten. Die US-Firma Matternet denkt in eine andere Richtung: Kleine Transportdrohnen könnten Medikamente in schwer zugänglichen Regionen ausliefern. Einen Testflug in Haiti hat sie bereits durchgeführt.

Treiber: Internet der Dinge, Digital Lifestyle, Ubiquitäre Intelligenz



Treiber: Internet der Dinge, Echtzeit-Ökonomie





# CLOUD WORKING

Der Boom des mobilen Arbeitens geht weiter: 2015 sollen schon 1,3 Milliarden Menschen – gut 37 Prozent der globalen Workforce – als freie Mitarbeiter, oft in virtuellen Teams, zur Wertschöpfung beitragen. Für Unternehmen wird es immer wichtiger, die Cloud-Worker zu koordinieren und sorgfältig auszuwählen. Zugleich dehnen sich auch die Co-Working Spaces zunehmend in die Cloud aus.

## CASE 1

### Saba People Cloud – Talente managen und sichtbar machen

Kollaborative Arbeitsplattformen gehören heute zum Arbeitsalltag. Doch sie stehen für mehr, als nur gemeinsam Dokumente zu bearbeiten. Projekte erfordern gemeinsame Planung, Erfahrungsaustausch, Ideenentwicklung und Team Management. Saba hat mit der People Cloud ein System entwickelt, das eine solche Plattform mit aktivem Wissensmanagement und sozialen Netzwerkfunktionen verbindet. Bei 200, 300 oder mehr mobilen und oft freien Mitarbeitern kann niemand mehr den gesamten Input in den Workflow überblicken. Maschinenlern-Algorithmen sorgen dafür, dass jeder Teilnehmer des Systems, ob auf einer Insel, in der Großstadt oder im Hotel, von der People Cloud mit Updates beliefert wird, die auf sein Profil zugeschnitten sind. Wie in sozialen Netzwerken können die Kollegen die Beiträge kommentieren und liken. Das System errechnet daraus für jeden Mitarbeiter einen People Quotient, pQ, der ein Ranking nach Fähigkeit, Kompetenz und Kreativität ermöglicht

## CASE 2

### Double – Omnipräsenz für alle

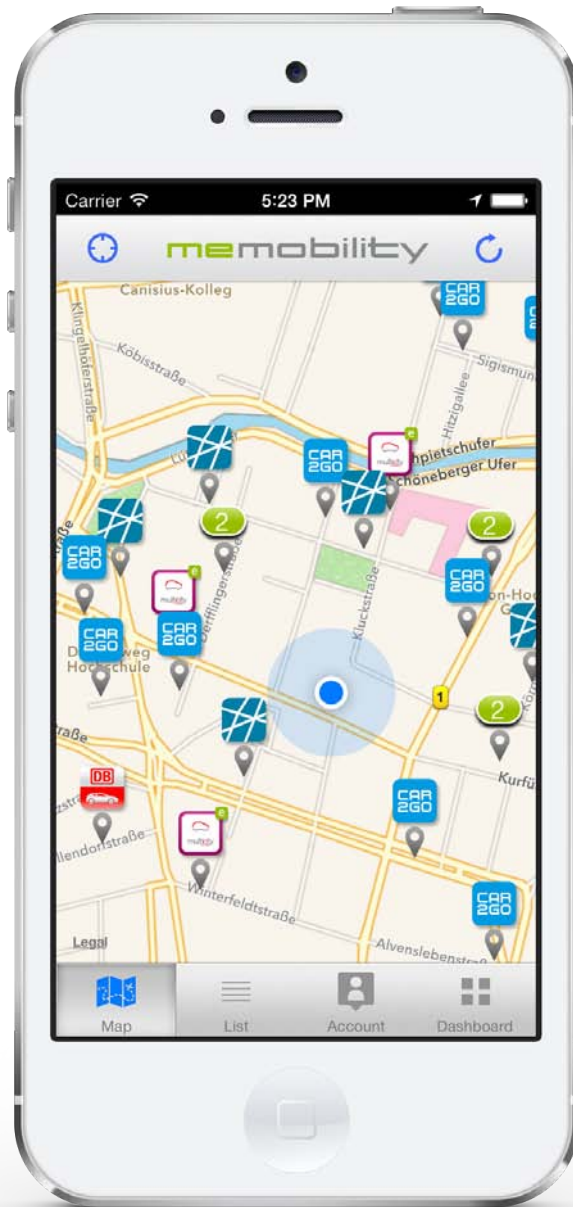
Mit dem Anwachsen der mobilen Workforce, aber auch zur Vermeidung unnötiger Verkehrswege, wird die Telepräsenz in Meetings immer wichtiger. Double Robotics hat hierfür eine andere Lösung als die klassischen Videokonferenzsysteme: eine Kreuzung aus dem Zweiradroller Segway und einem iPad – den „Double“. Der fungiert gewissermaßen als Avatar im Büro. Der mobile Mitarbeiter wählt sich über eine App in einen Double an dem Standort ein, an dem eine Face-to-Face-Kommunikation mit ihm gewünscht wird. Über den iPad-Bildschirm können ihn die Kollegen sehen, während er über die iPad-Kamera einen Stream von der Besprechung bekommt. Weil der Double aus der Ferne steuerbar ist, kann er den Kollegen im Büro auch in die Pause folgen. Das Gerät ist seit Mai 2013 auf dem Markt. Kosten immerhin: 2.499 US-Dollar. Aber glücklicherweise können sich verschiedene Mitarbeiter den Büro-Avatar teilen.

Treiber: Ubiquitäre Intelligenz, Sicherheit



Treiber: Neue Schnittstellen, Ubiquitäre Intelligenz, Ressourceneffizienz





# INTEGRIERTE MOBILITÄT

Das Zeitalter des fossil befeuerten Individualverkehrs neigt sich dem Ende zu. Langsam zwar, denn die autofreundliche Stadt der Nachkriegszeit ist nicht von heute auf morgen umzubauen. Doch klug vernetzt werden umweltfreundliche Verkehrsmittel immer mehr Kunden anziehen.

## CASE 1

### MeMobility – auf dem Weg zum nahtlosen Mobilitätservice

Seit einigen Jahren wird das Carsharing immer populärer. Ein eigenes Auto in der Großstadt? Nur ein Stress- und Kostenfaktor. Doch das ist nur der erste Schritt: eine wirklich nachhaltige Mobilität entsteht dann, wenn verschiedenste Verkehrsmittel miteinander kombiniert – und idealerweise per App vernetzt – werden. Das Berliner Start-up MeMobility bietet genau das. Es bietet die Lokalisierung von vier verschiedenen Carsharing-Anbietern und bucht auch gleich den nächstgelegenen Wagen. Damit bündelt MeMobility für den Kunden Datenströme auf einem Interface und setzt sich als effizienter Mittler zwischen den Marktteilnehmern und den Kunden. Öffentliche Leihräder und Nahverkehrsmittel sollen in Kürze ebenfalls in das System integriert werden, langfristig auch autonome Fahrsysteme. Die Abrechnung der jeweils benutzten Verkehrsmittel erledigt MeMobility dann auch.

## CASE 2

### Mobilitätsroboter Ropits (Hitachi)

Durch Sciencefiction-Filme führen sie schon in den 70ern: fahrerlose Taxis, die den Insassen selbständig ans Ziel bringen. Der japanische Elektronik-Konzern Hitachi arbeitet daran, die Vision von einst umzusetzen. Der Prototyp dafür ist der „Ropits“ (kurz für „Robot for Personal Intelligent Transportation System“), der bereits in der Forschungsstadt Tsukuba getestet wird. Nicht anders als die in der Entwicklung befindlichen autonomen Fahrzeuge von Google oder BMW ist auch der Ropits mit GPS, Gyroskopen, Laser-Abstandssensoren und Kamera ausgestattet, aus denen der Fahrroboter eine Live-3D-Umgebung modelliert. Steigt ein Passagier in das Vehikel ein, das an einen zusammengestauchten Smart erinnert, kann er auf dem Display einen „specified arbitrary point“ auswählen, vergleichbar mit den Fahrradstationen der City-Bike-Systeme. Der Ropits navigiert dann selbständig dorthin und umkurvt dabei auch unbekannte Hindernisse.

Treiber: Neue Schnittstellen, Ubiquitäre Intelligenz, Digital Lifestyle, Ressourceneffizienz



Treiber: Ubiquitäre Intelligenz, Autonome Systeme, Sicherheit





# URBANE VERNETZUNG

Nicht nur im Verkehr, sondern auch in anderen Infrastrukturen können Städte mittels Vernetzung Ressourcen sparen. Sensoren im städtischen Raum liefern die Daten hierfür. Die urbane Vernetzung kommt nicht nur der Umwelt zugute, sondern steigert auch Sicherheit und Lebensqualität für die Bewohner.

## CASE 1

### Echelon – intelligente Straßenbeleuchtung in 500 Städten

Die Lichter der Metropole gehören seit dem frühen 20. Jahrhundert mit zum nächtlichen Lebensgefühl der Moderne. Nur nachhaltig war die Festbeleuchtung bislang leider nicht. Die US-Firma Echelon, die auch ein Entwicklungszentrum in Bielefeld betreibt, schickt sich an, dies zu ändern. Sie vernetzt die Straßenbeleuchtung über die Stromleitungen mittels Powerline-Datenanbindung und ermöglicht damit den Stadtverwaltungen, Laternen je nach Bedarf an- und abzuschalten oder herunterzudimmen – einzeln oder gruppenweise. Der Nutzen kann sich sehen lassen: Oslo hat mit der Technologie den Energieverbrauch seiner Straßenbeleuchtung um 62 Prozent reduziert. Das Echelon-System wird weltweit bereits in 500 Städten eingesetzt. China will bis 2014 eine halbe Million der intelligenten Straßenlaternen aufstellen und rechnet mit Energieeinsparungen von 55 Prozent.

## CASE 2

### Big Belly Solar – die funkende Mülltonne

Kommunen mühen sich weltweit, der Abfallmengen Herr zu werden. Ein Müllabfuhrstreik wie in Neapel kann schnell zu einem mittleren Desaster werden. Warum nicht die Müllabfuhr entlasten, indem man Abfalleimer dazu bringt, sich mitzuteilen? Die 2003 gegründete US-Firma Big Belly Solar hat mit Solarenergie betriebene Tonnen für eine getrennte Müllsammlung entwickelt, die ihren Füllstand misst und an eine Steuerungssoftware übermittelt. Der Effizienzgewinn ist beachtlich, wie der Fall der University of Washington in Seattle zeigt. Die alten Campus-Mülltonnen wurden ein- bis zweimal täglich geleert, unabhängig davon, wie voll sie waren. Die Leerung dauerte bis zu 90 Minuten. Mit den neuen Big-Belly-Solar-Containern änderte sich das deutlich: Im Schnitt mussten sie nur noch zweimal in der Woche geleert werden, was dann nur noch 30 Minuten in Anspruch nahm. Die Container lassen sich auch als Compost-Tonnen nutzen.

Treiber: Internet der Dinge, Ubiquitäre Intelligenz, Ressourceneffizienz



Treiber: Internet der Dinge, Ressourceneffizienz







# SMART FACTORY

Fertigungsprozesse sind heute schon hochvernetzt, erfordern aber immer noch ein hohes Maß an Steuerung. Mittels einer forcierten Digitalisierung können sie dezentraler und autonomer ablaufen und damit effizienter werden. Unternehmen sparen auf diese Weise Zeit und Ressourcen.

## CASE 1

### Trumpf Lensline – die Maschine überwacht sich selbst

Ein erstes Beispiel für das Leitbild „Industrie 4.0“ ist die LensLine-Technologie des Maschinenbauers Trumpf. Weil die Linsen der industriellen Laserschneidemaschinen mit der Zeit verschmutzen, müssen sie immer wieder gereinigt werden, weil sie sonst zerstört werden können. Eine neue „RFID-Linse“ speichert auf einem RFID-Chip Messdaten einer Kamera, die den Linsenzustand überwacht. Der Chip funkt die Ergebnisse in regelmäßigen Abständen an das Monitoring-System, das den Operatoren signalisiert, wann eine Reinigung oder ein Linsenwechsel nötig ist. Die Reinigungszeiten, in denen die Maschine unproduktiv ist, können so um 40 Prozent reduziert werden. Die DetectLine-Technologie überprüft zudem den Zustand der Düse, fokussiert den Laserstrahl bei Bedarf nach und wechselt defekte Düsen selbständig aus.

## CASE 2

### Baxter – der lernende Industrieroboter

Industrieroboter sind seit Jahrzehnten das Backbone der Fabrikproduktion. Das Start-up Rethink Robotics, gegründet 2012 von der MIT-Koryphäe Rodney Brooks, hat mit „Baxter“ ein Modell herausgebracht, das eine neue Generation von Industrierobotern verkörpert. Der Clou: Baxters Bewegungen müssen nicht mehr vorab programmiert werden. Stattdessen „lernt“ der Roboter, indem man seinen Arm in einem Trainingslauf so bewegt, wie es der späteren Arbeit entspricht. Weil der Arm nicht direkt von einem Motor angetrieben wird, sondern ein Federmechanismus zwischen Motor und Arm geschaltet ist, kann Baxter die Bewegung stoppen, wenn er auf ein unerwartetes Hindernis trifft. Mit einem Stückpreis von 22.000 Dollar ist der mechanische Fabrikkollege geradezu günstig im Vergleich zu handelsüblichen Industrierobotern.

Treiber: Digitale Produktion, Ubiquitäre Intelligenz, Echtzeit-Ökonomie, Sicherheit



Treiber: Digitale Produktion, Ubiquitäre Intelligenz, Autonome Systeme, Sicherheit





# SMART FARMING

Vernetzte Kühe, Mähdrescher mit GPS, „Precision Farming“ und computergesteuerte Hydroponik – die „Smartization“ hat auch Landwirtschaft und Gartenbau erreicht. Entscheidungen, die früher der Intuition des erfahrenen Bauern oder Gärtners überlassen wurden, werden zunehmend datengestützt getroffen.

## CASE 1

### Agrobot – die Erntemaschine mit Feingefühl

Wer an Erntemaschinen denkt, dem fallen riesige Mähdrescher ein, die sich über weite Felder wälzen. Die spanische Firma Agrobot will nun auch zarten Erdbeeren mit Robotertechnik zu Leibe rücken. Die Erntemaschine SW 6010 nutzt Roboter-Greifarme und Bilderkennung, um reife Früchte auszumachen, zu pflücken und auch gleich noch nach Aussehen zu sortieren. Der Prototyp wurde im Agrarforschungszentrum Agresva in Huelva, Spanien, entwickelt, erste Tests fanden 2012 in Kalifornien statt, wo 40 Prozent der amerikanischen Erdbeerernte eingefahren werden. Agrobot schätzt, dass die Erntekosten für Erdbeeren halbiert, bei industriell gezogenen Früchten Agrobot schätzt, dass die Erntekosten für Erdbeeren halbiert, bei industriell gezogenen Früchten sogar um 90 Prozent reduziert werden.

## CASE 2

### Bitponics – der Gärtner in der Cloud

Der Gartenbau in der Stadt ist schwer im Kommen. Als Urban Gardening begeistert er schon Hobbygärtner und Nachbarschaften, während die Konzepte des Urban Farming die Produktion frischer Lebensmittel im großen Stil vorsehen. Das US-Start-up Bitponics stattet nun Innenstadtbeete mit Sensoren aus, die fortlaufend Daten über den Zustand der Pflanzen liefern. Die Daten werden von der Bitponics Base Station aufbereitet und sind dann über das Netz von jedem beliebigen Ort abrufbar. Das ist nicht alles: Das Bitponics-System spannt zugleich auch ein soziales Netzwerk der urbanen Gärtner auf, die sich darin über ihre Pflanzungen austauschen können. Aus der Nachbarschaft mit dem grünen Daumen wird so auch noch eine Online-Community.

Treiber: Digitale Produktion, Autonome Systeme, Ressourceneffizienz



Treiber: Internet der Dinge, Digital Lifestyle, Der neue Geist der Autarkie, Ressourceneffizienz



**AKTEURE:**  
Business-  
Ökosysteme

**MÄRKTE:**  
Querschnitts-  
märkte

**WERTSCHÖPFUNG:**  
Datenbasierte- und  
kooperative  
Wertschöpfung

**KUNDENBEZIEHUNG:**  
Antizipative  
Echtzeit-Interaktion

**Connected  
Business  
2025**

**PRODUKTE UND  
DIENSTLEISTUNGEN:**  
Hybridisierung und  
Fluidisierung

**PROZESSE:**  
Smarte  
Automatisierung

**WETTBEWERB:**  
Die neue Macht  
der Integratoren

**INNOVATION:**  
System-  
innovationen

# CONNECTED BUSINESS 2025: TRANSFORMATIONEN

#4

Die Hypervernetzung als technologische Grundlage der Connected Reality verändert nicht nur den Alltag drastisch, sondern schafft auch neue Rahmenbedingungen für wirtschaftliche Wertschöpfungsprozesse. Ihr Disruptionspotenzial für Unternehmen, Branchen, ja die Wirtschaft als Ganzes ist sehr hoch. Wie das „Connected Business“ der Zukunft aussehen wird, skizzieren wir im Folgenden in Grundzügen. Dabei zeigen wir, welche Branchen sich in besonderem Maße mit den hier skizzierten Entwicklungen auseinandersetzen müssen.

## 4.1 TRANSFORMATION DER WIRTSCHAFT

**Die zentrale Botschaft der hypervernetzten Wirtschaft heißt: „Grenzen neu definieren – Komplexität akzeptieren“. Die Grenzen werden dabei nicht mehr von der Technik gezogen, wenn die Superkonvergenz zuvor getrennte Domänen miteinander verschmelzen lässt. Die Herausforderung bilden vielmehr organisatorische, rechtliche und soziale Grenzen. Was bedeutet das für Akteure, Wettbewerbsgeschehen, Märkte und Innovation?**

### **Akteure: Business-Ökosysteme**

Die klassische Betriebswirtschaftslehre geht davon aus, dass einzelne Unternehmen als die zentralen Akteure des wirtschaftlichen Prozesses verstanden werden müssen. Je tiefer die Hypervernetzung von digitaler und physikalischer Welt in die Wertschöpfung hineingreift, desto mehr verliert das einzelne Unternehmen jedoch an Gestaltungsmacht. Zukünftig müssen wir daher stärker in vernetzten Wertschöpfungsprozessen denken: in Business-Ökosystemen. Nicht einzelne Unternehmen werden in der Connected Reality im Wettbewerb miteinander stehen, sondern konkurrierende Business-Ökosysteme. Nicht die technischen Features eines Fahrzeugs werden die Kunden überzeugen, sondern das Gesamtpaket aus Leistungen und Services, die mit dem Fahrzeug verbunden sind und in hohem Maße von branchenfremden Anbietern stammen.

### **Wettbewerb: Die Neue Macht der Integratoren**

In hypervernetzten Märkten verschieben sich die Machtverhältnisse in Richtung der Integratoren, eine Entwicklung, die aus der Internet-Wirtschaft hinreichend bekannt ist. In der Ökonomie der Connected Reality spielt nicht Größe die entscheidende Rolle im Wettbewerb, sondern die Fähigkeit, Wertschöpfungsprozesse und Akteure intelligent zu verknüpfen, um dem Kunden mit individuellen und flexiblen Produkt- und Servicebündeln den höchstmöglichen Mehrwert zu bieten. Wer diese Integratoren sein werden, ist aus heutiger Sicht noch offen. Vieles spricht dafür, dass die Integratoren der Internetökonomie ihren Leistungsbereich über die rein digitalen Märkte hinaus ausweiten werden. So drängt Google etwa mit der Übernahme von Nest in den Smart-Home-Sektor oder mit der Forschung an autonomen Fahrzeugen in den Bereich der vernetzten Mobilität hinein. Denkbar ist aber auch, dass in den kommenden Jahren neue Integratoren auf dem Markt erscheinen, die sich in Konkurrenz zu den etablierten Playern positionieren werden und es schaffen, ein attraktives Ökosystem um sich herum entstehen zu lassen.

### **Märkte: Querschnittsmärkte**

Wenn der Kunde ins Zentrum rückt, macht die Lösung nicht an klassischen Branchen- oder Segmentgrenzen halt. Diese verlieren zu Gunsten von Konvergenz- oder Querschnittsmärkten in der Connected Reality an Bedeutung. Klassisches Beispiel ist die Ernährungsbranche, die sich heute bereits in vielfältiger Weise mit den Bereichen Gesundheit, Medizin und Kosmetik überschneidet. Bei Überschneidungen wird es nicht bleiben: Wenn Nestlé sich zukünftig verstärkt als Gesundheitsanbieter positioniert, so zeigt dies deutlich, in welchem Maße die Konvergenz der Märkte voranschreitet.

Die neuen technologischen Rahmenbedingungen der Connected Reality und die dadurch ermöglichten vernetzten Geschäftsmodelle werden die Unternehmen rasch an die Grenze ihrer eigenen Branchendefinition führen, die zukünftig sehr viel offener gehalten werden muss. Denn Wachstumsmöglichkeiten entstehen in der Connected Reality gerade an den Schnittstellen klassischer Märkte und in der Integration unterschiedlicher Branchenkompetenzen zu einer ganzheitlichen Leistung – etwa dort, wo Medien, Lifestyle und Handel zusammentreffen oder Mobilität, Energie und Finanzdienstleistungen.

### **Innovation: Systeminnovation**

Die Geschäftschancen auf dem Weg zur Connected Reality lassen sich nicht mehr allein durch verbesserte Produkte erschließen. Neue Geschäftskontexte entstehen durch Systeminnovationen: durch Ansätze, komplett neue Lösungen für die gesellschaftlichen Bedürfnisse auf Grundlage der Hypervernetzung zu schaffen.

Statt anderer Automobile, die einfach Komfort und Effizienz gegenüber den Modellen von heute steigern, geht es um vernetzte Mobilitätsdienstleistungen. Statt einer neuen Heizung, die mit besserem Design und schnellerer Wärmeabstrahlung überzeugen soll, geht es um ein vernetztes Zuhause-Kraftwerk als Teil einer virtuellen Stromerzeugungsstruktur. Anstatt Päckchen in der Stadt mit einer noch größeren Lastwagen-Flotte auszuliefern, geht es darum, vorhandene Taxis zu nutzen, die in ein intelligentes Verteilsystem zur „letzten Meile“ integriert sind. Systeminnovationen können allerdings nicht von einzelnen Akteuren entwickelt und umgesetzt werden. Sie brauchen Kooperationen, Entwicklungsallianzen und ein Denken in komplexen Wertschöpfungsmustern, denen sich eine rein technologische Innovationslogik unterordnen muss.

## 4.2 TRANSFORMATION DER UNTERNEHMEN

Die Umsetzung der neuen ökonomischen Rahmenbedingungen der Connected Reality wird bei den Unternehmen zwangsläufig zu einem Umsteuern führen. Aus heutiger Sicht werden in den nächsten Jahren dabei vier Transformationsfelder im Vordergrund stehen: die Etablierung datenbasierter und kooperativer Wertschöpfungslogiken, der radikale Wandel der Kundenbeziehung in Richtung einer antizipativen Echtzeit-Interaktion, die Hybridisierung und Fluidisierung von Produkten und Dienstleistungen sowie die Transformation der Produktions- und Geschäftsprozesse durch eine nächste Welle der smarten Automatisierung.

### Wertschöpfung: Datenbasierte und kooperative Wertschöpfung

Daten sind die Weltwährung der Ökonomie in der Connected Reality. Externe und interne Daten in hoher Qualität zu gewinnen und zu analysieren, aus ihnen die richtigen Schlüsse zu ziehen und diese Erkenntnisse im Wertschöpfungsprozess in Echtzeit umzusetzen, wird branchenübergreifend zu einer Kernkompetenz. Dies gilt für einen Weltkonzern ebenso wie für ein mittelständisches Maschinenbauunternehmen oder für einen kleinen Handwerksbetrieb. Gleichzeitig müssen sie alle die Fähigkeit zur Kooperation mit anderen Unternehmen innerhalb eines Business-Ökosystems entwickeln. Das bedeutet zwangsläufig eine weitere Öffnung der Unternehmen. Kooperative Wertschöpfung braucht eine neue Haltung, allgemein akzeptierte Regeln und Qualitätsstandards und intelligente Plattformen für die Integration der Prozesse.

### Kundenbeziehungen: Antizipative Echtzeit-Interaktion

Die Entwicklungsbemühungen um Big Data Analytics und ubiquitäre Intelligenz an der Kundenschnittstelle verfolgen im Kern ein Ziel: den Zustand von Maschinen und das Verhalten von Menschen vorherzusehen, um Probleme zu lösen oder Bedürfnisse zu befriedigen, noch bevor diese Probleme tatsächlich auftreten oder diese Bedürfnisse explizit geäußert werden. Wenn der Hersteller einer Maschine drohende Ausfälle vorhersehen kann und durch rechtzeitiges Entsenden des technischen Service den Stillstand einer Anlage und dadurch Verluste des Kunden verhindern kann, so schafft dies handfeste ökonomische Vorteile. Voraussetzung dafür ist, dass Hersteller und Kunde datentechnisch dauerhaft miteinander verbunden sind und in Echtzeit interagieren können. Tendenziell werden sich solche Ansätze auch im B2C-Bereich durchsetzen. Versandhändler werden zukünftig Produkte „antizipatorisch“, das heißt auf den begründeten Verdacht hin versenden, dass der Kunde das Produkt gerade heute benötigt. Wenn ein Kunde das Gefühl hat, dass ein Anbieter für ihn „mitdenkt“ und proaktiv



individuelle Problemlösungen und kontextspezifische Services anbietet, die ihn wirklich entlasten, erfreuen oder befriedigen, so wird er dafür auch bereit sein, dem Anbieter Zugang zu den dafür notwendigen Daten zu gewähren. Geschwindigkeit, zeitlicher Wissensvorsprung und deren Übersetzung in vom Kunden wahrnehmbaren Mehrwert waren schon immer wichtige geschäftliche Erfolgsfaktoren. Im Zeitalter des Connected Business wird die Fähigkeit zur Antizipation die bestimmende Variable im Wettbewerb. Am Ende gewinnt der Anbieter mit dem besten Algorithmus und dem intelligentesten proaktiven Reaktionsschema.

### **Produkte und Dienstleistungen: Hybridisierung und Fluidisierung**

Die Hybridisierung von Produkten in Form von Produkt-Service-Bündeln ist in vielen Branchen seit Jahren gängige Praxis. Mit dem Internet der Dinge wird diese Verschmelzung materieller Produkte und immaterieller Dienstleistungen auf eine tiefere Ebene gebracht, insofern die Dienste tatsächlich auch technologisch ins Produkt „eingebettet“ sind. Der Service wird dadurch kein Leistungs-Additiv, sondern elementarer Bestandteil des Produkts selbst. Ein typisches Beispiel eines Connected-Business-Produkts wäre etwa eine Matratze mit eingebauten Sensoren und Aktoren, die das Schlafverhalten des Nutzers laufend analysiert, aber auch auf Daten anderer Kunden des Herstellers in der Cloud zurückgreift, um stets ein „Schlafoptimum“ zu erzeugen. Dieser Service ist untrennbarer Teil der Leistungsversprechen des hybriden Produkts. Eine Konsequenz in der Logik des Connected Business wäre dann, dass man künftig keine Matratze mehr kaufen wird, sondern den Anbieter leistungsbezogen für „erholsamen Schlaf“ bezahlt.

Neben der Hybridisierung ist in vielen Märkten zudem eine „Fluidisierung“ der Produkte zu erwarten, insofern die Bindung an das einzelne Produkt durch eine Zunahme reiner Nutzungs- und Sharing-Modelle abnimmt. So wird etwa bei Nutzern von Carsharing-Angeboten die Marke des jeweils genutzten Automobils häufig nicht mehr im Vordergrund stehen. Gleichzeitig wird das Produkt von vielen unterschiedlichen Kunden genutzt. Der Kunde „surft“ insofern wesentlich häufiger als heute zwischen Produkten unterschiedlicher Marken. Eine große Herausforderung für die Markenführung und Kundenbindung in der Zukunft.

### **Prozesse: Smarte Automatisierung**

Die Vision der Smarten Fabrik in der Industrie 4.0, in der die Produkte ihren eigenen Herstellungsprozess steuern, macht die Potenziale einer nächsten Welle der industriellen Automatisierung bereits deutlich. Je autonomer Softwaresysteme und Maschinen agieren können, desto näherliegender ist es jedoch, ihren Einsatz über die Smarte Fabrik hinaus auszuweiten. Denn die Technologien der Connected Reality erzeugen neue Automatisierungsoptionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette – nicht nur entlang der bisherigen Fertigung. Diese Optionen reichen von digitalen Agenten an der Kundenschnittstelle über Roboter und Drohnen in der Logistik bis hin zur Automatisierung von Managementfunktionen und Entscheidungsprozessen durch Big-Data-Analysen. Automatisierung bedeutet Verlust von Arbeitsplätzen. Dies wird zwangsläufig zu gesellschaftlichen Konflikten führen. Ganz klar: Die LKW- und Taxifahrer der Welt werden nicht kampfflos einem günstigen und zuverlässigen Transportservice mit autonomen Fahrzeugen Platz machen, auch wenn der Betreiber am Ende Google heißt.

## 4.3 CONNECTED-BUSINESS-BRANCHENKOMPASS

**In welchem Maße können die Technologietrends einen disruptiven Wandel in der Wertschöpfungskette der verschiedenen Branchen auslösen?**

Kaum eine Branche wird sich in den kommenden zehn Jahren dem Innovationsdruck durch die hier beschriebenen technologischen Trends entziehen können. Dabei entsteht zweierlei: Disruptionsrisiken für etablierte Player auf der einen Seite, Chancen für Systeminnovationen und ganz neue Wachstumsstorys auf der anderen.

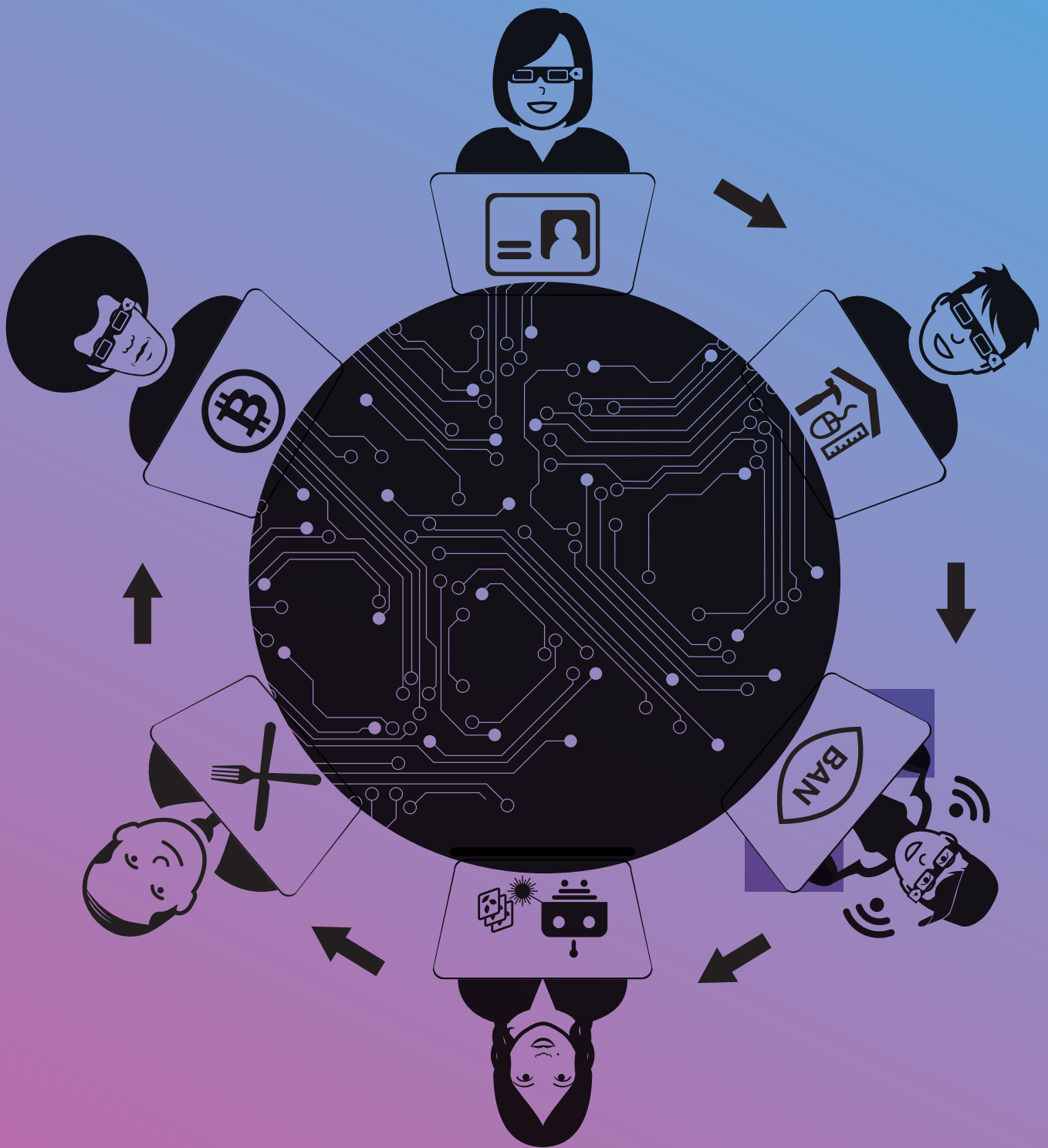
Die Connected Reality wird neue Branchen, Segmente und Professionen hervorbringen, die heute nur in Konturen absehbar sind. Datenarchitektur, Kontextgestaltung und Cyber-Physical Engineering werden Studiengänge der Zukunft sein. Eine neue Welle von Firmengründungen entlang der Entwicklungslinien der Connected Reality ist in

den nächsten 10 bis 15 Jahren zu erwarten. Auch wenn die Zukunft des Connected Business noch lange nicht geschrieben ist, lässt sich das Innovations- und Disruptionspotenzial für die bestehenden Branchen schon gut abschätzen. Die Tabelle zeigt auf, in welchem Maße sich die dargestellten technologischen Trends auf unterschiedliche Branchen in mittel- und langfristiger Perspektive auswirken werden.

Sich frühzeitig mit den Chancen und Risiken der Connected Reality auseinanderzusetzen, gehört vor diesem Hintergrund auf die strategische Agenda jedes Unternehmens.

Innovations- und Disruptionspotenzial	Internet der Dinge	Ubiquitäre Intelligenz	Neue Schnittstellen	Digitale Produktion	Autonome System
Land- und Forstwirtschaft	mittel	hoch	mittel	gering	hoch
Nahrungsmittel	mittel	hoch	gering	mittel	gering
Textilien und Mode	hoch	hoch	hoch	hoch	gering
Chemie	gering	gering	mittel	mittel	gering
Pharma	mittel	hoch	hoch	hoch	gering
Telekommunikation und Medien	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Elektronik	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Maschinenbau	hoch	mittel	mittel	hoch	mittel
Automobil	hoch	mittel	hoch	hoch	hoch
Verkehr und Logistik	hoch	hoch	mittel	gering	hoch
Haushaltsgeräte	hoch	mittel	mittel	hoch	mittel
Möbel	hoch	mittel	hoch	hoch	gering
Banken und Versicherungen	mittel	hoch	mittel	gering	mittel
Energie	hoch	hoch	mittel	gering	gering
Baugewerbe	hoch	gering	mittel	mittel	hoch
Handel	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
Hotels und Gastronomie	gering	gering	gering	gering	mittel
Immobilien	mittel	mittel	hoch	gering	gering
Beratung	gering	hoch	hoch	gering	hoch
Gesundheit/Medizin	hoch	hoch	hoch	mittel	mittel
Bildung	gering	mittel	hoch	gering	mittel
Sicherheit und Verteidigung	mittel	hoch	hoch	gering	hoch

gering mittel hoch



# CONNECTED LIVING 2025: EIN SZENARIO

#5

Von der abstrakten Analyse zur Lebenswelt: Die nachfolgende Szenario-Story aus einer deutschen Großstadt im Jahr 2025 versucht die **Connected Reality** lebendig werden zu lassen. Wie bei allen Szenarien ist die Darstellung zur Verdeutlichung des erwarteten Wandels zugespitzt.



Zwei Augen starren **Lisa B.** (32) aus den Datenkolonnen an, die einen Meter vor ihr durch den Raum zu fließen scheinen. Sie hat von ihrem Auftraggeber einen neuen Big-Data-Algorithmus bekommen, den sie nun testweise auf Warenbewegungen eines Logistik-Dienstleisters loslässt, doch ein interessantes Muster hat sich noch nicht aufgetan. Lisa B. dreht die Datenkolonnen mit einer Handbewegung zur Seite und blickt durch das transparente Display leicht entnervt auf. Die Augen gehören zu einem ihrer Workspace-Nachbarn, ein **Data Artist** wie sie und nicht uninteressant, aber ganz schlau wird sie aus ihm noch nicht, obwohl sie schon mal einen Scan über seine Identität durch alle Netze hat laufen lassen.

„Hättest du Lust, heute abend ins Kino mitzukommen?“, fragt er. „Ins Kino??“ – „Ja, im Cineplex zeigen sie ‚Wall Street‘ – und zwar im Original. Nichts mit 3D-Immersion.“ Wall Street. War das nicht dieser Film aus dem letzten Jahrhundert, in dem Michael Douglas mit diesem lächerlich

großen Mobiltelefon am Strand entlangspazierte? Lisa B. muss unweigerlich lächeln bei dem Gedanken, als plötzlich ein fetter Schriftzug vor ihr aufleuchtet: „U GOTTA SEE THIS“. Der Algorithmus hat ein Muster in den Warendaten gefunden. „Wow!“, entfährt es Lisa B., das muss sie sofort an **John M.** (41) schicken. Der nimmt



für seine Firma ein paar Tausend Kilometer entfernt an einer ImCO, einer **Immersion Conference**, teil. Es geht um die Strategie der nächsten vier Wochen, um Drohnen, Transporter und Frachtschiffe besser für die Auslieferung der neuen Sendai-Pflegeroboter abzustimmen. John M. breitet mit einer virtuellen Handbewegung das Analyse-Ergebnis vor den Teilnehmern aus.

„Das hier kam gerade rein, es könnte erklären, warum wir im letzten Monat in London Überkapazitäten aufgebaut hatten. Sehen Sie, das Feedback aus Dubai kam durch fehlerhafte Sensoren im Umschlag leicht zeitversetzt ins System,

weshalb die Lager in London weiter orderten.“ „Ich werde das Sensornetz sofort überprüfen lassen“, sagt der Avatar der Dubai Logistics City Inc. und wendet sich an seinen rechten Nachbarn: „Wie wäre London bestückt, wenn die Verzögerung nicht aufgetreten wäre?“ Der Vertreter des Simulationsanbieters schaut auf: „Geben Sie mir zehn Minuten, um die korrigierten Daten durch das Modell laufen zu lassen.“ Der Avatar der Amazon-Managerin erhebt sich und sagt: „Okay, machen wir zehn Minuten Pause.“ Die Etikette in ImCos ist strikt der alten Welt der Geschäftsdiplomatie nachgebildet. Dann ist die Amazon-Frau verschwunden. John M. klinkt sich ebenfalls aus der ImCo aus, atmet tief durch und schaltet auf Arbeitsmodus um.

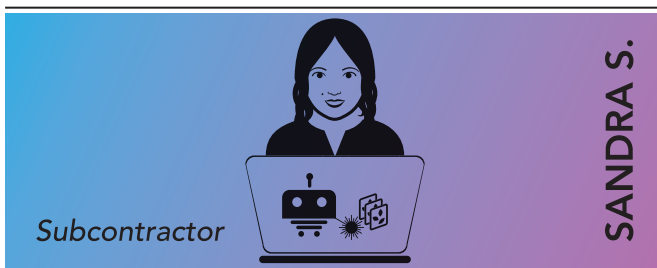
„Good job, Lisa! Seems you got us out of trouble“, leuchtet es auf Lisa B.s Bildschirm auf. Und schon ploppt die nächste Nachricht auf: Der Datensatz für ihr neues Tracker-Armband ist ausgedruckt. Sie meldet sich aus dem System ab und geht ins Erdgeschoss, wo sich unter dem Workspace ein kleiner *Fabrication Hub* von Fedex befindet. Der Mann am Schalter übergibt ihr in einem Beutel – aus Bioplastik natürlich – den fertigen Titan-Armreif für ihr Tracker-Modul. Genau genommen ist es ein kompliziertes Gebilde aus ineinander verwundenen Schlangen. Das kleine Tracker-Modul mit den Fitness-Sensoren fällt darin gar nicht auf. Dann stutzt Lisa B. Auf dem Bauch einer der Schlangen ist ein Anonymous-Fragezeichen in einem fünfzackigen Stern eingepägt. Dieser kleine Maker, geht es Lisa B. durch den Kopf, ist also auch so ein Anarcho.



Dieser kleine Maker ist **Leon M.** (18). Er selbst würde sich nie Maker nennen, er zieht den Begriff *Sculptor* vor. Sculptors sind Spezialisten, die 3D-Modelle aller Art für Additive-Manufacturing-Maschinen aller Art erstellen. In der Regel als Freiberufler. Leon M. hat erst vor kurzem die Schule geschmissen, um sich ganz aufs Sculptor-Geschäft zu konzentrieren. Leute wie Lisa B. sind für ihn Lemminge, die sich dem Diktat der Versicherungen beugen und brav rund um die Uhr ihre physiologischen Daten übermitteln, um ihre Krankenversicherungsprämie zu senken. Ein Tracker, wie Lisa B. ihn trägt, ist für ihn ein No-Go. Sein Body Area Network (BAN) aus Weste, Kappe und Brille hat sich Leon M. selbst zusammengebaut. Nie käme er auf die Idee, eines dieser Mainstream-Produkte von HTC, Samsung oder Google zu tragen, die inzwischen permanent mit Spam-Visualisierungen zugemüllt werden.

Erst letzte Woche ist ein Mann in Berlin ins Brandenburger Tor geknallt, weil er sein BAN beim Fahren nicht runtergedimmt hatte und ihm plötzlich eine Pornowerbung in der Windschutzscheibe erschien. Der konnte von Glück reden, dass gerade keine Passanten seinen Weg kreuzten. Während Lisa B. ihren Tracker-Armreif im Hub abholt, sitzt Leon M. mit seinen Kumpels wie elektrisiert im virtuellen „Maschinenraum“ ihres Wohnprojekts.

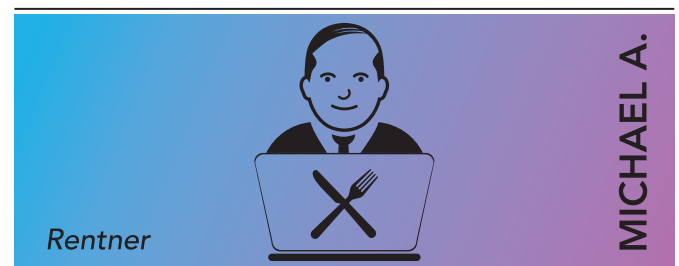
Gebannt verfolgen sie in ihren Brillen das Drohnen-Ballett, das sie gerade auf dem Platz vor dem Rathaus aufführen. Sie haben sich vor zehn Minuten in die Drohnenflotte von Polizei und Feuerwehr gehackt und die Fluggeräte zum Amtssitz des Bürgermeisters dirigiert, um ein Zeichen gegen seine Hardliner-Politik zu setzen. Jetzt bilden sie einen rotierenden fünfzackigen Stern am Himmel. Jugendliche Renitenz wird wohl nie aussterben.



**Sandra S.** (47) findet diese Renitenz gar nicht komisch. Erst vor kurzem hatte eine andere Daten-Protestaktion die Produktion ihres Unternehmens für 18 Minuten aufgehalten. 18 Minuten, in denen keine *Hunter* montiert wurden – und viel Geld verloren ging. Dabei sind Hunter doch ein enormer Fortschritt für die Landwirtschaft: Die Mikroroboter schwärmen durch Getreidefelder und beseitigen Schädlinge mittels Laserbeschuss. Keine Pestizide, keine grüne Gentechnik mehr – was wollen diese Bengel eigentlich, hatte sich Sandra S. gefragt. Die Werkshalle, die sie managt, ist im Grunde keine Werkshalle im herkömmlichen Sinne, sondern ein Netz aus ehemaligen Büroetagen in verschiedenen innerstädtischen Bürovierteln. Nach den abenteuerlichen Leerständen in Bürogebäuden Mitte der Zehner-Jahre wurden sie nach und nach mit „intelligenten“, platz-

sparenden Fertigungsstraßen gefüllt. Sandra S., ursprünglich Wirtschaftsinformatikerin, koordiniert als Subcontractor für einen internationalen Hersteller zehn solcher Etagen. Natürlich von zuhause aus – aus alter Gewohnheit arbeitet sie immer noch mit einem klassischen Rechner.

„Lunch?“, flimmert es plötzlich auf ihrem Bildschirm. Sandra S. drückt OK, aktiviert ihr BAN und verlässt die Wohnung. Im Treppenhaus – den Aufzug benutzt sie nie – geht sie den Mittagstisch im „Addis“ zwei Straßen weiter durch. Vor einigen Jahren gab es noch etliche kleine Drohnen-Delivery-Dienste, doch wurde der innerstädtische Luftraum nach zu vielen Karambolagen 2022 endgültig gesperrt. Nur die großen Logistik-Unternehmen bekommen noch eine Lizenz.



Als sie im Addis ankommt, ist ihr Injera mit Hühnchencurry schon aufgetischt. Äthiopische Küche ist der Renner der 20er-Jahre. Das Addis hat **Michael A.** (70) vor drei Jahren aufgemacht, kurz nach seinem 67. Geburtstag. Dass die Rente hinten und vorne nicht reichen würde, war dem Landschaftsarchitekten schon lange klar gewesen. Das Startkapital hatten er und seine Mitstreiter per Crowdfunding in 24 Stunden beisammen gehabt – auch dank der Hilfe seines Neffen Leon M., der wusste, wie man das Projekt verkauft.

Belustigt bringt Michael A. das Curry zu Sandra S. „Siehst du den Typ dahinten in der Ecke?“, sagt er und zeigt auf einen jungen Mann im kragenlosen Anzug mit einem blonden Afro. „Der sitzt jetzt schon seit zwei Stunden in einem Meeting mit Hyderabad und Rio und schlingt währenddessen sein Essen runter. Schade drum.“ Video Meetings sind die Billigalternative zu ImCos und in den Innenstädten eine ähnliche Plage geworden wie einst die berüchtigten Mobiltelefonate in der Bahn. Aus unerfindlichen Gründen gehen inzwischen viele für die Meetings in Restaurants, vielleicht hängen sie dem alten Glauben nach, beim Essen ließe sich besser verhandeln.

Michael A. hat hingegen seinen Frieden mit der Welt geschlossen. Neben dem Addis betreibt er noch einen Lieferdienst für Restaurants, vorwiegend im Viertel. Sein Neffe hat ihm eine App programmiert, mit der er die Auslage in den vernetzten Ständen im Großmarkt prüft, samt Herkunftsangaben. Er gibt dann Order für Zucchini, Tomaten und diverse andere Lebensmittel auf, die mit einem autonomen Laster zugestellt werden. Anders als beim PKW haben sich autonome Fahrzeuge für die innerstädtische Logistik in den vergangenen Jahren enorm schnell etabliert. Der autonome PKW konnte sich hingegen, anders als die Projekte von Google und Autoherstellern Anfang der Zehner-Jahre vermuten ließen, nicht durchsetzen. Auf die Freude am Fahren wollten nur wenige Menschen verzichten.

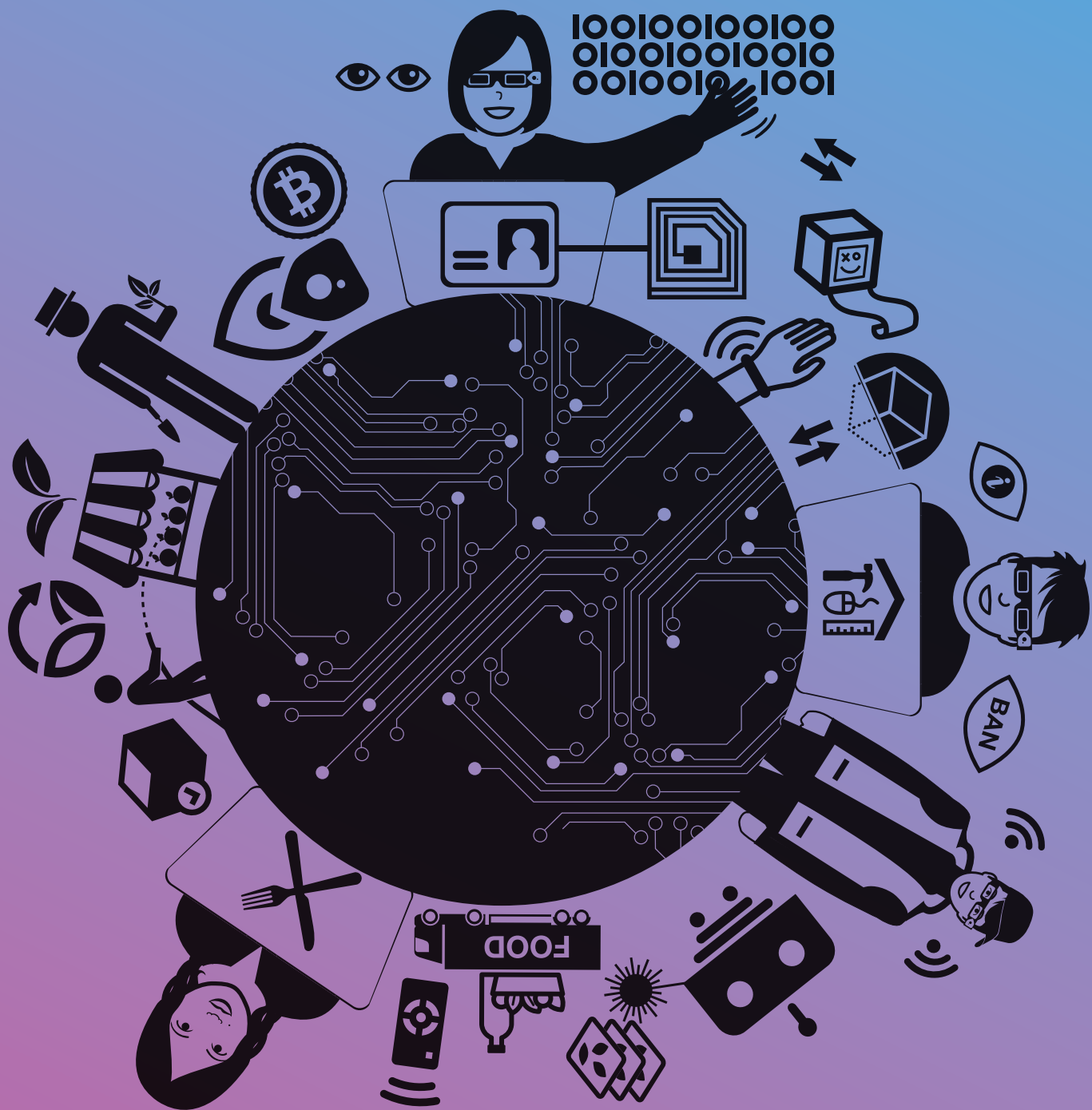
Der blonde Afro gehört **Jan P.** (28), der jetzt das Restaurant verlässt. Während in seinem Brillen-Display die Überweisung 0,57 Bitcoin bestätigt

wird, kommt eine Nachricht rein: „Hey Jan, schön, dass der Herr auch wieder erreichbar ist. Hast du den ProjectionSpace im Europacenter klargemacht?“ Mist, das Europacenter, fährt es Jan P. siedend heiß durch den Kopf.

Jan P. ist ein **Platzierer** für ein internationales Werbenetzwerk. Er ist spezialisiert auf personalisierte Werbekonzepte im öffentlichen Raum. „Gib mir eine Stunde“, antwortet er und setzt sich in Bewegung. Aufmerksam beobachtet er die Informationen, die ihm während des Gehens in sein Sichtfeld eingeblendet werden. „Burger für 0,17 Bitcoin“, springt ihn die Werbung für einen nahegelegenen Imbiss an. „Was für Stümper“, denkt er. Seine Tätigkeit sieht er, die er an der Kunsthochschule Animationsdesign studiert hat, als Interaktionskunst. Neben seinem Werberjob entwickelt er ein Urban Space Game, von dem er sich den großen Durchbruch erhofft. Eine neue Nachricht erscheint. „Check Lisa B.“, steht da, „9 out of 10“. So einen Treffer hat sein Dating-Proposal-Dienst schon seit drei Wochen nicht mehr ausgespuckt. Ihr Profil ist genau sein Ding. Nur warum um alles in der Welt geht sie heute Abend ins Kino? Und dann noch mit diesem Data Artist? Das wollen wir doch mal sehen, denkt Jan P., und macht sich an die Arbeit.







100100100100  
010010010010  
00100101001

# SMARTE WELT ODER VERNETZTER ALPTRAUM?

#6

**Die nächste Welle der digitalen Transformation wird uns in den kommenden 10 Jahren treffen, in vielen Anwendungsfeldern und Branchen ist sie bereits heute zu spüren. Ein Selbstläufer ist sie indes nicht.**

Eine zentrale Herausforderung für die weitere Entwicklung der Connected Reality ist die Schaffung einheitlicher Standards für Datenprotokolle und Schnittstellen, um die zig Millionen Rechner, Mobilgeräte und Sensoren in das Internet der Dinge zu integrieren. Natürlich werden die konkurrierenden Business-Ökosysteme versucht sein, erst einmal mit eigenen Standards anzutreten. Umso mehr, als die großen IT- und Online-Konzerne sich als Integratoren anbieten werden, die möglichst viele Partner an sich binden. Ein solcher Wettbewerb würde aber die neuen Wertschöpfungspotenziale beschneiden. Diese zu realisieren wird am ehesten mit globalen und offenen Standards gelingen, so, wie das klassische Web-Business dank http, HTML und XML aufblühte. Die kommende Standardisierung ist insofern anspruchsvoller, als es nicht mehr nur um Server-Inhalte geht, sondern auch um Daten von Umweltsensoren, Alltagsgeräten, Produktionsmaschinen und anderen vernetzten Geräteklassen.

Die Standardisierung von Schnittstellen ist auch ein Gebot der Sicherheit. Sicherheitslücken in Internetsoftware wie Browsern oder in Betriebssystemen können noch geschlossen werden, indem die jeweiligen Nutzer ein Update des Herstellers aufspielen. Bei Millionen anderen Objekten im Internet der Dinge ist hingegen nicht mehr so klar,

wer überhaupt einen Zugang zu ihnen hat, um ein Sicherheitspatch zu installieren. Proprietäre Schnittstellen könnten hier Inseln der Unsicherheit im Internet der Dinge hervorbringen, von denen sich Störungen durch die hyperkomplexe Vernetzung ausbreiten. Zugleich muss in die Echtzeit-Interaktion von Datenerzeugern und Daten-nutzern auch ein Sicherheitsfeedback eingebaut werden, das kritische Zustände digitaler Systeme anzeigt, durch die Menschen, Infrastruktur und Unternehmen Schaden nehmen könnten. Angesichts zunehmend globaler Kundenbeziehungen und Wertschöpfungsketten wird es immer wichtiger, regional unterschiedliche Rechtslagen zu vereinheitlichen. Eine hypervernetzte Echtzeit-Ökonomie kann es sich nicht mehr leisten, Urheberrecht, Datenschutz oder Gewährleistungspflichten in nachträglichen, langwierigen Streitfällen zu klären. Die Staatengemeinschaft muss einige Rechtsgebiete als elementare Bestandteile des übergeordneten „Betriebssystems“ der Connected Reality sehen, ohne die sie im Ansatz stecken bleiben wird.

Und dann ist da noch der Kunde inmitten der rasanten Entwicklung in Richtung Hypervernetzung. 20 Jahre Internet als Massenmedium haben Transparenz, Zuverlässigkeit und Kommunikationsbereitschaft zu Werten geformt, die viele Kunden

schon heute selbstverständlich von Unternehmen erwarten. Wenn bei einem Produkt wie Google Glass jedoch nicht klar ist, was mit den Daten passiert, die die Nutzer der Datenbrille erzeugen, kann sich diese Unklarheit zu einem Backlash gegen eine ganze Geräteklasse auswachsen. Erst recht in einer Grundstimmung der Verunsicherung, die das Ausmaß der Überwachung durch die NSA und andere Geheimdienste ausgelöst hat.

Die Vorstellung einer allgegenwärtigen Vernetzung weckt zwiespältige Gefühle. Die Chance auf eine intelligentere Nutzung von Ressourcen, höhere Lebensqualität und effizientere Prozesse und nicht zuletzt riesige neue Geschäftspotenziale macht die Connected Reality zu einer erstrebenswerten Option für die Zukunft. Sicherheitsbedenken, neue Abhängigkeiten und Überkomplexität treiben einem in Anbetracht der hypervernetzten Welt von morgen den Angstschweiß auf die Stirn. Die Connected Reality wird sich insofern nicht konfliktfrei entwickeln.

Wird die nächste Welle der ubiquitären Intelligenz und Automatisierung Ängste und Widerstände hervorrufen, wie schon zu Zeiten des Weberaufstands – nur dass zukünftig nicht Arbeiter, sondern Expertenberufe wie Ärzte oder Manager Leid-

tragende der technologischen Evolution sein werden, indem ihre Urteilskraft durch intelligente Datenvernetzung und hochentwickelte Algorithmen ersetzt wird? Gesellschaftliche Auseinandersetzungen über die Gestaltung der nächsten Stufe der digitalen Transformation sind vorprogrammiert.

Am Ende wird jedoch wie stets die Akzeptanz der Kunden und Bürger entscheiden, welche Systeminnovationen sich langfristig durchsetzen und welche Business-Ökosysteme das komplexe Marktgeschehen der Connected Reality dominieren. Fest steht hingegen: Der Kampf um die Gestaltungsmacht auf dem Weg zur Connected Reality hat längst begonnen, und die Claims auf den Märkten werden schon jetzt abgesteckt.

# IMPRESSUM

## Herausgeber

### Z\_punkt GmbH

The Foresight Company  
Anna-Schneider-Steig 2  
50678 Köln

**T** +49 221 355 534 0

**F** +49 221 355 534 22

info@z-punkt.de

www.z-punkt.de

## Studienleitung

Andreas Neef

Klaus Burmeister

## Autoren

Niels Boeing

Klaus Burmeister

Andreas Neef

Ben Rodenhäuser

Willi Schroll

## Design und Layout

NH Corporate – Designbüro

## Bildnachweise

S. 34 // [www.tescopl.com](http://www.tescopl.com)

S. 37 // [www.fitbit.com](http://www.fitbit.com)

S. 38 // [www.doublerobotics.com](http://www.doublerobotics.com)

S. 41 // [www.memobility.de](http://www.memobility.de)

S. 42 // [www.bigbellysolar.com](http://www.bigbellysolar.com)

S. 45 // [www.rethinkrobotics.com](http://www.rethinkrobotics.com)

S. 46 // [www.bitponics.com](http://www.bitponics.com)

S. 49 // [www.lifx.co](http://www.lifx.co)

S. 50 // [www.zookal.com](http://www.zookal.com)

# WE FUTURIZE YOUR BUSINESS

## Über Z\_punkt

**Z\_punkt The Foresight Company** ist ein international tätiges Beratungsunternehmen für strategische Zukunftsfragen. Es übersetzt Trend- und Zukunftsforschung in die Praxis strategischen Managements. Mit Corporate Foresight-Prozessen unterstützt Z\_punkt Unternehmen bei der Ausrichtung ihres Geschäfts auf Zukunftsmärkte.

## Strategische Vorausschau (Corporate Foresight)

### Zukunftsforschung

Szenarioanalysen  
Visionsentwicklung  
Delphi-Studien

### Trendforschung

Strateg. Trendanalysen  
Trendlandkarten  
Trendradar-Lösungen

### Marktmodellierung

System Dynamics  
Quantitative Szenarien  
Tipping Point-Analysen

## Strategieprozesse – Strategieworkshops

## Innovationsprozesse – Innovationsworkshops

