

Marco Derleth

# Internet der Dinge

Segen oder Fluch?

## DISCLAIMER

Die Inhalte dieses Buches wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Dieses Buch enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Deshalb können wir für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich. Die verlinkten Seiten wurden zum Zeitpunkt der Verlinkung auf mögliche Rechtsverstöße überprüft. Rechtswidrige Inhalte waren zum Zeitpunkt der Verlinkung nicht erkennbar. Eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten ist jedoch ohne konkrete Anhaltspunkte einer Rechtsverletzung nicht zumutbar.

Bei Bekanntwerden von Rechtsverletzungen werden wir derartige Links umgehend entfernen.

1. Auflage 2015

Lektorat: Katrin Mallener

Covergestaltung: Ilian Ilgeorgiev; fiverr.com

Cover-Titelbild: pixelbay.com

Copyright © 2015 Marco Derleth

Alle Rechte vorbehalten

# INHALT

- Teil 1      Der Blick in die Zukunft – Ein Tag im Jahr 2030
  
- Teil 2      Zurück in der Gegenwart – Vernetzung im Jahr 2015
  
- Teil 3      Potentielle Vorteile des Internets der Dinge
  
- Kapitel 3.1 Gesünder leben: Der Arzt am Handgelenk und andere Helfer
  - Überwachung von Körperfunktionen
  - Zahnbürsten mit Sensor und smarte Pillendöschen
  
- Kapitel 3.2 Komfortabel leben: Unterwegs und zu Hause
  - Selbstfahrende Autos
  - Smart Homes
  - Vernetztes Fitnessstudio
  - Smartes Einkaufen
  
- Kapitel 3.3 Mehr Sicherheit: Vorsorge, Unfälle und Kriminalität
  - Hausüberwachung
  - Vernetzte Rauchmelder
  - Verschleißanzeigen
  - Vernetzte Wartung in der Flugzeugindustrie
  - Keine vergessenen OP-Materialien dank RFID

Automatischer Unfallnotruf des Autos

Vernetzte Autos warnen vor Glatteis

Kapitel 3.4 Mehr Effizienz in Unternehmen: Schneller, einfacher, günstiger

Kosteneinsparung im Marketingbereich

Vernetzte Fertigung

Fernwartung

Verbesserung der Logistik

Einfache Mauterfassung

Teil 4 Potentielle Nachteile des Internets der Dinge

Kapitel 4.1 Auswirkungen auf die Fähigkeiten des Menschen: Verlernen wir?

Verlust von Fähigkeiten und Fertigkeiten

Abschaffung der Schreibrift

Vernetzte Systeme planen – der Mensch führt nur noch aus

Kapitel 4.2 Big Data: Transparente Konsumenten, überwachte Individuen

Der gläserne Mensch

Einordnung in Kategorien

Datenschutz

Tracking

Kapitel 4.3 Nachteile für die Umwelt: Mehr Strom, mehr Rohstoffe, mehr Müll

Stromverbrauch

Rohstoffe für RFID-Chips

Entsorgung

Kapitel 4.4 Arbeitsplätze: Mehr Automatisierung, weniger Arbeit

Industrie

Handel

Dienstleistungen

Kapitel 4.5 Gefahren

Wer trägt die Verantwortung – rechtlich und moralisch?

Kontrollverlust

Realitätsverlust

Digitales (reales) Töten durch Drohnen

Hardware des Internets

Hackerangriffe

Cyberwar

Kapitel 4.6 Abhängigkeit: Ohne Internet läuft gar nichts

Tankstelle

Stromversorgung

Finanzwesen

Telefon

Katastrophenmanagement

Industrie 4.0

Logistik

Handel

Smart Homes

Teil 5 Zusammenfassung

Teil 6 Wie wollen wir leben?

Weiterführende Informationen

## Teil 1      Der Blick in die Zukunft – Ein Tag im Jahr 2030

Martin kam im Jahr 2003 auf die Welt und ist nun 27 Jahre alt. Er gehört zu der Generation, die sich ein Leben ohne Internet nicht vorstellen kann. Mit 10 Jahren bekam er sein erstes Notebook und mit 11 Jahren sein erstes Smartphone. Heute schreibt sein Kühlschrank ihm den Einkaufszettel, sein Auto fährt ihn ins Büro, während er seine E-Mails beantwortet, und zu Hause schaltet sich die Heizung auf 21 Grad Celsius, sobald er sich auf 2 km der Wohnung nähert. Sein Arzt kennt seine Werte, lange bevor er überhaupt einen Termin bei ihm hat, und sein Krankenkassenbeitrag wird automatisch anhand seines Fitness-Levels ermittelt.

Es ist 04:30 Uhr. Aus den Surround-Boxen ertönt langsam lauter werdende Musik des Lieblings-Digitalsenders, während gleichzeitig die LED-Lampen angehen und von Minute zu Minute heller werden. Martin beendet mit einer Handbewegung die Musik, da seine Freundin Ronja um diese frühe Uhrzeit noch nicht geweckt werden soll. Anschließend setzt er seine Smart-Brille auf, die sich während der Nacht kontaktlos auf dem Nachttisch aufgeladen hat, und geht Richtung Bad.

Auf dem Weg dorthin überprüft er als Erstes die von seinem smarten Shirt ermittelten Körperfunktionsdaten der vergangenen Nacht. Die Daten sind so weit in Ordnung. Nach dem Benutzen der Toilette erscheint allerdings ein gelber Warnhinweis vor seinem Auge, der ihn informiert, dass der von den Sensoren in der Toilette ermittelte pH-Wert weit unter 7 liegt und daher sauer ist. Die Gesundheits-App empfiehlt, auf den morgendlichen Kaffee zu verzichten und stattdessen einen Kräutertee zu trinken. Nachdem Martin dem Vorschlag zugestimmt hat, übermittelt die App die Info an den Kaffeefullautomaten, der daraufhin den für heute Morgen eingeplanten Kaffee aus der To-do-Liste streicht und dafür heißes Wasser für den Tee einplant.

Als Martin nach dem Duschen die Smart-Brille wieder aufsetzt, erscheint als Erstes ein Smiley vor seinem Auge mit der freudigen Nachricht, dass der Smartsensor, der in der Dusche eingebaut ist, den heutigen Duschvorgang in die Energieeffizienzklasse A und den Wasserverbrauch in die Klasse B eingeordnet hat. Bevor er in die Küche geht, aktiviert er per Sprachsteuerung schon mal das Wasserkochen für den Tee. Wegen des niedrigen pH-Wertes möchte Martin heute gerne ein möglichst basisches Müsli. Die Gesundheits-App zeigt ihm eine Liste mit möglichst basischen Früchten, die sofort mit den

verfügbaren Lebensmitteln in der Küche abgeglichen wird. Er entscheidet sich für die Heidelbeeren, die vom Kühlschrank als vorrätig angezeigt wurden.

Während des Frühstücks aktiviert er per Sprachsteuerung die Standheizung seines Elektroautos und gibt die gewünschte Temperatur an. Von seinem Auto kommt die Anfrage, ob er zustimmt, einen Teil der während der Nacht aufgeladenen Strommenge wieder ins Stromnetz abzugeben, da aktuell Windstille herrscht und für den Tag wenig Sonnenschein vorausgesagt wird. Martin stimmt zu, zehn Prozent der Batterieladung wieder in das Netz einzuspeisen.

Nachdem Martin sein Fahrzeug gestartet hat, spielt der Streaming-Dienst im Auto das zuletzt zu Hause gehörte Lied genau an der Stelle weiter, an der er die Wohnung zuvor verlassen hatte und nicht mehr weiterhören konnte.

Martin nutzt die Zeit im selbstfahrenden Auto, um seine Nachrichten zu checken und ein wenig im Internet zu surfen. Während der Fahrt meldet das Fahrzeug, dass die Mindestprofiltiefe des rechten Vorderreifens in Kürze unterschritten wird und zeigt ihm die jeweiligen Profiltiefen der vier Reifen an. Martin erteilt den Auftrag, die Reifenpreise der Werkstätten am Wohn- und Arbeitsort zu vergleichen. Nach wenigen Minuten werden die günstigsten Angebote in die Windschutzscheibe des Fahrzeugs projiziert. Er stimmt dem günstigsten Angebot zu. Kurze Zeit später erhält er einen Terminvorschlag für den Reifenwechsel, nachdem die Belegungspläne der Werkstatt mit Martins Termin- und Schichtplan abgestimmt wurden. Nachdem Martin den Termin bestätigt hat, werden der Kauf- und Montageauftrag erteilt, Martins Terminplaner aktualisiert und die Anschrift der Werkstatt automatisch im Navigationssystem gespeichert. Kurze Zeit später erreicht er den Firmenparkplatz. Hier könnte er sein Elektroauto während der Arbeitszeit auch aufladen lassen. Diese Möglichkeit nutzt er aber selten, da ihm die Versteuerung des geldwerten Vorteils, die er für den eigentlich kostenlosen Strom des Arbeitgebers entrichten muss, zu hoch erscheint.

Nach dem Umziehen hält er seinen Unterarm an ein Zeiterfassungsterminal, um seine Arbeitszeit zu dokumentieren. Er war einer der Ersten, die sich vor fünf Jahren auf freiwilliger Basis den RFID-Chip in den Unterarm implantieren ließen. Seit letztem Jahr ist der Chip nun für alle Mitarbeiter Pflicht. Warum es Leute gab, die sich bis zum Schluss weigerten, den Chip implantieren zu lassen, kann er bis heute nicht verstehen. Einige Mitarbeiter haben damals sogar die

Firma verlassen, weil sie weiterhin ihre altmodischen Ausweise benutzen wollten.

Martin findet es toll, dass er nur mit Hilfe seines Unterarms Zugang zu gesperrten Bereichen erhält, für die er zugelassen ist. Die alten Ausweise gingen kaputt, verschmutzten oder wurden verloren. Das alles kann jetzt nicht mehr passieren. Außerdem soll es auch vorgekommen sein, dass Mitarbeiter manchmal für ihre Kollegen die Zeiten mit abgestochen haben. Auch solche Betrügereien sind jetzt nicht mehr möglich. Der Chip im Unterarm ermöglicht es ihm, sich schnell und sicher in das Fertigungsprogramm einzuloggen, das nun auf seiner dienstlichen Smart-Brille erscheint. Er erhält einen kurzen Überblick über die Anzahl und Modelle der Elektromotoren, die heute auf seiner Schicht produziert werden sollen. Jeder Hauptbestandteil eines Elektromotors, der hier zusammengebaut wird, verfügt über einen RFID-Chip, der kleiner ist als ein Stecknadelkopf. Sobald die Bestellung des Kunden vorliegt, weiß jedes Teil sofort, dass es Bestandteil dieses einen speziellen Kundenauftrags ist. Da alle Teile untereinander kommunizieren, ist es nun ausgeschlossen, dass Motoren mit falschen Komponenten zusammengebaut werden. Früher gab es oft Probleme, weil zum Beispiel Motoren für den Einsatz in chemischen Betrieben nicht über spezielle säureresistente Dichtungen verfügten oder falsch lackiert wurden. Die Anzeige seiner Smart-Brille sagt Martin nun, welche Teile er an den Motor anschrauben muss. Das Einstellen des Drehmoments am Akkuschauber ist auch schon lange Geschichte, da das Werkstück dem Akkuschauber das laut Arbeitsplan vorgeschriebene Drehmoment übermittelt und sich der Akkuschauber selbstständig einstellt. Nach Abschluss der Montage bekommt Martin einen grünen Daumen in seiner Smart-Brille angezeigt. Die interne Qualitätskontrolle hat die Montage also für gut befunden und Martin kann sich dem nächsten Auftrag zuwenden.

In der Frühstückspause erzählt sein älterer Kollege wieder mal von früher. Heute erzählt er, wie man damals immer am Jahresende einen kompletten Tag lang eine Werkstattinventur durchgeführt hat und alle Maschinen, Werkzeuge und sonstigen Materialien, die in der Werkstatt waren, auf lange Listen schreiben musste. Martin ist oft gelangweilt von diesen Erzählungen, da es für ihn normal ist, dass alle Maschinen, Werkzeuge und Materialien über einen Chip verfügen und auf diese Weise täglich eine permanente Inventur durchgeführt wird. Er versteht gar nicht, dass man früher überhaupt Geld verdienen konnte, wo doch ständig so viel Arbeitszeit mit anderen Dingen verbracht wurde. Deswegen waren die Belegschaften früher bestimmt auch so groß. In seiner Abteilung

produzieren die Mitarbeiter heute dreimal so viele Elektromotoren wie die doppelt so große Abteilung vor 10 Jahren.

Nach Schichtende macht er sich auf den Heimweg. Sein Terminplaner erinnert ihn daran, dass er noch Getränke und andere Lebensmittel für die Geburtstagsparty am Wochenende einkaufen muss. Am Supermarkt angekommen, öffnet er den Einkaufszettel in seiner Smart-Brille. Die Brille vernetzt sich mit dem Plan des Supermarktes und zeigt den Standort der gewünschten Artikel. So kann die Brille Martin gezielt zu den Waren führen, die er einkaufen möchte. Anschließend werden die Artikel automatisch auf seinem virtuellen Einkaufszettel von Rot auf Grün gesetzt, so dass auch nichts übersehen werden kann. Beim Verlassen des Supermarkts schiebt Martin seinen Wagen langsam an einer der automatisierten Kassen vorbei. In seiner Brille wird ihm nun der Rechnungsbetrag für alle eingekauften Artikel angezeigt. Seine Brille prüft jetzt, ob die Anzahl und Art der vom Kassensystem aufgeführten Waren mit der auf dem Einkaufszettel übereinstimmt. Da Martin spontan auch noch ein paar andere Sachen in den Einkaufswagen gelegt hat, die nicht auf dem Einkaufszettel standen, werden ihm die Abweichungen angezeigt. Martin bestätigt die zusätzlichen Artikel und akzeptiert den Einkaufspreis, dann wird die bargeldlose Zahlung durch ein Finanzdienstleistungsunternehmen durchgeführt, das mit seiner Brille vernetzt ist.

Zurück im Auto erinnert ihn sein Terminplaner daran, dass heute der Todestag seiner Großmutter ist. Martin fordert das Fahrzeug auf, die Fahrtroute zu ändern, und steuert den Friedhof an. Kurz vor Ankunft erhält er eine Werbung von einem Blumenladen, der nur wenige hundert Meter vom Friedhof entfernt liegt. Er beschließt, einen Blumenstock für das Grab zu kaufen, und fährt zuerst zum Blumenladen. Als er anschließend am Grab seiner Großmutter steht, sendet ein Chip, der in den Grabstein integriert ist, eine Videoaufnahme von Omas 70. Geburtstag an Martins Brille. Oh ja, dieses Fest hat Oma damals sehr genossen, als alle da waren und die meisten ihrer Enkel noch so klein waren.

Auf dem Weg vom Friedhof zurück zum Auto ermittelt er schnell den Aufenthaltsort seiner Freundin. Zum Glück hat sie ihm die Freigabe zum Tracking ihrer Smart-Brille gegeben, sodass er jederzeit feststellen kann, wo sie sich gerade aufhält. Er sieht, dass sie auch gerade ihren Arbeitsplatz verlassen hat, und macht sich daher schnellstens auf den Heimweg.

Per Iris-Scan erhält Martin Zutritt zu seiner Wohnung. Das ist ziemlich praktisch, vor allem, wenn man Einkaufstüten in der Hand hat. Das

Wohnzimmer ist bereits auf 21 Grad vortemperiert, da das vernetzte Auto die voraussichtliche Ankunftszeit an das Thermostat weitergegeben hat, und aus den Lautsprecherboxen ertönt eines von Martins Lieblingsliedern. Er überlegt kurz, ob er online etwas beim Italiener bestellen soll, entscheidet sich dann aber doch dafür, selbst zu kochen. Da er nur 30 Minuten Zeit hat, bis seine Freundin voraussichtlich zu Hause sein wird, überprüft er schnell online, welches der beiden Gerichte, die ihm vorschweben, schneller geht. Er entscheidet sich für vegetarisches Chili con Carne. Seine Smart-Brille gibt ihm grünes Licht und signalisiert ihm damit, dass alle benötigten Lebensmittel vorrätig sind. Da ihn die Brille Schritt für Schritt anleitet, was als Nächstes zu tun ist, ist das Kochen für ihn ein Kinderspiel. Und erst recht, seit Ronja im letzten Jahr die neuen Pfannen mit den integrierten RFID-Chips gekauft hat, die rechtzeitig vor dem Anbrennen Alarm schlagen. Er ist gerade mit Kochen und Tischdecken fertig geworden, als Ronja nach Hause kommt. Per Sprachsteuerung sorgt Martin nun für gedämpftes Licht und romantische Musik. Ronja hat während des Essens viel zu erzählen. Sie freut sich darüber, dass sie von ihrer Krankenkasse in einen niedrigeren Tarif eingestuft wurde, da die permanent übermittelten Fitnesswerte der letzten Monate bei ihr zu einer besseren Bewertung führten. Martin hingegen ärgert sich immer noch darüber, dass er wegen eines leicht gestiegenen BMI-Wertes im letzten Jahr mehr Beiträge zahlen musste. Ronja findet, dass Martin gar keinen Grund hat, sich zu beschweren. Denn erstens ist er selbst schuld, da er fast keinen Sport treibt, und zweitens ist die Versicherung für sein neues fahrerloses Elektroauto nur halb so teuer wie für ihren 13 Jahre alten Benziner, den sie noch selber lenkt.

Nach dem Essen möchte Ronja noch mal zum Shoppen, da sie für die Geburtstagsparty am Wochenende mal wieder nichts zum Anziehen hat. Martin stimmt zögernd zu, obwohl er sich fragt, warum sie ihn dabei haben möchte, wo sie doch sowieso meistens nur auf die Onlineberater hört. Aber was soll's. Was macht man nicht alles, wenn man verliebt ist. Im Einkaufszentrum werden Ronja und Martin gleich nach dem Betreten des Gebäudes auf ihren Brillen mit Angeboten bombardiert. Anhand ihrer letzten Einkäufe werden ihnen ähnliche Produkte vorgeschlagen und zusätzlich Artikel, die Kunden gekauft haben, die die gleichen Waren gekauft haben wie sie. Da Martin selbst nichts kaufen möchte und von der Werbung genervt ist, blockiert er die Angebote des Warenhauses in den Einstellungen seiner Brille. Ronja hingegen gibt als Feedback an das Programm des Warenhauses zurück, dass sie nicht an den zuletzt gekauften Artikeln interessiert ist, sondern sich ein Outfit für eine Geburtstagsparty kaufen möchte. Nachdem sie die entsprechenden Artikel

angezeigt bekommt, sieht sie sich die ersten Oberteile an. Beim Anprobieren in der Kabine zeigt ihr der virtuelle Spiegel, wie verschiedene Hosen zum aktuellen Oberteil passen würden. Während seine Freundin ein Teil nach dem anderen anprobiert, lässt sich Martin auf seiner Brille den ökologischen Fußabdruck der einzelnen Kleidungsstücke zeigen. Er denkt sich, dass es schon absolut verrückt ist, wie viel Wasser teilweise für ein einziges Kleidungsstück verbraucht wird. Er behält diese Erkenntnis aber lieber für sich, da er Ronja das Shopping-Erlebnis nicht verderben will.

Wieder zu Hause angekommen, machen sie es sich auf dem Sofa gemütlich. Per Sprachsteuerung aktiviert Martin den großen Smart-Fernseher. Die Nachrichten über neue Dürrekatastrophen und Ressourcenkriege überspringt er mit einer gezielten Handbewegung. Stattdessen entscheiden sie sich für einen Actionfilm in 3D, der zusätzlich noch Erschütterungen und Bewegungen an ihr smartes Sofa überträgt.

Beim Zähneputzen gibt die smarte Zahnbürste ein Feedback, ob die Zähne falsch oder richtig geputzt werden. Außerdem wird die Dauer und Intensität des Zähneputzens dokumentiert, um beim nächsten Zahnarztbesuch die Ergebnisse zu besprechen und bei eventuellen Zahnersatzkosten einen Erstattungsanspruch gegenüber der Krankenkasse geltend zu machen.

Auf dem Weg zum Schlafzimmer überlegen sich Martin und Ronja, ob sie sich gleich ihre smarten Shirts für die Nacht anziehen sollen oder vielleicht erst mal ohne jegliche Überwachung von Körperfunktionen ins Bett gehen. Da erhält Ronja die Info auf ihre Smart-Brille, dass heute ihre fruchtbaren Tage beginnen

...

## Teil 2      Zurück in der Gegenwart – Vernetzung im Jahr 2015

Die vernetzten Gegenstände in der Vision des Jahres 2030 sind kein Produkt der Phantasie des Autors: Sie alle befinden sich im Jahr 2015 bereits in der Entwicklung beziehungsweise sind schon marktreif und wollen in den nächsten Jahre die Märkte erobern.

Es gibt keine genauen Zahlen, aber nach verschiedenen Schätzungen sind zu Beginn des Jahres 2015 schon circa 5 Milliarden Geräte mit dem Internet vernetzt. Verschiedene Studien gehen davon aus, dass es bis zum Jahr 2020 bereits mehr als 26 Milliarden vernetzte Geräte geben wird. Wie das dann im Jahr 2030 sein wird, traut sich noch niemand vorherzusagen. Fakt ist jedoch, dass das sogenannte Internet der Dinge aktuell gewaltig Fahrt aufnimmt. Während im Privatbereich immer mehr Gegenstände auf den Markt kommen, die mit dem eigenen Smartphone steuerbar sind, ist der große Trend in den Fabriken die Vernetzung der Fertigung durch die sogenannte Industrie 4.0. Viele Experten gehen davon aus, dass die Vernetzung von Gegenständen im Internet der Dinge einen mindestens ebenso großen Einfluss auf das Leben der Menschen haben wird wie die Erfindung des Computers oder des Internets.

Die folgenden Kapitel sollen mögliche Vor- und Nachteile einer Welt aufzeigen, in der wir ständig mit Dingen kommunizieren oder in der Gegenstände sogar ohne Zutun eines Menschen miteinander „sprechen“.

## Teil 3 Potentielle Vorteile des Internets der Dinge

### Kapitel 3.1 Gesünder leben: Der Arzt am Handgelenk und andere Helfer

#### Überwachung von Körperfunktionen

Die permanente Überwachung von Körperfunktionen wie Puls oder Blutdruck ermöglicht es in einem noch nie dagewesenen Umfang, entstehende Erkrankungen zu erkennen, bevor sie für den Menschen gefährlich werden. Wie viele Herzinfarkte oder Schlaganfälle könnten verhindert werden, wenn die Signale, die bereits vor solch einem Ereignis im Körper auftreten, durch ein permanentes EKG rechtzeitig erkannt werden? Eine tägliche Überwachung der Blutzuckerwerte könnte vielleicht bei vielen Menschen ein Umdenken in Ernährungsfragen bewirken, noch bevor Diabetes bei ihnen diagnostiziert werden muss. Die Geräte, die auch Smart Wearables genannt werden, gibt es im Jahr 2015 bereits in verschiedenen Formen.

In der medizinischen Anwendung überwiegen aktuell die intelligenten Armbänder. Sie werden hauptsächlich in Krankenhäusern und Altersheimen eingesetzt. Diese Armbänder ermitteln mit Hilfe von Sensoren den Pulsschlag, die Sauerstoffsättigung des Blutes und die Hauttemperatur. Zusätzlich dokumentieren Beschleunigungs-Sensoren die vitalen Aktivitäten und ermitteln daraus den Kalorienverbrauch. In jüngster Zeit werden aber auch vermehrt smarte Kontaktlinsen eingesetzt, um den Blutzuckerspiegel des Patienten zu überwachen.

Für den privaten Gebrauch gibt es mittlerweile eine große Auswahl an Smart Wearables. Das reicht vom Fitness-Armband über T-Shirts bis hin zu Ringen. Zu den Standardfunktionen dieser Fitness-Tracker gehören das Zählen der Schritte und die Überwachung des Schlafverhaltens. In letzter Zeit haben viele dieser Geräte auch Sensoren, die den Puls messen. Durch die einfache Vernetzung der Fitness-Tracker mit den allgegenwärtigen Smartphones werden diese Geräte immer beliebter. Außerdem hat die erste private Krankenversicherung im November 2014 angekündigt, im Jahr 2015 einen Tarif einzuführen, in dem Versicherte nur einen ermäßigten Beitrag bezahlen, wenn sie mehr Sport machen. Die Überwachung der sportlichen Aktivitäten soll mit einer App erfolgen, die die Daten der Smart-Wearables an die Krankenkasse weiterleitet.

Der Markt für Geräte zur Überwachung von Körperfunktionen wird sicherlich in den nächsten Jahren noch stark wachsen, da die Vorteile für den Anwender auf der Hand liegen und im Bereich der Krankenhäuser und Altenheime durch den Einsatz dieser Geräte Personal eingespart werden kann.

### Zahnbürsten mit Sensor und smarte Pillendöschen

Seit einigen Jahren gibt es Zahnbürsten im Handel, die mit grünem oder rotem Licht anzeigen, ob der Druck, der beim Zähneputzen auf das Zahnfleisch ausgeübt wird, in Ordnung ist. 2014 kam nun die erste Zahnbürste auf den Markt, die mittels WLAN die zu putzenden Bereiche vorgibt und sowohl die Dauer als auch den auf das Zahnfleisch ausgeübten Druck für spätere Besprechungen mit dem Zahnarzt dokumentiert. Laut ersten Studien des Geräteherstellers erhöhte sich durch die smarte Zahnbürste die durchschnittliche Zahnputzdauer von einer Minute auf mehr als 2 Minuten.

Vor zwei Jahren kam eine Pillendose auf den Markt, die selbstständig überprüft, ob die Pillen, die zu den jeweiligen Uhrzeiten eingenommen werden sollen, auch tatsächlich genommen wurden. Falls die Einnahme der Pillen vergessen wurde, wird automatisch eine SMS oder eine Sprachnachricht an den Nutzer geschickt.

Das waren nur zwei Alltagsgegenstände, die uns durch Vernetzung dabei helfen können, gesund zu bleiben. Da das Internet der Dinge noch nicht einmal richtig begonnen hat und „Gesundheit“ ein riesiger Markt ist, werden wir hier in den nächsten Jahren sicher noch viele Innovationen erleben.

## Kapitel 3.2 Komfortabel leben: Unterwegs und zu Hause

### Selbstfahrende Autos

Spätestens seit sich große amerikanische IT-Firmen aus dem Silicon Valley des Themas angenommen haben, tauchen Berichte über Prototypen von selbstfahrenden Autos immer öfter in den Medien auf. Aber auch die großen Automobilhersteller und deren Zulieferer haben ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf diesem Gebiet in den letzten Jahren zum Teil massiv erhöht – und das nicht ohne Grund. Weltweit waren im Jahr 2014 mehr als 1 Milliarde Autos zugelassen, davon rund 44 Millionen in Deutschland. Laut Statistik werden Autos in Deutschland durchschnittlich 43 Minuten pro Tag gefahren. Das sind im Jahr 11,5 Milliarden Stunden, die die Deutschen pro Jahr mit Autofahren verbringen. Während dieser Zeit sitzen Menschen in Deutschland jedes Jahr hinter dem Lenkrad und beobachten konzentriert den Straßenverkehr, bremsen, geben Gas, lenken, betätigen den Blinker usw. Wenn diese Arbeit von einem selbstfahrenden Auto übernommen würde, könnten die Menschen die Zeit im Auto anderweitig nutzen. Sie könnten das Gleiche tun wie zu Hause in ihrem Wohnzimmer und ihre tatsächliche freie Zeit somit gewaltig ausweiten. Die Lebensqualität vieler Menschen würde sich enorm erhöhen, da sie statt müde, gestresst und abgeschlafft nun schon einigermaßen entspannt und ausgeruht zu Hause ankommen könnten.

### Smart Homes

Unter dem Begriff „Smart Homes“ versteht man die Vernetzung von Haustechnik, Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik. Ziel ist es, möglichst viele elektrische Geräte bequem aus der Ferne mit einer Schnittstelle bedienen zu können. In den letzten Jahren hat sich das Smartphone als ideales Gerät für diese Schnittstelle herauskristallisiert.

Der Bewohner eines Smart Home kann mit seinem Smartphone bequem von jedem beliebigen Ort aus auf sein Heimnetzwerk zugreifen und somit alle vernetzten Geräte fernsteuern. Er kann zum Beispiel kontrollieren, ob alle Lichter aus sind, und bei Bedarf dann entsprechend ausschalten. Diese Kontrollfunktion gilt für alle vernetzten Geräte wie zum Beispiel Elektroherd oder Bügeleisen. Für mehr Komfort sorgen Zentralheizungen, die man aus der Ferne steuern kann – und die dafür sorgen, dass man genau die gewünschte Temperatur vorfindet, wenn man nach Hause kommt. Statistiken über den

Energieverbrauch sind tagesaktuell verfügbar. Jalousien fahren bei starkem Wind automatisch hoch, sodass Schäden verhindert werden können und sich der Bewohner über dieses Thema nie mehr Gedanken machen muss.

Am stärksten fortgeschritten ist die Vernetzung im Wohnbereich aktuell auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik. Smarte Fernseher und Stereoanlagen werden mit dem Heimnetzwerk verbunden und können so jederzeit für die Wiedergabe von Video- und Audiodateien auf das Internet oder andere vernetzte Geräte zugreifen.

### Vernetztes Fitnessstudio

Auch im Freizeitbereich können vernetzte Geräte den Bedienkomfort für den Benutzer verbessern. Ein Paradebeispiel für nützliche Vernetzung sind die immer stärker aufkommenden smarten Fitnessstudios. In diesen Studios werden die persönlichen Einstellungen des Trainierenden auf Chipkarten gespeichert. Sobald sich eine Person einem freien Trainingsgerät nähert, nimmt dieses automatisch die richtigen Einstellungen für zum Beispiel Sitzhöhe oder Gewicht vor, so dass der Trainierende gleich beginnen kann, ohne irgendetwas manuell einstellen zu müssen. Die Geräte zeichnen den Verlauf des Trainings auf und fragen nach, ob an den Parametern für das nächste Training Veränderungen vorgenommen werden sollen.

### Smartes Einkaufen

RFID-Chips in den Verpackungen der Lebensmittel können den Einkauf im Supermarkt erheblich vereinfachen, weil die Produkte, die auf der Einkaufsliste im Smartphone stehen, zielgerichtet angesteuert werden können. Da die RFID-Chips über eine weitere Entfernung als die bisherigen Barcodes ausgelesen werden können und außerdem keinen Sichtkontakt zum Scanner haben müssen, ist es nicht mehr nötig, die Waren aus dem Einkaufswagen herauszunehmen. Dadurch wird der Bezahlvorgang erheblich schneller.

Auch beim Shopping lässt sich „smart“ weiterdenken: Wer kennt ihn nicht, den lauten Piepton, wenn jemand ein Bekleidungsgeschäft verlassen möchte und aus welchem Grund auch immer der Sicherheits-Chip noch nicht deaktiviert wurde? In Bekleidungsgeschäften werden RFID-Chips aktuell am aktivsten genutzt – allerdings nur zur Diebstahlsicherung. Das Potential, welches das Internet der

Dinge im lokalen Einzelhandel hat, ist gewaltig. Virtuelle Spiegel können das Anprobieren verkürzen, indem sie das digitale Spiegelbild Artikel aus dem Angebot virtuell anziehen lassen. Kleiderbügel können schon beim Herausnehmen aus dem Kleiderständer darauf hinweisen, welche anderen Artikel zu diesem Kleidungsstück passen könnten. Das ist aber alles Zukunftsmusik und befindet sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium. Aktuell konzentrieren sich die Kaufhäuser darauf, die Modewünsche der Kunden näher zu erkunden. So setzt zum Beispiel seit einigen Monaten eine Kaufhauskette einen Kleiderbügel ein, auf dem die Kunden einen „Mag-ich-Button“ drücken können. So sind die Kaufhäuser in der Lage, mehr über die aktuell angesagten Modetrends zu erfahren, selbst wenn die Produkte zum Beispiel aus Preisgründen momentan nicht gekauft wurden.

## Kapitel 3.3 Mehr Sicherheit: Vorsorge, Unfälle und Kriminalität

### Hausüberwachung

Das Sicherheitsbedürfnis vieler Menschen ist groß und daher wird dem Markt für vernetzte Überwachungsgegenstände auch ein großes Wachstumspotential zugeschrieben. Vor allem geht es hier um die Absicherung der eigenen vier Wände. In Smart Homes ist es bereits jetzt schon möglich, jegliche Art von vernetzter Überwachungskamera aus der Ferne per Smartphone zu kontrollieren. Im Laufe des Jahres 2014 wurden hier vor allem die Kameras immer beliebter, die in vernetzten LED-Lampen integriert sind. Vom Smartphone aus lassen sich also zum Beispiel mit Hilfe solcher LED-Lampen, die in jedem Raum installiert sind, alle Räume aus der Ferne überwachen. Diese LED-Lampen haben immer mehr Funktionen – wie zum Beispiel die im Jahr 2014 auf den Markt gekommenen vernetzten LED-Lampen mit dimmbarem Licht, Überwachungskamera und eingebauten Lautsprecherboxen – und sorgen so für ständig neue Anwendungsfelder.

Doch nicht nur Überwachungskameras in den Häusern, sondern auch außerhalb können immer besser in die Smart Homes integriert werden. So gibt es zum Beispiel Kameras, die ein Foto aufnehmen, sobald jemand am verschlossenen Gartentor rüttelt. Vernetzte Türklingeln mit Videofunktion machen einen Schnappschuss von der Person, die an der Tür geklingelt hat, während man nicht zu Hause war, und schicken einem das Foto sofort auf das Smartphone.

Immer mehr Häuser werden mit Sensoren ausgestattet, die eine Info an den Besitzer schicken, sobald zum Beispiel ein Fenster oder eine Tür geöffnet wird. Diese vergleichsweise günstigen Sicherungssysteme werden vermehrt in Häusern und Wohnungen eingesetzt, für die eine aufwändige Alarmanlage zu teuer gewesen wäre.

### Vernetzte Rauchmelder

Vernetzte Rauchmelder führen dazu, dass ein Alarm, der in einem Raum des Hauses ausgelöst wurde, automatisch auch die anderen Rauchmelder aktiviert. Es gibt auch Modelle, die automatisch die Feuerwehr alarmieren. Hier kann Vernetzung im Ernstfall Leben retten.

## Verschleißanzeigen

Integrierte und vernetzte Verschleißanzeigen in Produkten und Maschinen können individuelle Wartungsmaßnahmen rechtzeitig einleiten, bevor durch einen Defekt des Produktes ein größerer Schaden entsteht. In der bisherigen Welt ohne vernetzte Verschleißmeldungen gibt es zwei Möglichkeiten, mit Verschleißteilen umzugehen. Die eine Methode ist, abzuwarten, bis die Maschine ausfällt. Wenn man Glück hat und der Verschleiß tritt erst sehr spät oder vielleicht sogar überhaupt nicht vor Ablauf der Nutzungszeit ein, hat man Geld gespart. Kommt es allerdings wegen eines defekten Verschleißteils zu einem Maschinenschaden oder in einem Produktionsbetrieb sogar zu einem Fertigungsausfall, dann können die Folgekosten immens sein. Die zweite Methode ist die regelmäßige Wartung der Maschine nach einem bestimmten Wartungsplan. Das heißt, dass nach einer bestimmten Nutzungsdauer die Verschleißteile einer Maschine durch neue Teile ersetzt werden. Dieser Austausch erfolgt unabhängig davon, ob das auszutauschende Teil tatsächlich verschlissen ist oder nicht. Durch diesen vorsorglichen Austausch von Verschleißteilen entstehen hohe Kosten, die durch smarte Verschleißmelder auf den Teilen vermieden werden könnten.

## Vernetzte Wartung in der Flugzeugindustrie

Für die Wartung von Flugzeugen gibt es aus Sicherheitsgründen sehr ausführliche Wartungspläne. In diesen Vorgaben ist zum Beispiel genau beschrieben, welche Schrauben mit welchem Drehmoment festzuziehen sind, da es einen Unterschied macht, ob eine Schraube an der Befestigung der Sitze oder an der Befestigung der Motoren festgezogen werden muss. Um für diese Tätigkeiten eine hohe Qualität gewährleisten zu können, sind viele Checklisten und zusätzliche Kontrollen notwendig. Anfang 2015 kamen erste vernetzte Werkzeuge auf den Markt, die hier unterstützen können. Das erste marktreife Produkt sind smarte Akkuschauber, die anhand einer GPS-Ortung genau feststellen können, an welcher Stelle eines Flugzeuges sie sich befinden und anschließend automatisch das laut Herstellerangabe vorgeschriebene Drehmoment am Akkuschauber einstellen. Nach dem Festziehen der Schrauben wird die durchgeführte Tätigkeit sofort an die zentrale Überwachungseinheit weitergeleitet, so dass jederzeit ersichtlich ist, welche Schrauben wann mit welchem Drehmoment festgezogen wurden. So können zusätzliche Kontrollen entfallen. Es können auch keine Bedienungsfehler mehr auftreten, da die

Akkuschrauber so programmiert worden sind, dass sie nur an den für sie bestimmten Orten und mit klar definierten Vorgaben überhaupt funktionieren. Die Elektrowerkzeugindustrie will in den nächsten Jahren die Vernetzung auch auf Werkzeuge zum Messen, Löten und Nieten ausweiten, um hier die Sicherheitsstandards weiter zu erhöhen. In einem zweiten Schritt sollen alle Werkzeuge, die bei der Wartung von Flugzeugen eingesetzt werden, mit einem RFID-Chip versehen werden. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Position aller Werkzeuge jederzeit überprüfen zu können, da es schon vorgekommen ist, dass nach der Wartung eines Flugzeuges festgestellt werden musste, dass das eine oder andere Werkzeug nicht mehr da war. Bei einem solch sicherheitsrelevanten Objekt wie einem Flugzeug führte das zu durchaus kostenintensiven und zeitraubenden Suchaktionen.

#### Keine vergessenen OP-Materialien dank RFID

Die Dokumentationspflicht von OP-Materialien hat einen guten Grund: Sorgfalt und permanenter Überblick sind wichtig beim Umgang mit den zahlreichen Instrumenten in einem Operationssaal. Deswegen wird laut darüber nachgedacht, alle bei einer Operation verwendeten Gegenstände und Verbrauchsmaterialien mit einem RFID-Chip zu versehen, der jederzeit seine Position an einen zentralen Rechner sendet. Durch den Einsatz dieser smarten Gegenstände könnte verhindert werden, dass bei Operationen etwas im Körper des Patienten vergessen wird.

#### Automatischer Unfallnotruf des Autos

Es gibt bereits einige Premium-Hersteller, die in ihren Fahrzeugen kostenpflichtige Notrufsysteme anbieten. Bei einem Unfall sendet das Fahrzeug automatisch eine Unfallmeldung an ein Service-Center der Fahrzeughersteller, das dann alles Weitere in die Wege leitet. Das europäische Parlament ist Anfang 2015 gerade dabei, eine Verordnung über die verpflichtende Einführung eines europaweiten automatischen Notrufsystems zu beschließen. Das System nennt sich E-Call und soll ab 31.03.2018 für alle in der EU neu zugelassenen Autos zur Pflicht werden. Bei einem Unfall wird dann automatisch ein Notruf an die europaweit einheitliche Notrufnummer 112 übermittelt. Dank Übertragung der genauen GPS-Daten ist ein schnelles Finden des Unfallfahrzeuges gewährleistet.

Die Vernetzung der Fahrzeuge kann hier zweifellos vielen Menschen das Leben retten.

### Vernetzte Autos warnen vor Glatteis

Die vielen Sensoren in modernen Autos, wie man sie zum Beispiel für das elektronische Stabilitätsprogramm der Fahrzeuge verwendet, können in einem vernetzten Auto auch sicherheitsrelevante Informationen an andere Fahrzeuge senden. So wird es in Zukunft möglich sein, dass Fahrzeuge, die eine verminderte Reibung aufgrund von Glätte ermitteln, diese Daten in Echtzeit an andere Fahrzeuge übermitteln, die hinter ihnen fahren, um diese vor dem Glatteis zu warnen.

## Kapitel 3.4 Mehr Effizienz in Unternehmen: Schneller, einfacher, günstiger Kosteneinsparung im Marketingbereich

Jeden Sonntag werden in Deutschland Millionen von kostenlosen Anzeigen-Zeitungen zusammen mit unzähligen Werbeflyern verteilt. Ein großer Teil dieser Werbezettel landet im Müll, ohne einen Nutzen für den Werbenden gebracht zu haben. Der Grund dafür ist das Gießkannenprinzip, mit dem diese Werbung an die Menschen verteilt wird. In jedem Briefkasten steckt die gleiche Werbung – unabhängig davon, ob hier ein Rentner, eine alleinerziehende Mutter, eine Familie oder ein Single wohnt. Wenn in einer Großstadt 100.000 Flyer mit dem neuesten Automodell verteilt werden, dann ist davon auszugehen, dass für die meisten Menschen, die diesen Flyer bekommen, aktuell gar kein Neuwagenkauf ansteht. Manche Leute haben vielleicht gar keinen Führerschein oder vielleicht erst letzte Woche ein neues Auto gekauft. Die Flyer werden also umgehend zu Altpapier.

Viel effizienter wird Werbung, wenn Unternehmen, Produkte und Kunden vernetzt sind. Über eine WLAN-Schnittstelle hat der Hersteller direkt Kontakt zum Produkt, das mit einem Funk-Chip versehen ist, und damit zum Kunden. Der Autohersteller kennt die Fahrgewohnheiten seines Kunden. Er weiß, wie viele Kilometer er fährt, ob er häufig Autobahnen nutzt oder eher Landstraßen und noch vieles mehr. So könnte die Autofirma Vielfahrern dann ein Angebot über einen Neuwagenkauf machen, wenn es gerade eine Aktion gibt, in der es den Diesel zum Preis eines Benziners gibt. Sobald ein neuer Hybridwagen herauskommt, könnte man gezielt den Kunden ansprechen, der viel Stop-and-go im Stadtverkehr fährt und ihn auf die Sprit-Spar-Vorteile eines Hybrids in der Stadt hinweisen.

Waschmaschinenhersteller zum Beispiel wüssten dann, welcher Haushalt öfter das Kochwäsche-Programm nutzt und welcher Kunde fast nur mit niedrigen Temperaturen wäscht. Dieses kostenlose Feedback durch die vernetzten Maschinen könnten die Firmen dann nutzen, um zum einen ihre Produktpalette an die Gewohnheiten der Kunden anzupassen, und zum anderen, um ganz gezielt Werbung für Produkte mit speziellen Eigenschaften an die Kunden zu richten. Zusammenfassend kann man sagen, dass durch das Internet der Dinge im Marketingbereich hohe Kosten für Umfragen eingespart werden können und gleichzeitig Werbung wesentlich effizienter und zielgerichteter eingesetzt werden kann.

## Vernetzte Fertigung

Das Zukunftsfeld der vernetzten Fertigung ist in Deutschland unter dem Begriff „Industrie 4.0“ bekannt. Dieses Schlagwort soll auf die Tragweite dieser Veränderung hinweisen. Die erste industrielle Revolution war die Erfindung der Dampfmaschine, die zweite war die Erfindung des Fließbandes und die dritte war der Einzug von Computern, Robotern und Automatisierung in die Fabriken. Und nun kommt die vierte industrielle Revolution – die Vernetzung von Maschinen, Werkzeugen und Produktionsgütern. Das heißt nichts anderes, als dass all diese Gegenstände in Zukunft mehr oder weniger selbstständig miteinander kommunizieren sollen und die Menschen die Möglichkeit haben, all das zu überwachen, da jeder Arbeitsschritt digital dokumentiert wird. Die vernetzte Fertigung soll zum einen dafür sorgen, dass Fehler, die in den aktuellen Fertigungsprozessen immer wieder auftreten, beseitigt werden. Hier gibt es ein breites Spektrum an kostenintensiven Problemen, welche die Industrie durch die vernetzte Fertigung lösen möchte. Falsch gebuchte Bestände führen zum Beispiel dazu, dass Produktionsprozesse geplant werden und anschließend festgestellt wird, dass der Auftrag nicht ausgeführt werden kann, da nicht alle benötigten Teile in ausreichender Anzahl vorhanden sind. Wartungsarbeiten oder Maschinenausfälle werden nicht schnell genug an die Fertigungssteuerung gemeldet, sodass Aufträge eingeplant werden, deren Termine nicht eingehalten werden können. Das kann zu hohen Kosten bis hin zu Konventionalstrafen führen, die das Betriebsergebnis eines Unternehmens enorm negativ beeinflussen können. Viele unnötige und teure Lieferverzögerungen können künftig auch verhindert werden, wenn fehlende Kleinteile wie Abdeckkappen schnell und einfach mittels eines 3-D-Druckers nachproduziert werden können, sodass der Auftrag doch noch rechtzeitig fertiggestellt werden kann. Zum anderen wird versucht, sich durch die Einführung von Industrie 4.0 auf die geänderten Anforderungen der Kunden einzustellen. Der Online-Einzelhandel verändert das Kaufverhalten der Menschen. Viele Menschen gewöhnen sich daran, dass zum Beispiel Bücher, die sie am Abend im Internet per Mausklick bestellt haben, schon am übernächsten Morgen bei ihnen sind. Im Onlinehandel sind die Waren ja schon vorhanden und müssen nur in ausreichender Form vorrätig gehalten werden, um die Kundschaft schnell beliefern zu können. In Fertigungsbetrieben ist das natürlich wesentlich komplexer. Die Zeiten, in denen Kunden mit mehreren Wochen Vorlauf kontinuierlich größere Mengen an Produkten mit geringer Vielfalt bestellt und abgenommen haben, scheinen in vielen Bereichen vorbei zu sein. Die Lagerhaltung wird schon seit vielen Jahren Schritt für Schritt reduziert

– sowohl in den Fertigungsbetrieben als auch bei den Händlern, da hier viel Kapital gebunden wird und die nachgefragten Artikeltypen sich immer schneller ändern. Dies führt dazu, dass immer kleinere Mengen mit vielen verschiedenen Varianten in immer kürzerer Zeit produziert und ausgeliefert werden müssen. Das ist die große Herausforderung für die Industrie 4.0. Ziel der Fertigungslogistiker ist hier die Losgröße eins. Das bedeutet nichts weniger als einen Abschied von der bisherigen Massenfertigung, in der auf einer Maschine zum Beispiel 1.000 Stück eines bestimmten Produktes gefertigt wurden und nach einem Umrüsten der Maschine 1.500 Stück einer anderen Variante. Künftig sollen die Maschinen in der Lage sein, sich automatisch auf die Anforderungen des gewünschten Produkts einzustellen, um somit in der Lage zu sein, individuell kleinste Mengen nacheinander produzieren zu können.

Anfang 2015 scheint die Industrie 4.0 sehr langsam Fahrt aufzunehmen. Die ersten Firmen rüsten ihre Maschinen mit RFID-Chips aus, um durch eine permanente Inventur den Produktionsfluss nicht mehr wegen einer Bestandsaufnahme unterbrechen zu müssen. Die weiter oben bereits beschriebenen vernetzten Akkuschauber werden aktuell schon in sicherheitsrelevanten Bereichen wie der Flugzeugwartung eingeführt. Smarte Handschuhe, mit denen der Arbeiter Produktinformationen auslesen sowie Temperatur und Stromspannung messen kann, sind kurz vor der Serienreife und entwickeln sich zur Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine. Das alles steckt jedoch noch in den Kinderschuhen und hat noch gar nicht richtig begonnen. Die Erwartungen sind hoch. Viele Experten sprechen von einem Multi-Milliarden-Markt. Die optimistische Studie eines Netzwerkausrüsters geht sogar von einem wirtschaftlichen Potential von 14,4 Billionen US-Dollar über einen Zeitraum von zehn Jahren aus. Demnach soll die Industrie 4.0 Ressourcen einsparen, die Arbeitseffizienz erhöhen, die Logistik straffen, Markteinführungszeiten verkürzen und die Kundenzufriedenheit erhöhen. Der letzte Punkt wird wahrscheinlich ein ganz entscheidender sein. Denn in einem vernetzten Markt der Zukunft werden nicht die Größten überleben, sondern die Flexibelsten. Das dürfte auch der Hauptgrund sein, warum sich aktuell viele Manager und Firmenchefs mit dem Thema Industrie 4.0 auseinandersetzen.

### Fernwartung

Der Elektronikanteil an vielen Bauteilen nimmt immer weiter zu. Dies führt dazu, dass auch immer mehr Defekte auf elektronische Fehler zurückzuführen

sind. Die Vernetzung von Maschinen ermöglicht es nun, den Fehler über das Internet zu analysieren und eventuell auch zu beheben. Selbst Defekte an mechanischen Teilen können mittels Sensoren per Fernwartung genau lokalisiert werden. So kann die Herstellerfirma anschließend das benötigte Ersatzteil an den Kunden schicken, der dann vor Ort – eventuell mit Unterstützung per Video-Chat – das defekte Teil durch das neue ersetzt. So können durch die Fernwartung Kosten für Dienstfahrten eingespart werden, da keine Kosten für den Dienst- oder Leihwagen entstehen und die bezahlten Fahrtzeiten für den Service-Techniker entfallen. Nebenbei wird durch weniger Fahrten auch die Umwelt entlastet und der Verkehr auf den Straßen reduziert.

### Verbesserung der Logistik

Die Logistik gehört zu den größten wirtschaftlichen Bereichen in Deutschland. Das jährliche Umsatzvolumen liegt im dreistelligen Milliardenbereich und ist daher von großer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Mehrere Millionen Arbeitsplätze hängen direkt oder indirekt von der Logistikwirtschaft ab. Da es sich bei der Logistik traditionell um einen sehr agilen Bereich handelt, verwundert es nicht, dass hier die Vernetzung schon relativ weit fortgeschritten ist. Durch das maschinenlesbare Bedrucken mit Strichcodes kann das Logistikunternehmen jederzeit nachvollziehen, an welchem Ort sich die Sendung befindet. Mittlerweile können auch schon viele Kunden den Verlauf und den Aufenthaltsort ihrer Bestellung auf der Webseite des Logistikunternehmens im Internet nachverfolgen. Durch die Unterschrift des Empfängers auf einem digitalen Gerät des Auslieferungsfahrers wird der Auftrag automatisch online auf „Erledigt“ gesetzt und der Nachweis über die ordnungsgemäße Ablieferung der Ware wird digital dokumentiert. Und falls der Empfänger nicht zu Hause ist, wird ein Beleg mit einem Strichcode in den Briefkasten geworfen, damit der Empfänger dann am nächsten Tag das Päckchen durch bloßes Vorhalten des mit dem Code versehenen Belegs an der Packstation abholen kann.

Viele Logistikunternehmen sind zwischenzeitlich dazu übergegangen, Frachtcontainer mit RFID-Chips auszustatten, um deren Aufenthaltsort genau bestimmen zu können. In vernetzten Containerhäfen werden Verladekräne genau zu den richtigen Containern gelotst. Funk-Chips in den Paletten der Lagerhäuser sorgen mittlerweile dafür, dass mit WLAN ausgestattete Gabelstapler immer schnell die richtige Palette finden. Da die Logistikbranche

im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts im Zuge der Globalisierung in Deutschland jährlich um rund 7 Prozent gewachsen ist, wäre eine Bewältigung der enormen Warenströme ohne die digitale Unterstützung wahrscheinlich nur noch schwer möglich. RFID-Chips werden in der Logistik jedoch nicht nur zur Ortsbestimmung eingesetzt. Logistikunternehmen gehen dazu über, wertvolle Fracht durch Funk-Chips zu sichern, die im Falle einer unerlaubten Bewegung der Ware oder eines Grenzübertritts einen Alarm beim Logistikunternehmen auszulösen. Für die smarten Chips gibt es noch weitere Einsatzmöglichkeiten. So gibt es zum Beispiel auch RFID-Transponder, die mit Temperatursensoren ausgestattet sind und bei Kühlcontainern Alarm schlagen können, falls eine bestimmte Temperatur überschritten wird. Durch die Vernetzung solcher Chips kann der Einzelhandel nachvollziehen, ob die Kühlkette der angelieferten Produkte irgendwann unterbrochen war.

### Einfache Mauterfassung

Durch moderne elektronische Geräte im LKW und an den Autobahnen ist es möglich, gefahrene Kilometer automatisch zu erfassen und abzurechnen. Es entstehen keine unnötigen Staus an Mautstationen und der personelle Aufwand für die Kontrolle und Berechnung der Maut ist im Vergleich zu herkömmlichen Mautsystemen relativ gering. Wie bereits im Kapitel 3.3 beschrieben, soll ab 2018 E-Call (automatischer Notruf bei einem Autounfall) verpflichtend eingeführt werden; würden dann einige Jahre später die meisten Autos ebenfalls über einen GPS-Sender verfügen, könnte eine elektronisch erfasste kilometerbezogene PKW-Maut auf allen europäischen Fernstraßen ohne zu großen technischen Aufwand realisiert werden.

## Teil 4      Potentielle Nachteile des Internets der Dinge

### Kapitel 4.1   Auswirkungen auf die Fähigkeiten des Menschen: Verlernen wir?

#### Verlust von Fähigkeiten und Fertigkeiten

Menschen lernen ein Leben lang. Was aber passiert, wenn Menschen immer mehr Fähigkeiten und Fertigkeiten nicht mehr nutzen, weil Maschinen und vernetzte Systeme ihnen die Arbeit abnehmen? Fertigkeiten gehen verloren, wenn man sie nicht mehr benötigt. Das ist logisch und zum Teil auch sinnvoll. Warum sollte man seinen Kindern beibringen, wie man ohne Feuerzeug ein Feuer entzündet, wo man doch in unserer Zeit ganz leicht ein Feuerzeug kaufen kann und anschließend innerhalb von Sekunden ein Feuer machen? Da ist es doch viel sinnvoller, die Zeit damit zu verbringen, den Kindern Lesen und Schreiben beizubringen. Bis zu einem gewissen Punkt mag das stimmen. Was passiert aber, wenn Bits und Bytes innerhalb weniger Jahre viele mühsam erworbenen Fähigkeiten der Menschen verkümmern lassen?

Während eines zehnstündigen Langstreckenflugs in modernen Flugzeugen fliegen Piloten mittlerweile nur noch durchschnittlich 4 Minuten selbst – 2 Minuten beim Start und 2 Minuten bei der Landung. Alles andere macht im Normalfall der Autopilot. Der Pilot sitzt auf seinem Pilotensessel im Cockpit und überwacht eine schier unendliche Anzahl an elektronischen Geräten. Er arbeitet Checklisten ab, überprüft unzählige Parameter und versucht, wach zu bleiben. Was er aber fast nicht mehr macht, ist fliegen. Die Piloten haben den Joystick (Steuerknüppel gibt es ja in vielen Großraumflugzeugen nicht mehr) meistens nur noch im Flugsimulator in der Hand. Dort werden sie für alle Eventualitäten, in denen sie eventuell manuell eingreifen müssten, regelmäßig intensiv trainiert. Doch trotz dieser regelmäßigen Übungen kommt es immer wieder vor, dass selbst erfahrene Piloten, die zum Beispiel wegen einer vereisten Tragfläche plötzlich die Steuerung vom Autopiloten übergeben bekommen, falsch reagieren und so Flugzeuge zum Absturz bringen. Grund dafür ist schlicht und einfach die mangelnde Übung und Erfahrung. Die Piloten haben es verlernt zu fliegen. Was würde passieren, wenn unsere Autos von ganz alleine fahren? Wir würden wahrscheinlich verlernen, Auto zu fahren. Nicht weil wir plötzlich dümmer sind als früher, sondern schlicht und einfach, weil uns die Übung und in Summe die Erfahrung fehlt. Noch ist es für einen erfahrenen Autofahrer ganz

normal, die Kupplung zu betätigen, zu schalten und gleichzeitig auch noch zu blinken und den Verkehr und die Verkehrsschilder zu beachten. Was wäre aber zum Beispiel, wenn das Auto die letzten zehn Jahre immer ohne Zutun von A nach B gefahren ist, und plötzlich fällt irgendein Steuerungsteil aus und man müsste wieder alles alleine machen? Es wäre gut möglich, dass man dann eine Gefahr für den übrigen Straßenverkehr darstellt, da man durch die plötzlichen Anforderungen überfordert wäre.

Neurowissenschaftler stellen seit der Ausbreitung der Informationstechnologie einen gewissen Degenerationseffekt fest. So können sich zum Beispiel immer weniger Menschen Telefonnummern merken, da sie wissen, dass die Nummern ja im Telefon abgespeichert sind oder notfalls schnell im Internet herausgesucht werden können. Viele Menschen haben nicht mal mehr die Geburtstage ihrer engsten Familienangehörigen „im Kopf“, weil die Daten im Terminplaner abgelegt sind und sie elektronisch daran erinnert werden.

Der Einsatz von modernsten CAD-Konstruktions-Programmen in Architektenbüros hat nach amerikanischen Studien dazu geführt, dass sich die Häuser immer ähnlicher werden und die Kreativität immer mehr abnimmt.

Die Paradebeispiele dafür, dass Menschen den Maschinen immer stärker vertrauen und gleichzeitig den eigenen Verstand ausschalten, sind die regelmäßigen Berichte über Menschen, die dem Navigationssystem ihres Fahrzeuges blind vertraut haben und dadurch in die absurdesten Situationen gekommen sind. Berichte über Menschen, deren Autofahrt wegen dieser Technikgläubigkeit im Wasser eines Flusses oder im Schlamm eines Feldweges geendet hat, finden sich im Internet in großer Zahl. Im März 2015 fuhr zum Beispiel ein belgischer Busfahrer einen Umweg von 1.200 Kilometern. Durch einen Tippfehler beim Programmieren seines Navigationssystems fuhr er die Menschen der Reisegruppe in die Pyrenäen statt in die Alpen. Er fuhr mehrere Stunden durch Frankreich in eine ganz falsche Richtung, ohne dass er oder einer seiner Reisegäste es bemerkten. Dies mag ein Extrembeispiel sein, aber es zeigt symptomatisch, wie der Mensch durch die immer stärkere Vernetzung den Bezug zu seiner realen Umwelt verliert. Das Vertrauen in die Technik führt dazu, dass Menschen nicht mehr wahrnehmen (müssen), wo sie sich gerade befinden. In welche Himmelsrichtung will ich? In welche Richtung bewege ich mich gerade? Auf welchem Teil der Strecke, die ich zurücklegen will, befinde ich mich gerade? Mit all diesen Fragen musste man sich bis vor wenigen Jahren noch zwingend beschäftigen, wenn man sich orientieren wollte, denn nur so konnte man sein Ziel erreichen. Heute muss man sich diese Fragen nicht mehr

stellen und tut es daher oft auch nicht mehr. Da unser Gehirn sich im Laufe der Evolution als enorm anpassungsfähig erwiesen hat, wird es sich wahrscheinlich auch diesmal auf die geänderten Anforderungen einstellen. Es wird erkennen, dass so etwas wie ein Orientierungssinn nicht mehr in dem Maße wie früher notwendig ist, und wird diese Fähigkeit wahrscheinlich Schritt für Schritt verkümmern lassen.

Fähigkeiten haben sich im Laufe der Geschichte schon immer gewandelt. Früher orientierten sich Seefahrer zum Beispiel am Lauf der Gestirne. Später kam der Kompass dazu und in küstennahen Gebieten konnte man sich an Bojen orientieren. Der einfache und bedienerfreundliche Einsatz von GPS-Geräten führt dazu, dass den realen Orientierungspunkten, die immer noch vorhanden sind, immer weniger Aufmerksamkeit geschenkt wird. So gab zum Beispiel der verantwortliche Offizier eines Kreuzfahrtschiffes, das vor der US-Ostküste wegen falsch angezeigter GPS-Werte auf eine Sandbank gefahren ist, zu Protokoll, dass er wusste, dass sie eine Orientierungsboje hätten passieren müssen. Doch trotz des guten Wetters hat er dem GPS mehr geglaubt und redete sich stattdessen ein, dass er die Boje wohl übersehen hat. Der virtuellen Welt wurde also mehr Glauben geschenkt als der realen, und das mit fatalen Folgen.

Auch Präzision und auf individuelle Anforderungen angepasstes Arbeiten können sich durch neue Technologien verändern. Durch den Einsatz moderner Computerprogramme in der Medizin wollte man die Ärzte unterstützen, die Patientenversorgung verbessern und Kosten senken. In vielen Bereichen muss man jedoch das Gegenteil erkennen. Durch vorgegebene Textbausteine werden sich die elektronischen Krankenakten vieler Patienten immer ähnlicher, obwohl die Symptome oft nicht hundertprozentig identisch sind und die Körper der Menschen in Bezug auf Gewicht, Vorerkrankungen usw. ja nicht gleich sind. So werden zum Beispiel Diagnose-Hinweise, die ein Computer-Tomograph anhand von hinterlegten medizinischen Wörterbüchern ermittelt und an den PC des Arztes sendet, im Wortlaut in die E-Akte übernommen und nicht persönlich und fallbezogen vom Arzt erstellt. Durch diese Copy-and-paste-Mentalität gehen Feinheiten im individuellen Krankheitsbild verloren. Durch vernetzte Krankenakten und digitale Röntgengeräte wollte man in den USA zum Beispiel im Bereich der Röntgenbilder Kosten und Strahlenbelastungen für den Patienten minimieren. Das Gegenteil war aber der Fall. Dadurch, dass in modernen Arztpraxen Röntgenbilder sofort im Bildschirm des Arztes erscheinen, werden mehr Röntgenaufnahmen gemacht als jemals zuvor. Auch die modernen Diagnostik-Programme haben zwei Seiten. Auf der einen Seite helfen die

professionellen Programme dabei, dass der Arzt sich zum Beispiel ein schnelleres Bild vom Zustand des Organs machen kann. Die voreingestellten Filter des Analyseprogramms führen aber in manchen Fällen dazu, dass der Arzt zum Beispiel Schatten oder sogar beginnende Metastasen am Rande des Bildschirms nicht bemerkt, da er sich auf den vom Computer markierten Bereich konzentriert.

### Abschaffung der Schreibschrift

Alte Kulturtechniken wie die Schreibschrift stehen im digitalen Zeitalter zur Disposition. Um mit den vernetzten Gegenständen zu kommunizieren, benötigt man keine Schreibschrift. Die Schnittstellen zum Internet der Dinge lassen sich über eine Tastatur oder ein Touchpad bedienen. Dazu genügt es, die Druckbuchstaben zu kennen und eine Tastatur betätigen zu können. Manchmal genügt auch die Stimme oder eine Geste. Daher will Finnland ab 2016 das Erlernen der Schreibschrift an seinen Schulen abschaffen. Es soll nur noch in verkürzter Zeit die Druckschrift gelernt werden, um diese anschließend an der Tastatur einsetzen zu können. Es gibt jedoch auch Stimmen, die sagen, dass nur beim Schreibschrift-Schreiben beide Gehirnhälften aktiv sind und beim Schreiben in Druckschrift diverse Nachteile auftreten. So verweisen zum Beispiel Logopäden auf die einseitige Beanspruchung der rechten Gehirnhälfte durch die fehlenden Drehrichtungswechsel. Gerade Kindern mit Konzentrationsstörungen bereiten die fehlenden Verbindungen zwischen Groß- und Kleinbuchstaben zusätzliche Schwierigkeiten.

### Vernetzte Systeme planen – der Mensch führt nur noch aus

Seit Einführung des Fließbandes und der modernen Arbeitsteilung in den Fabriken ist der Bezug des Menschen zu den Dingen, die er herstellt, schon sehr stark verlorengegangen. Durch die vernetzte Fertigung wird die Verbindung des Menschen zu seiner Erwerbstätigkeit, mit der er einen großen Teil seines Tages verbringt, nun noch abstrakter. Maschinen werden sich selbstständig organisieren und Menschen gegebenenfalls in diese Abläufe integrieren. Der Arbeiter führt dann den Arbeitsschritt aus, den die Maschine in diesem Fall von ihm fordert. Nachdenken ist in solchen Fällen nicht wirklich nötig und wahrscheinlich sogar hinderlich, da Denken immer Zeit benötigt. Als die Autoren von Science-Fiction-Romanen vor Jahrzehnten über eine zukünftige

automatisierte Welt nachdenken, ersannen sie sich Roboter, die den Willen des Menschen zu erfüllen hatten, während dieser seine wertvolle Lebenszeit mit intellektueller Tätigkeit und Müßiggang verbringt. Sie konnten sich wahrscheinlich nicht vorstellen, dass es eine Welt geben könnte, in der Maschinen agieren und Menschen reagieren – eine Welt, in der Menschen anfangen, an digitaler Demenz zu leiden, weil die Maschinen in ihrem Umfeld ihnen die komplexen Gedankengänge abnehmen. Die Entwicklung in vielen Bereichen der vernetzten Welt geht aber genau in diese Richtung.

## Kapitel 4.2 Big Data: Transparente Konsumenten, überwachte Individuen

### Der gläserne Mensch

Spätestens seit große Suchmaschinen und soziale Netzwerke mit den Daten ihrer Nutzer Milliarden Gewinne generieren, sollte den meisten Menschen bewusst geworden sein, dass die im Internet freiwillig preisgegebenen Daten gekauft und verkauft werden. Es gibt Menschen, die behaupten, dass eine Suchmaschine oder ein soziales Netzwerk mehr über einen weiß als man selbst. Sie wissen, welche politischen Themen einen interessieren, ob und welchen Sport man mag, für welche Urlaubsländer man sich interessiert, welche sexuellen Vorlieben man hat und vieles mehr. Das sind alles Daten, die man entweder selbst über Eingabe an der Tastatur generiert hat, oder aber Informationen, die Verwandte, Freunde und Bekannte über einen in sozialen Netzwerken verteilt haben. All diese Daten werden irgendwo auf Servern gespeichert und von wem auch immer analysiert und ausgewertet. Im Jahr 2014 wurden in jeder Minute mehr als 120 Stunden Videomaterial auf Videoplattformen hochgeladen, weit mehr als 2 Millionen Suchanfragen an Suchmaschinen gestellt, 200 Millionen E-Mails versandt, 6 Millionen Inhalte auf sozialen Netzwerken geteilt und 340.000 Tweets verbreitet. Mit dem Internet der Dinge werden sich die personenbezogenen Daten, die über die Menschen gespeichert werden, noch um ein Vielfaches erhöhen. Nach aktuell verfügbaren Prognosen wird die gespeicherte Datenmenge bis 2020 auf mehr als 40 Zettabyte wachsen. Ein Zettabyte ist eine Zahl mit 21 Nullen. Die im Jahre 2020 gespeicherte Datenmenge entspricht somit der Textmenge von drei Millionen Büchern pro Erdbewohner. Ist das nicht eine unvorstellbar große Zahl?

Wo kommen im Internet der Dinge all diese Daten her? Autos wissen zum Beispiel, wann man wohin gefahren ist. Sie können dokumentieren, wie schnell man gefahren ist. Es lässt sich nachvollziehen, wie lange das Auto an welcher Stelle geparkt hat. Das vernetzte Auto ist ein Traum für jeden Kriminalbeamten, der ein Verbrechen aufzuklären hat, und ein Alptraum für Menschen, denen ihre Privatsphäre wichtig ist. Smarte Fernseher geben unsere Fernsehgewohnheiten an die Fernsehgerätehersteller weiter, die sie dann weiterverkaufen an die Unterhaltungsindustrie. Die smarte Waschmaschine dokumentiert unsere Waschgewohnheiten, der smarte Kühlschrank unsere Ernährungsgewohnheiten und das smarte Bügeleisen verrät sogar, wie lange wir unsere Hemden bügeln. Smarte Fitnessgeräte speichern unsere Fitnessdaten auf fernen Servern, während smarte Zahnbürsten und Toiletten sogar den Bereich unserer Hygiene zu Big Data machen. Während früher nur man selbst und der Arzt seinen Blutdruck

kannte, senden vernetzte Blutdruck-Messgeräte die Daten an den Hersteller zurück. Die Hersteller versichern, sie würden nur deswegen diese Daten erheben und speichern, um die Qualität der Produkte zu verbessern. Wahrscheinlich gibt es auch Unternehmen, die die Daten nicht an Dritte weitergeben. Die Aussage eines koreanischen Herstellers von Unterhaltungselektronik, die er Anfang 2015 in die Nutzungsbedingungen seiner in den USA verkauften smarten Fernsehgeräte einfügte, liest sich jedoch anders. Hier stand geschrieben, dass „sich die Kunden überlegen sollten, welche privaten oder vertraulichen Sachen sie sich in ihrer eigenen Wohnung sagen, wenn sie sich in der Nähe des smarten Fernsehers befinden, da diese Wörter aufgezeichnet und an Dritte weitergegeben werden“.

### Einordnung in Kategorien

Die riesigen Datenmengen ermöglichen es den Firmen, die Menschen – oder besser gesagt Konsumenten – in bestimmte Kategorien einzuordnen. In diesen Kategorien ist man dann zum Beispiel Gutverdiener, Single, Vielfahrer, Liebhaber klassischer Musik, Veganer, Hobbykoch, Jogger, Homosexueller, Heimwerker und vieles andere mehr. Da jede dieser Kategorien eine potentielle Zielgruppe für unterschiedliche Firmen und Handelsplattformen repräsentiert, werden diese Daten für gezielte Werbung aufbereitet und verkauft.

### Datenschutz

Wenn das Internet der Dinge unser Leben in einigen Jahren so durchdrungen haben wird, wie es das Internet im Bereich der Kommunikation heute schon tut, dann wird es schwierig, überhaupt noch von Datenschutz zu sprechen. Vielleicht konzentriert sich das Thema Datenschutz dann noch auf den Schutz der Bankdaten. Alle anderen Bereiche werden wohl mehr oder weniger in eine Grauzone verschwinden.

Das ist eine pessimistische Perspektive auf die Zukunft? Wenn man die aktuelle Situation analysiert, gibt es keinen Grund, warum sich Menschen in Zukunft anders verhalten sollten. Nehmen wir zum Beispiel das Thema Smartphone. Wie ist es hier um das Thema Datenschutz bestellt? Die meisten Menschen klicken bei der Erstinstallation des Smartphones alles mit „Akzeptieren“ durch, ohne sich Gedanken über die Auswirkungen zu machen. Sie könnten hier wohl ein

größeres Maß an Datenschutz herstellen, tun es aber aus Bequemlichkeit nicht. Das Gleiche gilt in noch viel größerem Maße für die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) von heruntergeladenen Programmen und Apps. Fast niemand liest diese AGB wirklich durch. Das haben zumindest Studien bewiesen, in denen aus Testgründen zum Beispiel irgendwo in den AGB stand, dass man die Rechte an seinem ersten Kind an den Hersteller der App abtritt. Auch dieser sittenwidrige Bestandteil einer AGB wurde ohne Beanstandung von tausenden Menschen mit einem Haken bei „Gelesen und akzeptiert“ einfach so hingenommen, da niemand die AGB wirklich durchgelesen hat. Wenn aber millionenfach Geschäftsbeziehungen – und nichts anderes ist der Download einer App im Gegenzug für die Preisgabe von Daten – zustande kommen, ohne dass das Kleingedruckte gelesen wird, dann ist der Datenschutz nur noch eine Farce. Die Menschen unterscheiden hier ganz klar zwischen virtuellem Raum und Realität. Oder würden viele Menschen einen auf Papier geschriebenen Vertrag, den sie von jemandem bekommen, den sie noch nie gesehen haben, einfach so unterschreiben, ohne ihn vorher durchzulesen? Es ist diese Mischung aus Schnelligkeit, Unübersichtlichkeit, Sorglosigkeit und Anonymität, die den Datenschutz im Internet schon jetzt zu einem mehr als schwierigen Thema machen. Welche Bedeutung wird der Datenschutz haben, wenn viele der uns umgebenden Dinge, die jetzt noch offline sind, in Zukunft Daten übermitteln? Wie werden die Menschen sich wohl verhalten, wenn sie einen vernetzten Kühlschrank zum ersten Mal in Betrieb nehmen und sich durch die Datenschutzbestimmungen klicken? Wahrscheinlich nicht anders als bei den Smartphones.

### Tracking

Das Tracking (Ortsüberwachung) der eigenen Kinder mittels GPS ist ein Trend aus den USA, der in den letzten Jahren auch in Deutschland immer mehr aufgegriffen wird. Mit einer App kann man mittels GPS-Ortung bequem auf seinem Smartphone verfolgen, wo sich das Kind gerade aufhält. Am einfachsten geht das, wenn das Kind bereits selbst ein Smartphone hat. Andernfalls kann man dem Kind zum Beispiel ein Armband mit einem eingebauten GPS-Sender kaufen, das die gleiche Funktion erfüllt. In Japan sind Büchertaschen mit integriertem GPS-Sender sehr beliebt, die bereits einen Alarm auf dem Smartphone der Eltern auslösen, wenn sich das Kind nur wenige Meter abseits seines vorab festgelegten Schulweges befindet. Hier wird ein Stück persönlicher Freiheit aufgegeben, um die gefühlte Sicherheit zu erhöhen. Denn die Sicherheit

ist wirklich oft nur gefühlt, da jeder halbwegs intelligente Entführer als Erstes das Smartphone des entführten Kindes entsorgen würde, um nicht entdeckt zu werden. Außerdem macht dieses Beispiel deutlich, wie einfach es im Zeitalter des Internets und der GPS-Ortung ist, Menschen aus der Ferne gezielt zu überwachen. Eine App aus dem App-Store genügt und schon kann die Überwachung beginnen. Aktuell betrifft dieses Problem nur die Smartphones. In den nächsten Jahren werden aber zum Beispiel immer mehr neue Autos mit GPS-Sender ausgestattet. Ab 31.03.2018 sind diese Sender in der EU sogar in jedem Neuwagen Pflicht. Natürlich ist es nicht jedermann so einfach möglich, den GPS-Sender an einem fremden Wagen zu aktivieren und ihn anschließend zu überwachen. Die Sender werden durch Firewall und Passwörter geschützt, so dass sich der Nachbar nicht ohne weiteres auf dieses System schalten kann. Möglicherweise sind die Anforderungen in der Autoindustrie höher als in der Unterhaltungsindustrie. Doch was möglich ist, wird auch gemacht, wenn es Vorteile bringt. Und hundertprozentige Sicherheit gibt es in keinem System. Daher haben sicher viele ein ungutes Gefühl, wenn man künftig mit einem Auto durch die Gegend fährt, dessen gefahrene Wege allesamt nachvollzogen werden können. Man hat ja nichts zu verbergen, man ist ja kein Verbrecher? Vermutlich. Aber auch die „kleinen Sünden“ bleiben so nicht verborgen. Wer ist im letzten Jahr wirklich an so vielen Tagen mit dem eigenen Auto zur Arbeit gefahren, wie in der Steuererklärung steht?

## Kapitel 4.3 Nachteile für die Umwelt: Mehr Strom, mehr Rohstoffe, mehr Müll Stromverbrauch

Die Internationale Energieagentur (IEA) warnt in einem aktuellen Bericht aus dem Jahr 2015 vor den Schattenseiten des Internets der Dinge. Weltweit seien heute bereits 14 Milliarden Geräte mit dem Netz verbunden (davon 9 Milliarden Computer, Laptops, Smartphones usw. und 5 Milliarden Gegenstände, die man dem Internet der Dinge zuordnen kann). Allein 2013 hätten diese Geräte einen Stromverbrauch von 616 Terawattstunden (TWh) gehabt. Fast zwei Drittel davon, rund 400 TWh, seien im Standby-Modus verschwendet worden. Die Behörde warnt, dass sich diese Zahl bis 2025 verdoppeln könne. Die IEA geht in ihrem Bericht ausführlich auf die Geräte ein, die beispielsweise von Smartphones gesteuert werden. Diese Gegenstände müssen ständig mit einem Netzwerk verbunden sein und im Standby-Modus laufen, um abrufbar zu sein. Den volkswirtschaftlichen Schaden durch diese Stromverschwendung schätzt die IEA schon für das Jahr 2013 auf weltweit 80 Milliarden US-Dollar. Bis 2020 wird sich diese Verschwendung auf geschätzte 120 Milliarden US-Dollar erhöhen. Da die IEA in ihrem Bericht für das Jahr 2020 von 50 Milliarden vernetzten Geräten ausgegangen ist (davon etwas mehr als die Hälfte, die dem Internet der Dinge zuzurechnen sind) und laut ihren aktuellen Prognosen für das Jahr 2030 mit ungefähr 100 Milliarden vernetzten Geräten rechnet, sind die erwarteten Auswirkungen auf den globalen Stromverbrauch gigantisch. Wenn sich die Zahl der vernetzten Geräte bis 2030, wie von der IEA erwartet, um mehr als den Faktor 7 erhöht, dann würde das – unter der günstigsten Annahme, dass künftige Geräte sparsamer mit Strom umgehen und vor allem im Standby-Modus weniger Strom verbrauchen – bis zum Jahr 2030 den Standby-Stromverbrauch für diese Geräte aber immer noch mindestens um den Faktor 5 erhöhen. Das wäre dann ein jährlicher Stromverbrauch von mehr als 2.000 TWh nur für das Standby dieser Geräte. Zum Vergleich: In ganz Deutschland wurden im gesamten Jahr 2013 513 TWh an Strom verbraucht. Das ist der gesamte Stromverbrauch, mit dem alle Lampen, Elektroherde, Staubsauger, Klimaanlage, Maschinen in den Fabriken usw. in Deutschland betrieben wurden. Das heißt, dass 2030 weltweit viermal so viel Strom nur für das Standby von vernetzten Dingen verschwendet wird, wie im gesamten Jahr 2013 in ganz Deutschland verbraucht wurde.

### Rohstoffe für RFID-Chips

Ein RFID-Chip besteht im Schnitt aus circa 12 verschiedenen Stoffen. An Metallen sind die Hauptbestandteile Kupfer, Aluminium und Silber. Die folgende kurze Gegenüberstellung zeigt den Rohstoffverbrauch dieser Metalle für die Erzeugung von RFID-Chips in den Jahren 2006 und 2030 in Tonnen:

	2006	2030
Kupfer	50,4	9.100
Aluminium	5,76	3.900
Silber	1,05	5.670

Bei Silber lag die weltweite Produktion im Jahr 2006 bei 20.200 Tonnen. Wenn der Bedarf an Silber für die Herstellung von RFID-Chips bis zum Jahr 2030 tatsächlich auf 5.670 Tonnen steigt, dann würde dies bedeuten, dass alleine für die Herstellung der RFID-Chips mehr als ein Viertel der jährlichen Silberproduktion benötigt würde. Das wird sicherlich zu einem Ausbau der Silberbergwerke führen, was wiederum durch die bei der Produktion von Silber anfallenden Schadstoffe die Umweltbelastung in diesen Abbaugebieten massiv erhöht. So werden zum Beispiel für die Gewinnung von Silber große Mengen an Zyanid und Quecksilber eingesetzt, die in den Abbauregionen Böden und Flüsse für Jahre vergiften.

Die RFID-Chips, Sensoren und WLAN-Sender, die für das künftige Internet der Dinge verbaut werden, sind schon jetzt recht klein und werden wahrscheinlich in Zukunft auch noch kleiner. Aber auch wenn pro Chip nur kleine Mengen benötigt werden, werden durch die große Anzahl an vernetzten Geräten auch relativ große Mengen an Rohstoffen verbraucht werden.

### Entsorgung

RFID-Chips (oder Tags, wie die kleinen Sender auch genannt werden) enthalten unter anderem Stoffe wie Acrylat, Silizium, Kupfer, Aluminium, Silber, Epoxidharze, Nickel und PET.

Wenn diese Tags auf Verpackungen angebracht werden, dann landen diese aus wertvollen Rohstoffen bestehenden winzigen Chips zusammen mit der

restlichen Verpackung auf dem Müll und sind für den Wertstoffkreislauf verloren. Bei Kunststoffverpackungen, die recycelt werden, kann es laut Bundesumweltamt zu „Behinderungen durch die Verarbeitungsprozesse kommen“. Das heißt, die Betriebe, die den Inhalt der gelben Säcke aufbereiten, sind noch nicht darauf vorbereitet, dass auf den Verpackungen Tags aufgeklebt sind, die aus den oben beschriebenen Materialien bestehen.

## Kapitel 4.4 Arbeitsplätze: Mehr Automatisierung, weniger Arbeit

### Industrie

Eine Fertigung, die sich selbst steuert, braucht keine Menschen mehr für die Fertigungssteuerung? Wie die Beispiele der Vergangenheit zeigen, ist es nicht ganz so einfach. So hat zum Beispiel die Einführung von CAD-Programmen in Entwicklungsabteilungen die Anzahl der technischen Zeichner reduziert, abgeschafft wurden sie aber bei weitem nicht. Fundierte Aussagen für den Bereich der Arbeitsplätze sind schwierig – zu viele Kriterien spielen hier eine Rolle. Darum soll es hier nur kurz darum gehen, welche Arbeitsplätze direkt von den Auswirkungen des Internets der Dinge betroffen sein könnten. In der Industrie werden Berufe wie Maschineneinsteller oder Mitarbeiter im Versand und Lager wohl nicht mehr so oft benötigt werden, wenn sich die Maschinen selbst einstellen und fahrerlose Transportsysteme anhand der Tags auf den Produkten problemlos die richtigen Waren aus dem Lager holen. Grundlegend kann man sagen, dass nach der Einführung von Industrie 4.0 und der damit einhergehenden Effizienzsteigerung generell weniger Menschen in der Produktion benötigt werden. Eine Studie aus dem Jahr 2013 geht davon aus, dass 47 Prozent aller Jobs in den USA in den nächsten 20 Jahren durch die Auswirkungen der Automatisierung und Digitalisierung gefährdet sind. Dass das Thema Automatisierung und Vernetzung immer mehr an Fahrt aufnimmt, zeigt ein Beispiel aus China. Ein Hersteller von Elektronik- und Computerteilen mit mehr als 1,2 Millionen Beschäftigten will in den nächsten Jahren zehntausende Beschäftigte durch vernetzte Fertigungsroboter ersetzen.

### Handel

Im Handel könnten Kassierer durch den Einsatz von Kassen, an denen die Menschen die Bezahlung selbst vornehmen, eingespart werden. Vor allem in einigen großen Möbelhäusern wird diese Art des Bezahlens in den letzten Jahren schon vermehrt eingesetzt. Der Einsatz von virtuellen Spiegeln und smarten Kleiderbügel könnte die Anzahl der Verkäufer in den Kleidergeschäften verringern. Das sind nur zwei Beispiele von vielen, welche Auswirkungen das Internet der Dinge auf die Beschäftigung im Handel haben könnte.

### Dienstleistungen

Große Fast-Food-Ketten haben angekündigt, dass sie in den nächsten Jahren in ihren Filialen verstärkt Selbstzahl-Terminals einführen wollen, um so Personal einzusparen. Ob dann auch das Essen automatisiert zum Kunden kommt, so wie es in manchen Sushi-Restaurants üblich ist, bleibt abzuwarten.

Der Paket-Versand mit Drohnen ist sicherheitstechnisch und rechtlich sehr umstritten, trotzdem wird weiterhin versucht, durch die Einführung dieser Technologie Paketausfahrer einzusparen.

## Kapitel 4.5 Gefahren

Wer trägt die Verantwortung – rechtlich und moralisch?

Arbeit an Maschinen abzugeben ist eine feine Sache – die Frage ist nur, wer trägt dann die Verantwortung? Spielen wir das Ganze am Beispiel des fahrerlosen Autos durch:

Wenn ich einen Unfall verursache, dann bin ich schuld. Wer ist aber schuld, wenn mein fahrerloses Auto einen Unfall verursacht? Ich? Der Hersteller des Fahrzeugs? Der Programmierer der Software? Der Fahrzeughalter? Ein selbstfahrendes Auto muss so viele Regeln beachten und so viele „Entscheidungen“ treffen, dass es schier unmöglich erscheint, all das vorab zu programmieren. Aber genau das ist es, was gemacht werden muss. Denn ein Auto kann nicht denken. Es kann nur den Anweisungen der Algorithmen folgen. Diese Algorithmen bestimmen sein Handeln. Wer aber legt fest, wie diese Algorithmen zu programmieren sind? Bei Verkehrsschildern ist es einfach. Wenn auf dem Schild „Stop“ steht, dann muss das Fahrzeug anhalten. Wie aber sieht es aus, wenn die Sensoren des Fahrzeugs ein Tier (zum Beispiel einen Hund) auf der Straße erkennen? Wie soll es sich da verhalten? Das Auto kann nur rechnen. Es rechnet dann zum Beispiel wie folgt: Die Fahrbahn ist nass und mit Schneematsch bedeckt. Wenn das Auto eine Vollbremsung einleitet, dann wird das Tier mit einer 80-prozentigen Wahrscheinlichkeit gerettet, aber mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 Prozent wird der Wagen mehr oder weniger schwer beschädigt im Graben landen und der Insasse des Fahrzeugs mit einer Wahrscheinlichkeit von 3 Prozent verletzt. Bei einer sanfteren Bremsung wird das Tier mit nahezu 100-prozentiger Wahrscheinlichkeit getötet oder verletzt, der Wagen wird mit nahezu 100-prozentiger Wahrscheinlichkeit an der Frontseite beschädigt und das Verletzungsrisiko für den Insassen liegt bei 1 Prozent.

Wie wird das Fahrzeug aufgrund seiner Programmierung reagieren?

Wie würde die Programmierung aussehen, wenn die Kaskoversicherung, die das Fahrzeug versichert hat, Einfluss auf die Programmierung der Algorithmen nehmen könnte?

Wie hätte der Insasse reagiert, wenn er selbst gefahren wäre?

Wie hätte der Insasse reagiert, wenn er erkannt hätte, dass es **sein** Hund ist, der da auf der Straße ist?

Wie würde das Fahrzeug reagieren, wenn auf der Straße kein Tier, sondern ein Kind wäre?

Wie hätte der Insasse reagiert, wenn es ein Kind gewesen wäre?

Wie hätte der Insasse reagiert, wenn es **sein** Kind gewesen wäre?

„Hätte“, denn: Zum Eingreifen ist es in solchen Situationen zu spät. Das Auto handelt selbstständig und automatisiert aufgrund seiner Vorgaben.

Dieses Beispiel zeigt die rechtlichen und moralischen Herausforderungen des Internets der Dinge. Jede Entscheidung, die nicht mehr von einem Menschen (in diesem Fall vom Fahrer) getroffen wird, sondern von einer Maschine anhand ihrer Programmierung, kann gravierende Auswirkungen haben. Wenn ein fahrerloses Fahrzeug einen Menschen verletzt oder tötet, dann wird es auf alle Fälle polizeidienstliche Ermittlungen geben und zu einem Verfahren kommen. Wer sitzt in diesem Verfahren aber auf der Anklagebank, wo es doch gar keinen Fahrer gibt? Vermutlich müsste in einem solchen Fall die Programmierung der Algorithmen genau unter die Lupe genommen werden. Das würde schwierig, da Staatsanwälte nicht annähernd entsprechende Fachkenntnis haben. Wenn nun nach einem langwierigen Verfahren von Sachverständigen festgestellt wird, dass in diesem speziellen Fall ein Programmierfehler eines indischen Subunternehmens vorlag, wer ist dann verantwortlich und muss für die zum Beispiel schwer verletzte Person Schmerzensgeld bezahlen? Der indische Programmierer, der ein paar Rupien im Monat verdient? Das indische Subunternehmen, das den Programmierer beschäftigt hat? Das amerikanische Softwareunternehmen, das für den Automobilkonzern federführend die Programmierung der Fahrzeuge vorgenommen hat? Der japanische Automobilhersteller, der das Fahrzeug hergestellt hat? Der Fahrzeughalter? Der rechtliche Aspekt wirft Fragen über Fragen auf.

Doch wie sieht es mit dem moralischen Aspekt aus? Wenn jemand einen Menschen angefahren hat, dann fühlt er sich normalerweise moralisch verantwortlich und setzt alles daran, irgendwie etwas wiedergutzumachen. Wer aber fühlt sich bei automatisierten Fahrzeugen moralisch verantwortlich, wenn diese jemanden verletzen oder töten? Bisher hatten Verletzte oder Angehörige von Getöteten meistens einen Menschen, dem sie die Schuld für ihr Unglück anlasten konnten. Wie aber sieht es aus, wenn es diesen verantwortlichen Menschen (zumindest vor Ort) nicht mehr gibt? Welche Auswirkungen hat es auf das Unfallopfer, wenn es kein Gesicht gibt, das man für seinen Schmerz verantwortlich machen kann, sondern wenn der Schuldige „die

Entwicklungsabteilung in Tokio“ ist? In der Vergangenheit liefen Prozesse zwischen Opfern und Unfallverursachern meist auf Augenhöhe ab, da es sich in den meisten Fällen um Privatleute handelte. Diese gleiche Augenhöhe ist aber künftig nicht mehr gegeben, wenn sich ein einzelnes Unfallopfer mit einer Armada von Fachanwälten eines Automobilkonzerns auseinandersetzen muss.

Das war nur ein kleiner Einblick in die Problematik des fahrerlosen Autofahrens. Bei mehr als einer Milliarde Autos, die es aktuell auf der Erde gibt, kommt es jeden Tag zu unzähligen schwerwiegenden Situationen, in denen es um Leben oder Tod oder zumindest um die Gesundheit von Menschen geht. Wie sollen all diese Situationen vorhergesehen und bewertet werden? Nach welchen Kriterien soll hier programmiert werden? Soll ein Algorithmus die Anzahl der Insassen im Auto gegenüber der Anzahl der Personen, die auf der Straße stehen und gefährdet sind, gegeneinander abwägen? Soll es sich also bei 5 Personen auf der Straße und 2 im Auto anders verhalten als bei 2 auf der Straße und 5 im Auto? Menschen sind verschieden und reagieren dementsprechend auch unterschiedlich. Computer reagieren immer gleich, solange ihre Software nicht verändert wurde. Wer hat das Recht und die Befähigung, diese Standards festzulegen? Ist derjenige, der die Standards festlegt, dann in irgendeiner Weise haftbar, wenn ein Gericht seine Auslegung für nicht korrekt hält? Was ist, wenn ein anderes Gericht an einem anderen Ort die Auslegung für korrekt hält? Wer hat hier das letzte Wort? Gerichte in Europa entscheiden vielleicht komplett anders als Gerichte in den USA. Oder sind die Standards, wenn sie denn mal festgelegt sind, unantastbar? Gelten die Standards der EU schon nicht mehr, sobald ich in die Schweiz fahre?

Rechtliche und moralische Fragen in Bezug auf das Internet der Dinge sind ein Themengebiet, das aktuell noch viel zu wenig Beachtung findet. Diese Probleme, die in der vernetzten Welt entstehen, werden uns in Zukunft mit Sicherheit noch sehr beschäftigen. Die Arbeit für Anwälte, Richter und vor allem Sachverständige wird nicht ausgehen. Technisch machbar ist mittlerweile vieles, die entscheidende Frage ist jedoch, ob wir bereit sind, wirklich so viel Handlungsfähigkeit an Maschinen abzugeben – und das mit allen Konsequenzen.

### Kontrollverlust

Wer weiß, wie der Hochfrequenzhandel von Aktien funktioniert? Wohl kaum ein Mensch, denn Menschen können Zeiträume unter einer Sekunde nicht

wirklich unterscheiden. Wenn beim Wintersport die Rodler durch den Eiskanal rauschen, dann kann man sich zwei Läufe nacheinander anschauen. Was Menschen aber nicht können, ist bewerten, wer am schnellsten war. Das kann nur eine Maschine, die anzeigt, dass der Fahrer B 0,02 Sekunden schneller unterwegs war als Fahrer A. Man muss der Maschine und den Menschen, die für diese Sensoren verantwortlich sind, schlicht und einfach vertrauen, denn kontrollieren kann man das Ganze nicht. Und genau so ist es beim Hochfrequenzhandel. Dieser Handel findet mittlerweile im Mikrosekundenbereich statt. Eine Mikrosekunde ist eine Millionstel Sekunde. In diesen Zeiteinheiten werden riesige Mengen an Aktien gekauft und wieder verkauft. Hochfrequenzhändler bieten zum Beispiel günstige Lockangebote in geringer Anzahl an der Börse A zum Kauf an, damit „normale“ Händler für einen Teil ihrer größeren Order bei diesem Hochfrequenzhändler kaufen. Der Hochfrequenzhändler – oder besser gesagt der Algorithmus des Hochfrequenz-Computers – weiß nun, wie viele Aktien und zu welchem Preis der Händler kaufen will. Er nutzt seinen Geschwindigkeitsvorteil (denn durch die Möglichkeit, in Mikrosekunden statt in Millisekunden zu kaufen, ist er zig Mal schneller als der „normale“ Händler), um in der Zwischenzeit an den Börsen B und C die gewünschten Aktien zu kaufen und mit einem minimalen Preisaufschlag (meist weniger als 0,1 Cent je Aktie) an den anderen Händler weiterzuverkaufen, sobald dessen „langsames“ Kaufangebot an den vom Käufer räumlich weiter entfernten Börsen B und C angekommen ist. Manchmal verkaufen sich die Hochfrequenzcomputer innerhalb von Mikrosekunden auch eine Unmenge an Aktien hin und her, um den Preis zu testen. Auf diese Art und Weise wird mittlerweile etwas mehr als die Hälfte des Umsatzes an den Börsen generiert. Das heißt, ein Großteil des Umsatzes ist ein Umsatz, bei dem sich der Besitzer der Aktien vielleicht nur für Millisekunden geändert hat. Ein Beispiel für die Undurchschaubarkeit des Systems ist der sogenannte Flash-Crash vom 06.05.2010. Damals sackte der Dow Jones Index innerhalb weniger Minuten um rund 1.000 Punkte ab und hatte nach wenigen Minuten die 1.000 Punkte wieder hinzugewonnen. Das Ganze dauerte insgesamt 8 Minuten. In diesen 8 Minuten wurden sage und schreibe 1,3 Milliarden Aktien gehandelt. Am extremsten waren die Ausschläge bei den Aktien von Procter & Gamble und Accenture. Diese beiden Aktien schwankten innerhalb der 14 Sekunden von 14:45:13 Uhr bis 14:45:27 Uhr in einem Preisrahmen von 0,01 US-Dollar bis 100.000 US-Dollar je Aktie. In diesem Zeitraum wurden 27.000 Transaktionen durchgeführt. Aufgrund der Menge an Transaktionen konnte die US-Börsenaufsicht das Geschehen bis heute noch nicht endgültig aufklären. Wer bereichert sich hier auf

wessen Kosten? Warum wird diese Art von Börsenhandel (kann man das wirklich noch Handel nennen?) erlaubt, wenn es doch augenscheinlich aufgrund der Geschwindigkeit, Komplexität und Menge an Daten gar nicht möglich ist, irgendeine Art von Kontrolle auszuüben?

Abschließend bleibt festzuhalten, dass der Hochfrequenzhandel ein Bereich ist, der schon jetzt von den Maschinen und ihren Algorithmen beherrscht wird. Menschen sitzen in diesen Bereichen nur noch vor den Computerbildschirmen und schauen sich Zahlen aus einer virtuellen Welt der Maschinen an, in die der Mensch aufgrund der Beschränktheit seiner Sinnesorgane niemals vordringen kann.

### Realitätsverlust

Die Abgabe der Orientierung an Navigationssysteme behindert beim Reisen das Erleben der physischen Welt. Jeder, der einfach nur noch auf die Stimme seines Navis hört, wird sich nicht mehr an seiner Umgebung orientieren. Früher, als man sich noch nach Karten orientierte, konnten viele auch nach Jahren jederzeit problemlos wieder zu einem Ort fahren, wo sie schon mal waren (und das beim zweiten Mal dann ohne Karte). Heute haben die meisten ohne Navi sogar Probleme, Orte zu finden, die sie mit Hilfe des Navis schon mehrere Male besucht haben. Neben dem im Kapitel 4.1 beschriebenen Verlust von ehemals alltäglichen Fähigkeiten und Fertigkeiten führt das stupide Anwenden von Navigationsprogrammen auch zu einem Entrücken aus der realen Welt. Wenn Menschen nur auf eine virtuelle Stimme hören, um anschließend Aktionen wie das Verlassen der Autobahn auszuführen, dann sind sie nicht wirklich Teil der Umwelt, in der sie sich gerade befinden. Wir beschäftigen uns mit Symbolen statt mit realen Dingen. Aussagen wie „an der Kirche rechts bis zum Kiosk und dann links abbiegen“ werden bald der Vergangenheit angehören. Wir werden entspannt am Ziel ankommen, an einen Kiosk können wir uns dann aber wahrscheinlich nicht erinnern, denn er war nur Teil des Weges und nicht das Ziel.

Europas größter Automobilbauer setzt seit März 2015 für seine Logistikmitarbeiter im Lager eine Datenbrille ein. Die Datenbrille scannt schon von weitem die Daten der Kisten und Paletten. Daher weiß der Fahrer des Gabelstaplers genau, ob er das richtige Produkt aus dem Lager holt. Die Brille zeigt dem Lagerarbeiter auch eine Info an, wenn sein Stapler ein Problem hat. Er kann dann mit Hilfe der Brille einen Service-Mitarbeiter um Hilfe bitten, mit

dem zusammen er dann Schritt für Schritt kleinere Probleme am Stapler selbst beheben kann. Welche Auswirkungen werden solche Brillen, die Symbole, Texte und Bilder nur wenige Zentimeter von der Netzhaut entfernt aufzeigen, auf die Umgebungswahrnehmung der Menschen haben? Schon jetzt verbringen viele Menschen einen großen Teil ihrer täglichen Zeit in fensterlosen Fabrikhallen, Lagern oder Büros. Die Menschen können dort nicht wahrnehmen, ob es draußen gerade regnet oder schneit, ob die Sonne scheint oder ob es gerade hell oder dunkel wird. Sie sind abgeschirmt von der äußeren Realität. Ihre Bezugspunkte befinden sich im Inneren. Die Lagerarbeiter zum Beispiel müssen sich in ihrem Lager gut auskennen, um sich gut zurechtzufinden und schnell an den gewünschten Ort zu kommen, um ein bestimmtes Produkt zu holen. Wenn diese Mitarbeiter nun einen kleinen Bildschirm vor ihrem Auge haben, der ihnen nahezu ununterbrochen Informationen schickt, wie zum Beispiel „noch 20 Meter, dann rechts im Regal in der zweiten Reihe“, dann wird dieser kleine Bildschirm ihre neue Realität. Es wird und muss sie nicht mehr interessieren, dass am Ende des Lagers gerade ein neues Regal aufgestellt und aufgefüllt wird, denn sie benötigen dieses Wissen nicht mehr, da der Kollege Computer genau weiß, was in diesem neuen Regal gerade eingelagert wird.

Eine Tochterfirma dieses großen Automobilkonzerns geht seit Januar 2015 neue Wege im Marketing. Sie bietet das sogenannte „Autohaus im Koffer“ an. Das ist nichts anderes als eine Virtual-Reality-Brille, wie sie in letzter Zeit zum Beispiel auch von Computerspielherstellern vertrieben wird. Hier wird also eine virtuelle Welt abgebildet, in der sich der Kunde dann virtuell „bewegt“. Die sogenannte Brille ist nicht wirklich eine Brille, sondern in Wirklichkeit hat man einen kleinen Computer-Kasten inklusive integrierter Bildschirme mit Hilfe eines Brillengestells nahtlos vor die Augen des Kunden gesetzt. Die kompakte Brille zeigt das komplette Modellportfolio des Autoherstellers mit allen Ausstattungsvarianten. Kunden erleben mit dieser Technologie die virtuelle Welt des Autoherstellers auf einem neuen Niveau – in drei Dimensionen, mit allen Soundeffekten und nahezu lebensecht. Die Interessenten können virtuell auf dem Fahrersitz ihres individuell konfigurierten Traumwagens Platz nehmen oder einen Blick in den Kofferraum werfen. Eine Kamera verfolgt hierzu die Kopfbewegungen des Nutzers, das System passt die Bilddarstellung in Echtzeit entsprechend an. Dank ihres großen Sichtfelds, der sehr präzisen Erfassung von Bewegungen und der kompletten Abschottung von der realen Welt bieten Virtual-Reality-Brillen eine exzellente sogenannte Immersion. Das heißt, der Betrachter fühlt sich vollständig in die dargestellte Szenerie integriert. Die Brille verfügt außerdem noch über High-End-Kopfhörer, so dass sämtliche akustischen

Informationen wie das Schließgeräusch der Türen oder der Klang des hochwertigsten Soundsystems des Wagens wahrgenommen werden können. Den Geruch der Ledersitze kann man mit diesem System noch nicht wahrnehmen, aber vielleicht arbeiten ja gerade schon die ersten Entwickler daran.

Laut einer Studie des Bundesgesundheitsministeriums aus dem Jahr 2011 gab es damals in Deutschland rund 560.000 Menschen, die man als internetabhängig bezeichnen kann. Einige der möglichen Folgen dieser Onlinesucht sind Kontrollverlust über den eigenen Tagesablauf, Nervosität und Reizbarkeit bis hin zur Depression. Welche Auswirkungen wird eine vernetzte Welt haben, in der wir nicht nur vor dem Computer oder Smartphone online sind, sondern in der wir – und die Dinge um uns herum – rund um die Uhr online sind? Verlieren wir dann den Bezug zur Realität oder ist das dann die neue Realität, die wir uns schaffen?

### Digitales (reales) Töten durch Drohnen

Drohnen sind unbemannte Flugzeuge, die vom Boden aus per Fernsteuerung navigiert werden. In den letzten Jahren wurden Drohnen immer mehr als Waffen eingesetzt. Seit 2009 wurden allein durch US-Drohnenangriffe weltweit mehr als 3.000 Menschen getötet. So werden zum Beispiel die Drohnenangriffe für afrikanische Länder von deutschem Boden aus gesteuert. Die Soldaten, die mit ihrer Hand am Joystick den Tod nach Afrika bringen, arbeiten im rheinland-pfälzischen Rammstein. Das gegenseitige Töten von Menschen fand bis vor wenigen Jahrzehnten meistens Auge in Auge statt. Mit zunehmender Reichweite der Kanonen konnte man das Töten dann immer weiter hinter die Front verlegen. Spätestens mit dem Einsatz von Flugzeugen als Bomber bekam der handelnde Soldat dann aber fast nichts mehr von dem mit, was er anderen Menschen angetan hat – der Pilot flog zum Einsatzort und kehrte anschließend wieder zum heimatischen Flughafen zurück. Allerdings musste er während des Angriffs Angst haben, selbst abgeschossen zu werden. Es war also immer noch ein Kampf zwischen zwei Parteien – der angreifenden Luftwaffe und den Luftabwehreinheiten am Boden. Durch den Einsatz von Drohnen hat sich das nun radikal geändert. Nun ist nur noch der Angegriffene gefährdet, der eigentliche Angreifer ist mehrere tausend Kilometer entfernt in Sicherheit. Das gezielte Töten durch Drohnen ist daher auch eher als Exekution zu bezeichnen denn als Kampfeinsatz. Die Drohnenlenker sind Schichtarbeiter, die in Sesseln vor riesigen Bildschirmen sitzen und nach getaner Arbeit zu ihren Liebsten nach

Hause gehen. Welchen Bezug haben diese Soldaten zur Realität? Die Menschen, die sie durch ihre hochauflösenden Kameras auf den Bildschirmen erkennen können, sehen aus wie die Menschen, die sie am Abend um 20:15 Uhr im Actionfilm im TV sehen. Nur dass der Hollywood-Film eine Fiktion ist, bei der die Schauspieler nach dem Drehen der Gewaltszene wieder aufgestanden sind. Die Menschen, auf die der Soldat mit Hilfe seiner Drohne feuert, werden nicht wieder aufstehen. Und falls sie es doch tun, dann werden sie wahrscheinlich starke Schmerzen haben und vielleicht ihr Leben lang an physischen und psychischen Folgen leiden. Durch die Fernsteuerung von Maschinen werden auch die Realitäten verschoben. Die Realität des Soldaten in Rammstein sind seine müden Augen durch das Starren auf den Bildschirm, sein vom Sitzen schmerzender Rücken, der nervende Feierabendverkehr, der gestrichene Urlaub für nächste Woche und noch vieles mehr. Was nicht zu seiner Realität gehört, sind das Blut und die Schmerzensschreie irgendwo in Afrika. So verändern digitale Neuerungen die Wahrnehmung der Realitäten.

#### Hardware des Internets

„Das Produkt ist jederzeit mit dem Internet verbunden.“

„Die Steuerung erfolgt jetzt online.“

Das sind Sätze, die den Menschen im 21. Jahrhundert mittlerweile leicht über die Lippen gehen. Aber was ist denn eigentlich dieses Internet, in dem man da immer online ist und in das wir nun auch alle Dinge einbinden wollen? Beschränken wir uns auf das World Wide Web, denn das ist der Teil des Internets, den wir landläufig meinen, wenn wir vom Internet sprechen. Dieses World Wide Web ist seit dem 6. August 1991 weltweit verfügbar. Ganz vereinfacht ausgedrückt, besteht das Internet aus zusammengeschalteten Provider-, Firmen-, Universitäts- und Forschungsnetzwerken. Alles, was es an Hardware gibt, kann natürlich auch durch äußere Einwirkungen zerstört werden. Allerdings ist das Internet sehr dezentral aufgestellt und dadurch werden zerstörte Server immer durch andere ausgeglichen. Selbst hinter den 13 Root-Servern, die das Rückgrat der Infrastruktur bilden, befinden sich in Wirklichkeit hunderte von Servern an verschiedenen Orten. Eine Schwachstelle des Systems sind allerdings die Untersee-Datenkabel. Diese Glasfaserkabel liegen relativ ungeschützt am Meeresboden. Da es einige Engstellen gibt, an denen diese Kabel bestimmte Regionen erreichen, könnte ein Ereignis wie zum Beispiel ein

schweres Seebeben die Funktionsfähigkeit des Internets für einen längeren Zeitraum zumindest regional lahmlegen.

### Hackerangriffe

Das Internet diene bisher hauptsächlich der Übermittlung von Informationen. Daher ist es nur allzu verständlich, dass das Hauptangriffsziel von Hackern bisher auch diese Informationen waren. Es wurden die Nummern und Passwörter von Bankkonten und Kreditkarten gehackt. Es gab auch Hackergruppen, denen es gelang, die Startseiten von Onlinebanken und anderen Handelsfirmen im Internet kurzfristig lahmzulegen. Die daraus entstandenen Schäden waren bisher allerdings global betrachtet eher gering.

Wie sieht es aber aus, wenn immer mehr Maschinen und sogar ganze Fabriken vernetzt werden? Werden Hacker dann künftig die Infrastruktur verstärkt ins Visier nehmen? Wie geschützt sind denn all die künftig vernetzten Gegenstände um uns herum?

Nachdem in den letzten Jahren immer mehr Hacker auf Konferenzen berichteten, dass sie vernetzte Wasserpumpen, Whirlpools, Heizungsanlagen, Lichter, Fernseher, Garagentore, Kameras, Toiletten und vieles andere aus der Ferne steuern zu können, probierte eine Journalistin des US-Magazins Forbes es im Jahr 2013 selbst einmal aus. Kashmir Hill verfügte über keinerlei besondere Programmier- oder Hackerkenntnisse. Nur mit Hilfe einer Suchmaschine und den speziellen Suchbegriffen, die sie aus den Hackerberichten kannte, fand sie innerhalb kürzester Zeit acht Häuser, bei denen sie zum Teil sensible Daten über die Häuser oder deren Bewohner auslesen konnte. Bei drei Fällen konnte sie die Daten dazu nutzen, die Adressen der Häuser ausfindig zu machen. Anschließend rief sie von San Francisco in Kalifornien einen dieser Hausbesitzer im 800 Kilometer entfernten Oregon an und fragte ihn, ob sie sein Licht ausschalten sollte. Als dieser verwundert zustimmte, schaltete sie mit Hilfe ihres Computers sein Licht aus und wieder an. Die Sicherheitslücke dieses Herstellers wurde in der Zwischenzeit geschlossen. Aber dieses erst zwei Jahre alte Beispiel zeigt, wie wenig Entwickler das Thema Schutz vor Hackerangriffen aktuell bedenken. Wenn die Entwicklungszeiten von Produkten immer kürzer werden, da neue Produkte in immer kürzeren Abständen auf den Markt drängen, ist das zeit- und kostenintensive Thema Datenschutz der Geräte oft nur zweitrangig.

In einer Welt der vernetzten Dinge sind nicht nur die Dinge selbst das Angriffsziel, um etwa Jalousien von wildfremden Menschen in tausenden von Kilometern Entfernung rauf- und wieder runterzulassen. Auch die WLAN-Netze der Dinge selbst sind das Angriffsziel. So wurde zum Beispiel Anfang 2014 entdeckt, dass Hacker smarte Fernseher und sogar einen vernetzten Kühlschrank so unter ihre Kontrolle gebracht hatten, dass diese hunderttausende von Spam-Mails verschickten. Das heißt also nichts anderes, als dass in einem vernetzten Haus der Eigentümer nicht nur ständig für Sicherheits-Updates und neue Passwörter auf seinem WLAN-Router, Laptop und Smartphone sorgen muss, sondern dass er das auch für seine anderen vernetzten Geräte wie Kühlschrank, Waschmaschine, Lampen, Feuermelder, Fernseher und viele mehr tun muss. Viele Sicherheits-Updates werden sicherlich automatisch laufen. Der Nachteil von automatischen Updates ist allerdings, dass man nicht nachprüfen kann, wer gerade Zugriff auf das vernetzte Haushaltsgerät haben möchte – ist es tatsächlich der Hersteller, oder ist es vielleicht ein Hacker, der sich als Hersteller tarnt? Bei Sicherheitsupdates, die nicht automatisch erfolgen, sondern die Zustimmung des Benutzers benötigen, kann dieser zum Beispiel auf der Homepage des Herstellers nachlesen, ob denn gerade ein Sicherheits-Update ansteht. Das ist allerdings umständlich und zeitintensiv. Und wer möchte sich schon gerne mit dem Update des Bügeleisens beschäftigen?

Vernetzte Kameras in den Wohnungen, aber auch so unscheinbare Dinge wie Feuermelder mit Bewegungssensoren können von Einbrechern unter ihre Kontrolle gebracht werden, um sicherzustellen, dass niemand im Haus ist.

Es gibt Häuser, in denen man mit Hilfe seines Fingerabdrucks die Haustür öffnen kann. Das ist praktisch, da man dann keinen Schlüssel mehr mit sich herumschleppen muss, den man ja auch noch verlieren könnte. Wie sicher sind diese Systeme? Sucht man im Internet nach dem Begriff „Fingerabdruck selbst herstellen“, findet man sofort unzählige Videos, die Schritt für Schritt zeigen, wie man so etwas macht. Oder man nimmt sich die 12-Schritte-Anleitung des Chaos Computer Clubs, um den gewünschten Fingerabdruck in kürzester Zeit zu reproduzieren. Als Laie braucht man noch den tatsächlichen Fingerabdruck, den man nachbilden möchte (z. B. von einem Glas, das von demjenigen benutzt wurde, dessen Fingerabdruck man nachmachen möchte). Hacker können das mittlerweile aus der Ferne. Auf dem Hackerkongress 2014 in Hamburg hat ein Aktivist gezeigt, wie er nur mit Hilfe eines Fotos des Daumens der Verteidigungsministerin Ursula von der Leyen einen Fingerabdruck erstellt hat, den er nun dazu benutzen könnte, Türen zu öffnen, welche für den

Fingerabdruck von Frau von der Leyen freigeschaltet sind. Und das alles nur durch ein Foto aus dem Internet, auf dem die Verteidigungsministerin ihren Daumen hob. Das gibt nicht nur in Hinblick auf die Sicherheit von Gebäuden zu denken. Weltweit werden bei der Verbrechensaufklärung Fingerabdrücke als Beweise anerkannt. Das heißt, es werden Menschen zu hohen Haftstrafen oder vielleicht zur Todesstrafe verurteilt, weil sie aufgrund ihres Fingerabdrucks identifiziert wurden. Auf dem Kongress zeigte der gleiche Hacker, wie er mit Hilfe eines Wahlplakates ein Foto der Iris von Bundeskanzlerin Angela Merkel erstellte, mit dem er gängige Iris-Scanner, die als sichere biometrische Erkennungs-Systeme gelten, überlisten konnte. Für diese Zugangsgeräte, die in hochsensiblen Bereichen eingesetzt werden, war dieser Hacker nun unsere Bundeskanzlerin. Das alles gleicht der Geschichte vom Wettrennen zwischen Hase und Igel. Der Software-Entwickler lässt über die Marketing-Abteilung verkünden, dass – wieder mal – ein absolut sicheres System entwickelt wurde, auf das sich die Menschen verlassen können. Doch kaum hat die Marketing-Abteilung die Werbetrommel gerührt und die ersten Kunden haben das neue Produkt gekauft und installiert, da kommen schon die ersten Meldungen über Sicherheitslücken.

Wenn das alles schon Hacker können, was können dann Geheimdienste mit ihren Milliarden-Etats? Spätestens seit den Enthüllungen von Edward Snowden sollte den meisten Menschen bewusst sein, dass die digitale Welt massiv von den Geheimdiensten überwacht wird. Bisher waren es meistens nur Informationen, auf die sie Zugriff hatten. Mit dem Internet der Dinge werden es Milliarden ganz realer Gegenstände sein, die die Geheimdienste dieser Welt überwachen können. Selbst die gewissenhaftesten und besten Gerätehersteller werden es nicht schaffen, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die die Geheimdienste aus ihren Produkten heraushalten. Das hat einen ganz einfachen Grund. Die Geräte sind mit dem Internet verbunden und die Geheimdienste haben Zugriff auf die Infrastruktur des Netzes. Wie die Snowden-Dokumente belegen, haben zum Beispiel U-Boote der US-Marine die großen Unterseekabel, die das Rückgrat des weltweiten Internet-Daten-Verkehrs bilden, angezapft. Zusammen mit anderen Maßnahmen wie der Unterwanderung von Internet-Providern und vielen anderen Methoden, die noch gar nicht bekannt geworden sind, wird es den großen Geheimdiensten mit hoher Wahrscheinlichkeit möglich sein, Einfluss auf das Internet der Dinge zu nehmen. Das Internet macht die Welt wirklich klein und das Internet der Dinge macht sie noch etwas kleiner. Die globale Vernetzung durchdringt nach und nach viele unserer alltäglichen Gebrauchsgegenstände. Was haben wir für ein Gefühl dabei, wenn wir darüber

nachdenken, dass irgendein NSA-Mitarbeiter in der Wüste von Utah per Mausklick unsere Heizung, unser Licht, unseren Herd und noch viele andere Gegenstände, die unser Leben bestimmen, einfach ausschalten könnte? Diese Gefahr ist fiktiv und doch real, da sie nicht ausgeschlossen werden kann. Spätestens seit den Anschlägen vom 11. September 2001 stehen die Menschen weltweit unter Generalverdacht – jeder Mensch könnte potentiell ein Mitglied einer Terrorzelle sein. Solange sich an dieser Grundeinstellung nichts ändert, werden die Geheimdienste alles, was technisch möglich ist, auch in die Tat umsetzen. Aus der Sicht der Geheimdienste ist das Internet der Dinge eine willkommene Entwicklung, mit der man dem Ziel der totalen Überwachung bis in die letzten Winkel des menschlichen Lebens einen weiteren Schritt näherkommt.

### Cyberwar

Wenn nicht nur einzelne Personen oder Firmen von Hackern angegriffen werden, sondern wenn der Angriff ganz gezielt einem speziellen Land gilt, dann spricht man von Cyberwar. Im Jahr 2007 wurde zum ersten Mal ein ganzes Land Ziel einer Internetattacke. Nach Konflikten zwischen der estnischen und russischen Bevölkerung in Estland wurden über einen Zeitraum von knapp zwei Wochen hinweg die Webseiten estnischer Banken, Rundfunkanstalten, Ministerien und des Parlaments von sogenannten Denial-of-Service-Angriffen (DOS-Angriffe) lahmgelegt. Dazu haben Hacker weltweit von Viren infizierte Rechner missbraucht, um sie zu einem sogenannten Bot-Netzwerk (die Abkürzung steht für Roboternetzwerk) zusammenzuschließen. Anschließend haben diese Rechner dann pausenlos Millionen von Anfragen an die Webseiten der oben genannten Institutionen geschickt, bis deren Server unter der Last der Anfragen zusammen brachen. Die Auswirkungen waren für das kleine Land erheblich, da zum Beispiel tagelang keine Online-Bankgeschäfte abgewickelt werden konnten. Obwohl einige Spuren nach Russland bzw. zu ethnischen Russen in Estland selbst führten, ist bis heute nicht abschließend geklärt, wer hinter diesen Angriffen stand. Das generelle Problem ist, dass Spuren im Internet keine tatsächliche Spur sein müssen, da es sich auch um Finten handeln kann, die gezielt gelegt wurden.

Ebenfalls im Jahr 2007 führte die amerikanische Heimatschutzbehörde FEMA Tests durch, bei denen IT-Experten prüfen sollten, ob es möglich sei, Stromgeneratoren in Kraftwerken über das Internet anzugreifen und physisch zu

zerstören. Die Tests verliefen aus Sicht der angreifenden IT-Experten erfolgreich – die Generatoren wurden durch einen Cyberangriff zum Überhitzen gebracht. Nur ein rechtzeitiger Abbruch des Angriffs konnte verhindern, dass die Generatoren komplett in die Luft flogen.

Der Angriff in Estland richtete sich nur gegen die Webseiten der Institutionen, also gegen die Software. Im Jahr 2010 kam es dagegen erstmals zu einer realen Cyberwar-Attacke, bei der ganz gezielt Hardware, also Maschinen, über das Internet angegriffen und zerstört wurden. Der Virus Stuxnet soll im Jahr 2010 bis zu 1.000 Urananreicherungscentrifugen im Iran zerstört haben. Der Internet-Wurm, der sich über Jahre hinweg auf zehntausenden von Rechnern verbreitet hat, infizierte die Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) der iranischen Atomanlagen. Mit Hilfe dieser Steuereinheiten konnten die Drehzahl und die Geschwindigkeit der Elektromotoren in den Atomanlagen manipuliert werden. Auf diese Weise wurden rund 1.000 Zentrifugen überhitzt und zerstört. Wie bei den meisten Cyberattacken ist es auch in diesem Fall nur sehr schwer möglich, zweifelsfrei einen Verantwortlichen für diesen Angriff zu lokalisieren. Aussagen von Edward Snowden aus dem Juli 2013 erhärten jedoch den Verdacht, dass es sich bei den Entwicklern von Stuxnet um eine Zusammenarbeit zwischen dem amerikanischen Geheimdienst NSA und israelischen Stellen handeln könnte.

Stuxnet beweist, dass es möglich ist, die Infrastruktur eines Landes über das Internet virtuell aus der Ferne anzugreifen und physisch zu zerstören – und Kontinente liegen dank Glasfaserleitungen nur noch 30 Millisekunden voneinander entfernt.

Die von Stuxnet gezielt angegriffenen SPS werden seit rund 40 Jahren in fast allen Industrieanlagen verbaut – von Wasserwerken über Heizkraftwerke bis hin zu Pipelines. Alle zwei Sekunden wird irgendwo auf der Welt ein neues Schadprogramm in Umlauf gebracht. Daher stellt sich die Frage: Wie sicher ist die Infrastruktur in Deutschland?

Diese Frage stellte sich auch der Bayerische Rundfunk vor einigen Jahren und bat einen Experten, die bayerischen Wasserversorger unter die Lupe zu nehmen. In dem Bericht des Bayerischen Fernsehens zeigte der IT-Experte, dass er über das Internet innerhalb weniger Stunden bei einigen regionalen Wasserversorgern so weit in die Steuerungen ihrer Anlagen vordringen konnte, dass er nur noch einen Mausklick davon entfernt war, an den verschiedensten Orten in Bayern in den nächsten Minuten das Wasser abzustellen. Noch wenige Jahre zuvor wäre so etwas absolut undenkbar gewesen. Die Wasserversorger verfügten zwar schon

seit Jahrzehnten über elektrische Steuerungen und EDV-Anlagen – bis vor wenigen Jahren waren diese Steuerungen aber offline. Rationalisierung und Kostendruck führten aber seit Anfang des Jahrhunderts dazu, dass nach und nach immer mehr Anlagen mit dem Internet verbunden wurden. Der Preis für reduzierte Wartungs- und Betreuungskosten ist das Damoklesschwert des Hackerangriffs, das seitdem über allen Infrastruktureinrichtungen schwebt.

## Kapitel 4.6 Abhängigkeit: Ohne Internet läuft gar nichts

### Tankstelle

Wie enorm abhängig wir aktuell schon vom Internet sind, zeigt das Beispiel der Tankstellen. Ein Tankwart erzählte mir, dass er – obwohl er fast keinen Diesel mehr in seinem Tanklager hatte – einen vollen Tanklasten mit Diesel wieder wegschicken musste, da die Internetverbindung zum Mineralölkonzern unterbrochen war. Er erklärte mir, dass ohne diese Internetverbindung ein Öffnen und Befüllen seiner unterirdischen Tanks nicht mehr möglich sei. Hier beherrscht die virtuelle Welt ganz klar die reale Welt.

### Stromversorgung

Die Abhängigkeit der industrialisierten Welt vom Internet steigt von Tag zu Tag. Die gravierendste Entwicklung der letzten Jahre ist die immer stärker zunehmende wechselseitige Abhängigkeit zwischen Stromversorgung und Internet. Die Stromversorger versichern zwar, dass es sich bei ihren Systemen immer noch um geschlossene Systeme handelt, die keine direkte Verbindung zum öffentlichen Internet besitzen. Ist diese Aussage aber wirklich belastbar, wenn es darauf ankommt? Es gibt mittlerweile so viele Schnittstellen von den Leitungsbetreibern zu den Endkunden (Stichwort Smart Meter = intelligente Stromzähler) und dezentralen Erzeugern (Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern), dass hier zumindest leise Zweifel angebracht sind. Wie sieht es also aus, wenn das Internet großflächig ausfällt und entgegen den Versicherungen der Stromversorger der Strom dann doch ebenfalls ausfallen würde? Ganz klar: Das ist ein fiktives Szenario, da es zum Glück noch keinen flächendeckenden Ausfall des Internets gegeben hat, sodass weder die eine noch die andere Vermutung bestätigt werden kann. Ohne Strom kann das Internet nicht wieder hochgefahren werden – und auf der anderen Seite wäre es möglich, dass die Stromnetzbetreiber ohne Internet eine längere Zeit brauchen würden, bis sie das Stromnetz wieder stabilisieren könnten. Das ist ein absoluter Teufelskreis. Hier liegen die Hoffnungen auf ein paar Schiffsgeneratoren, welche die IT-Provider vorrätig halten, um im Falle eines Stromausfalls für mindestens 24 Stunden stromunabhängig weiterarbeiten zu können. Was passiert aber, wenn in diesem Zeitraum das durch einen Virenbefall lahmgelegte Internet (und eventuell auch das Intranet der Strombetreiber) nicht wieder zum Laufen gebracht werden kann? Ist ein Zurück zur Stromversorgung ohne Internet in dieser total vernetzten Welt während eines überschaubaren Zeitraums überhaupt noch

technisch machbar? Wenn dieser Fall heute eintreten würde, dann hätten wir alle ein großes Problem.

Ohne Strom ginge in unserer modernen Welt fast nichts mehr. Der Verkehr würde innerhalb kürzester Zeit zusammenbrechen. U-Bahnen, S-Bahnen und alle anderen elektrifizierten Verkehrsmittel würden sofort stehenbleiben, Ampelanlagen ausfallen, Tankstellen nicht mehr funktionieren. Nach kürzester Zeit wären Handel und Logistik lahmgelegt. Die Geschäfte blieben dunkel und die Kassen funktionierten nicht. Die Waren in den Gefrier- und Kühltruhen würden langsam beginnen aufzutauen. Heizungen und Elektroherde blieben kalt. In den Ställen der Massentierhalter würden nach wenigen Stunden hunderttausende von Tieren einen qualvollen Tod sterben, da die automatischen Lüftungsanlagen nicht mehr funktionieren. Viele weitere Tiere würden in den nächsten Tagen sterben, da die Tränken und die automatischen Fütterungsanlagen ausfallen würden. Die Versorgung der Menschen mit Wasser und Lebensmitteln würde innerhalb weniger Tage zusammenbrechen. Dies ist ein absolutes Worst-Case-Szenario und sehr unwahrscheinlich, aber zu einem Buch, das sich mit den Folgen der zunehmenden Vernetzung von Mensch und Maschine beschäftigt, gehört es auch, auf solche potentiellen Zusammenhänge und Auswirkungen hinzuweisen, da sie definitiv nicht ausgeschlossen werden können.

### Finanzwesen

Ein Großteil der Bankgeschäfte wird mittlerweile online erledigt. Ohne Internet können wir keine Überweisungen vornehmen und auch keine Aktien online kaufen oder verkaufen. Die Auswirkungen eines Internetausfalls auf das Finanzwesen wären enorm. Der weltweite Aktien- und Devisenhandel würde zum Erliegen kommen, was wahrscheinlich – je nach Dauer des Ausfalls – schwerwiegende volkswirtschaftliche Konsequenzen nach sich ziehen könnte.

### Telefon

Bis 2018 stellt die Telekom ihr Netz auf eine digitale internetbasierte Technologie um. Ab diesem Zeitpunkt kann man in Deutschland mit einem analogen Telefon nicht mehr telefonieren. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass

ab 2018 in Deutschland bei einem flächendeckenden Ausfall des Internets nicht mehr von Festnetzanschlüssen aus telefoniert werden kann.

### Katastrophenmanagement

Die Krisenleitstellen wurden in den letzten Jahren vermehrt auf Kommunikation über das Internet umgestellt, um bei Naturkatastrophen und anderen Krisen schnell einen Überblick zu bekommen und reagieren zu können. Für solche vernetzten organisatorischen Aufgaben ist das Internet ideal. Was aber, wenn ein Ausfall des Internets der Auslöser der Krise ist? Damit würde auf einen Schlag ein Großteil der vorhandenen und gewohnten Kommunikationswege zur Bewältigung dieser Krise nicht mehr zur Verfügung stehen. Sicherlich würde die Kommunikation nicht ganz zum Erliegen kommen, da es ja noch Funknetze gibt. Das Krisenmanagement würde aber auf alle Fälle stark eingeschränkt.

### Industrie 4.0

Bei der Industrie 4.0 hängen die Auswirkungen eines Internetausfalls vom Grad der Nutzung des öffentlichen Internets ab. Wenn eine Firma die Software für ihre internen Vernetzungen auf hausinternen Servern lagert, dann ist diese Firma von einem Ausfall des Internets weit weniger betroffen als ein Betrieb, der eine Software nutzt, deren Daten in der Cloud lagern, da er ja auf diese externen Server mit Hilfe des Internets zugreifen muss. Falls also webbasierte Dienste genutzt werden, kann es passieren, dass zum Beispiel das vernetzte Elektrowerkzeug nicht mehr funktioniert, da kein Kontakt zum Server mehr hergestellt werden kann. In der auf Just-in-Time-Produktion getrimmten Welt des 21. Jahrhunderts reichen allerdings schon Produktionsausfälle in einzelnen Werken aus, um durch die Unterbrechung der Lieferkette ganze Industriezweige stillzulegen. Außerdem würde ohne Telefon (außer Handy) und Onlinebestellungen der Auftragseingang der Betriebe auf alle Fälle massiv einbrechen.

### Logistik

Die Abwicklung und Koordinierung der enormen Warenmengen, die in unserer heutigen Zeit transportiert werden, ist nur mit Hilfe des Internets möglich. Bei

einem Ausfall des Internets wären viele Logistiker „blind“, da sie keinen Überblick mehr über die Warenströme hätten. Dies würde zu einem ziemlichen Chaos im Waren- und Transportgewerbe führen.

### Handel

Bei einem Ausfall des Internets hätte der Handel mit zwei Problemen zu kämpfen. Zum einen wären das die ausbleibenden Lieferungen wegen der Probleme im Logistikbereich und zum anderen gibt es auch enorme Probleme auf der Absatzseite. Der Onlinehandel würde logischerweise sofort komplett zum Erliegen kommen. Der stationäre Handel müsste sich mit Problemen wie zum Beispiel der nicht mehr möglichen bargeldlosen Bezahlung auseinandersetzen.

### Smart Homes

Vernetzte Geräte, die einen ständigen Internetzugang benötigen, wie zum Beispiel Internetradios, würden bei einem Internetausfall logischerweise auch nicht funktionieren. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die meisten vernetzten Haushaltsgeräte wie Kühlschränke oder Elektroherde auch ohne Internetzugang – zumindest eingeschränkt – noch weiter funktionieren sollten. Ein Sonderfall beim Smart Home ist die Tatsache, dass viele vernetzte Geräte über das Smartphone des Besitzers gesteuert werden. Im Jahr 2014 gab es bereits 2 Millionen Schadprogramme für Android-Smartphones. Wenn eines dieser Virenprogramme künftig in der Lage wäre, die Verbindung des Smartphones zu den vernetzten Geräten im Haushalt zu unterbinden, dann wäre es auch möglich, dass die Geräte nicht mehr zu steuern wären, obwohl das eigentliche Internet noch völlig intakt ist.

## Teil 5 Zusammenfassung

Das Internet der Dinge läutet eine neue Ära ein. Die Menschen verbinden sich mit Hilfe des Internets von Tag zu Tag mehr mit den von Menschen gemachten Dingen, die sie umgeben. Diese Verschmelzung wird in einigen Bereichen unwälzend und nahezu unumkehrbar sein. Die digitale Vernetzung mit unzähligen Dingen und Maschinen erhöht die Arbeitseffizienz und macht das Leben in vielen Bereichen transparenter und bequemer. Gleichzeitig wird das Leben aber auch undurchsichtiger und fremdbestimmter. Während ich diese Zeilen hier schreibe, fordert mich Windows dazu auf, wichtige Updates zu installieren. Mich verwundert das, da Windows heute bereits beim Einschalten des Computers mindestens 10 Minuten lang Updates auf meinem Rechner durchgeführt hat – und gestern war es schon genauso. Viermal in zwei Tagen hat Windows das in diesem Umfang bei meinem Rechner noch nie gewollt. Könnte es daran liegen, dass die Suchbegriffe des gestrigen und heutigen Tages fast ausschließlich aus Begriffen wie „Wasserwerke hacken, Stromerzeuger hacken, Fingerabdrücke selbst herstellen usw.“ bestanden? Mir schwant Böses, in welche Kategorien ich durch meine Anfragen hier eventuell eingeordnet werde. Ist das nun purer Zufall, beginnende Paranoia oder ist die Befürchtung begründet? Ich weiß es nicht, da ich keine Ahnung habe, was in diesem großen Netzwerk Internet alles abläuft. Ich kenne weder alle Akteure noch ihre Hintergründe und Absichten. Genauso wenig kenne ich die technischen Möglichkeiten der Menschen, die sich im Netz befinden und mit denen ich über dieses Netz sozusagen tagtäglich irgendwie in Kontakt stehe. Von Zeit zu Zeit überkommt mich ein unbestimmtes Gefühl des Ausgeliefertseins. Aber genau durch diese Gefühle kommen wir dem Kern der Sache näher. Sollte ich etwa bestimmte Suchbegriffe lieber vermeiden, um mich nicht verdächtig zu machen? Wenn ich das tun würde, dann wäre das Internet, das doch alles Wissen dieser Welt innerhalb von Sekunden liefern kann, nur ein Ort der Selbstzensur. So ähnlich verhält es sich auch mit dem Internet der Dinge. Soll ich so weit wie möglich offline leben, um mich nicht den Gefahren von Datenmissbrauch und Hackerangriffen auszusetzen? In vielen Bereichen nehmen uns Gesetzgeber und Firmen diese Entscheidung ab. Der Gesetzgeber hat auf europäischer Ebene beschlossen, dass ab 2018 in allen neuen Autos automatische Notrufsysteme eingebaut sein müssen. Das heißt nichts anderes, als dass jedes neue Auto ab 2018 einen GPS-Sender an Bord hat und damit seine Fahrten mehr oder weniger gläsern werden. Im Internet gibt es schon die ersten Gegner dieses Systems, die darauf hinweisen, dass man den GPS-Sender ja mit Alufolie umwickeln könne, damit er nicht funktioniert. Solche Ratschläge sind natürlich auch immer relativ

zu sehen. Erstens weiß ich nicht, wo dieser Sender in einem Auto überhaupt versteckt ist. Zweitens weiß ich auch nicht, ob durch das Umwickeln die Sendeleistung wirklich so weit eingeschränkt ist, dass das System nicht mehr funktioniert. Und drittens hätte ich dann ständig ein ungutes Gefühl, denn was wäre, wenn ich nachts auf der Landstraße einen schweren Autounfall habe und ich hätte aus Gründen des Datenschutzes das vorhandene lebensrettende Notrufsystem selbst außer Betrieb gesetzt?

Beim Telefonieren sieht es genauso aus. Wenn ich heute – aus welchen Gründen auch immer – nicht über das Internet telefonieren will und stattdessen lieber einen analogen Anschluss nutzen möchte, der zum Beispiel auch bei lokalem Stromausfall funktioniert, da hier der benötigte Strom über die Telefonleitung kommt, dann kann ich das noch tun. Die Tage sind aber gezählt, da die Telekom gerade dabei ist, die letzten bestehenden analogen Telefonleitungen auf digitale Leitungen umzustellen. Das Ganze soll bis 2018 abgeschlossen sein. Danach habe ich keine große Wahl mehr. Entweder telefoniere ich digital oder gar nicht.

Bei vielen anderen Produkten ist es aber noch nicht so weit. Ich kann als Verbraucher entscheiden, ob ich bei neuen vernetzten Produkten wie Fernsehern, Kühlschränken und Fitnessgeräten zu den sogenannten First-Movern gehören möchte und mir diese Geräte zulegen, sobald sie auf den Markt kommen, oder ob ich nicht doch lieber erst noch einmal ein konventionelles Produkt ohne Internetanschluss kaufe.

Wenn Arbeitgeber ihre Fertigung auf Industrie 4.0 umstellen, dann sitzen viele von uns mit im Boot, ob wir diese Entwicklung nun begrüßen oder nicht. Aufhalten können wir sie nicht. Was wir allerdings tun können, ist, über Betriebsräte und Gewerkschaften den Gebrauch von smarten Gegenständen so zu regeln, dass durch die Auswertung der Daten keine extreme Leistungsverdichtung oder übermäßige Kontrolle des Mitarbeiters erfolgt. Außerdem sollte sichergestellt werden, dass Räume, die der Erholung dienen, wie zum Beispiel Pausenräume, von der Vernetzung frei bleiben.

Der IT-Bereich ist für die meisten Menschen ein Buch mit sieben Siegeln. Ich schreibe eine E-Mail und Sekunden später ist sie beim Empfänger. Wie das ganze System im Hintergrund aussehen muss, damit eine solche E-Mail von A nach B gelangen kann, das wissen nur wenige Experten. So ist unser komplettes Leben aufgebaut. Wir können in einer Industriegesellschaft des 21. Jahrhunderts nur dadurch in Wohlstand leben – oder sogar dadurch überhaupt nur überleben dass wir all die komplexen Abläufe, Fertigungsverfahren usw. von Experten

überwachen lassen und ihnen vertrauen, dass sie dies auch zu unserer Zufriedenheit tun. Die Komplexität, mit der die Infrastruktur aufgebaut ist, die unser digitales und reales Leben verbindet, übersteigt das Fassungsvermögen der menschlichen Gehirne.

Zukünftige Computer werden dem menschlichen Gehirn weit überlegen sein: Aktuell können Menschen bis zu 1.013 Rechenoperationen pro Sekunde ausführen, Supercomputer kommen heute (Anfang 2015) auf 1.014 Rechenoperationen. Nach dem Mooreschen Gesetz verdoppelt sich alle 18 Monate die Rechenleistung von Prozessoren. So werden im Jahr 2020 Computer für 1.000 Euro verfügbar sein, die die Rechenleistung des menschlichen Gehirns haben. 2040 gibt es dann einen Computer für 1.000 Euro, der über die Rechenleistung aller menschlichen Gehirne auf der gesamten Welt verfügt. An diesem Punkt der exponentiellen Entwicklung von digitalen Rechnern befinden wir uns gerade. Ich bin daher der Meinung, dass die Entwicklung hin zu einer vernetzten Welt mit all ihren Vor- und Nachteilen schneller vorstattengehen wird, als es sich die meisten vorstellen können.

Die Datennetzwerke werden viele der heutigen Verwaltungsberufe überflüssig machen. Selbstfahrende Autos, Busse und LKWs benötigen keine Berufskraftfahrer mehr. Vernetzte Industrieroboter arbeiten rund um die Uhr und benötigen weniger Menschen zu ihrer Überwachung. Durch diese Trends werden etliche Arbeitsplätze verschwinden, an denen bisher regelmäßig wiederkehrende Aufgaben erledigt wurden – das zieht sich durch vom Lagerarbeiter bis zum Controller im Finanz- und Rechnungswesen.

Die Berufe der Zukunft sind diejenigen, die Intelligenz, Kreativität und Intuition erfordern. Es ist gut möglich, dass es viele der Berufe, die in 20 oder 30 Jahren die sichersten Arbeitsplätze bieten, jetzt noch gar nicht gibt. In den letzten Jahren zum Beispiel entstanden durch die Entwicklung der Kommunikation im Internet neue Berufe wie Social Media Manager oder Big Data Scientist. Der eine betreut die sozialen Netzwerke im Sinne seines Unternehmens und der andere wertet die Daten aus, die für das Unternehmen interessant sind.

Albert Einstein antwortet auf die Frage, mit welchen Waffen der Dritte Weltkrieg geführt werde: „Ich bin mir nicht sicher, mit welchen Waffen der dritte Weltkrieg ausgetragen wird, aber im vierten Weltkrieg werden sie mit Stöcken und Steinen kämpfen.“

Bei der Recherche zu diesem Buch habe ich vieles gelernt: Was möglich ist, was schon längst umgesetzt ist, was nützlich, hilfreich, gar lebensrettend ist und was möglicherweise gefährlich ist. Für den letzten Aspekt möchte ich das Zitat abwandeln:

Ich bin mir nicht sicher, mit welchen neuartigen Technologien wir uns während der Verschmelzung der realen mit der digitalen Welt beschäftigen werden. Sollte diese Technologie aber eines Tages – aus welchen Gründen auch immer – abrupt nicht mehr zur Verfügung stehen, dann werden wir uns nur noch mit dem täglichen Überlebenskampf beschäftigen können.

Solange dieser Fall nicht eintritt, können wir all die Chancen und Veränderungen, die uns das Internet der Dinge bringt, gespannt begleiten – am besten aktiv und aufmerksam:

„Sei du selbst die Veränderung, die du dir wünschst für diese Welt!“

(Mahatma Gandhi)

## Weiterführende Informationen

Buchempfehlung:

„Abgehängt“ von Nicholas Carr. ISBN 978-3-446-44032-6

Das Buch hat mich inspiriert: Carr zeigt detailliert und nachvollziehbar, wie sich das Abgeben von Aufgaben an Maschinen auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Menschen auswirken kann. Er verweist auch eindringlich auf die moralischen Probleme, die entstehen, wenn Verantwortung an Maschinen und Algorithmen abgegeben wird.

Linkempfehlungen:

<http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/rfid-chip-bueroangestellte-schweden-13438675.html>

<http://www.golem.de/news/studie-internet-of-things-entpuppt-sich-als-stromfresser-1407-107714.html>

<http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Intelligentes-Armband-smart-bracelet.html>

<http://www.computerbild.de/artikel/cb-News-PC-Hardware-Smartwatch-Fitnessband-Smartband-9124534.html>

<http://www.twt.de/news/detail/neue-geschaeftsmodelle-mit-dem-internet-der-dinge.html>

<http://thenextmed.com/innovation-fur-die-pillendose/>

<http://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2015/03/09/industrie-4-0-smarter-arbeits-handschuh-beschleunigt-produktion/>

[http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/info\\_center/de/news/2015/01/briefcase.html](http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/info_center/de/news/2015/01/briefcase.html)

<http://www.sueddeutsche.de/digital/hacker-kongress-c-wie-man-die-iris-der-kanzlerin-simuliert-1.2283126>

<https://www.baks.bund.de/de/aktuelles/die-zunehmende-abhaengigkeit-von-strom-und-internet>

<http://www.conenergy.com/de/meldungen/single/view/die-goldene-stunde-notfallmanagement-in-der-energieversorgung/>

[http://www.focus.de/digital/computer/chip-exklusiv/tid-33098/google-weg-facebook-weg-netz-weg-blackout-was-passiert-wenn-das-internet-ausfaellt\\_aid\\_1079042.html](http://www.focus.de/digital/computer/chip-exklusiv/tid-33098/google-weg-facebook-weg-netz-weg-blackout-was-passiert-wenn-das-internet-ausfaellt_aid_1079042.html)

<http://denkfabrik.adgonline.de/2015/02/11/zukunft-der-arbeit-ueber-oder-unter/>

<http://www.wiwo.de/technologie/digitale-welt/serie-wirtschaftswelten-2025-wie-wir-in-zukunft-arbeiten-werden/11270090.html>