

Joachim Jakobs

# Vernetzte Gesellschaft. Vernetzte Bedrohungen

Wie uns die künstliche  
Intelligenz herausfordert



||| Cividale Verlag

||| > aktuell

Joachim Jakobs

# **Vernetzte Gesellschaft. Vernetzte Bedrohungen**

Wie uns die künstliche Intelligenz herausfordert

||| **Cividale Verlag**

## Der Autor

Joachim Jakobs ist Industriekaufmann und Diplom-Betriebswirt (FH) mit den Schwerpunkten Personalwirtschaft, Unternehmensberatung sowie Betriebsverfassungs- und Datenschutzrecht. Bei der telefonischen Unterstützung von IBM-Kunden im schottischen Greenock erlebte er erstmals die Risiken von Personenprofilen (Mitarbeiter, Kunden): fehlerhafte Datenakquise, falsche Schlussfolgerungen, Verlust und Manipulation personenbezogener Daten.

Als Pressesprecher und Leiter Unternehmenskommunikation diverser Institute der Fraunhofer-Gesellschaft und der Technischen Universität Darmstadt (TUD) vermarktete der Autor jahrelang Forschungsprojekte, die die Gewinnung, Analyse, Aufbereitung und Verknüpfung multi-medialer Daten sowie deren Störung bzw. Sicherung durch strategische, organisatorische, technische und kryptographische/biometrische Maßnahmen zum Ziel hatten. Als Pressesprecher der Free Software Foundation Europe (FSFE) hat er die Vorzüge Freier Software für die Stabilität eines Rechners, einer Institution und der gesamten Gesellschaft zu schätzen gelernt. Seit 2008 widmet sich Jakobs als freier Journalist dem Thema „Sicherheit in der Informationsgesellschaft“.

### 1. Auflage

© Cividale Verlag Berlin, 2015

Kontakt: [info@cividale.de](mailto:info@cividale.de), Website: [www.cividale.de](http://www.cividale.de)

ISBN 978-3-945219-16-4

Umschlaggestaltung: Nina und Christoph von Herrath,  
[www.cvh-graphic-design.de](http://www.cvh-graphic-design.de)

Lektorat: Kristina Frenzel, [www.textarbeit-redaktion.de](http://www.textarbeit-redaktion.de)

Satz: Matthias Liesendahl

Druck: CPI

Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes

ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt

insbesondere für Vervielfältigung, Mikroverfilmungen und die

Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

# Inhalt

Vorwort	10
1 Ein Appell: Finger weg von Dingen, die wir nicht verstehen!	14
2 Unsere technischen Möglichkeiten	24
3 Möglichkeiten verursachen Wünsche	72
4 Unsere (Un-)Fähigkeiten – Angegriffene im Belagerungszustand	94
5 Fähigkeiten der Angreifer	192
6 Schutzmöglichkeiten	252
7 Ausblick	270
Danksagung	274
Endnoten	275

**Barbara Broers, Leiterin ERFA-Kreis Nord der Gesellschaft für Datenschutz und Datensicherheit e.V. (GDD), Jork:** Joachim Jakobs zeigt anschaulich die Möglichkeiten und Risiken einer vernetzten Gesellschaft auf und erläutert exemplarisch, welche Begehrlichkeiten durch die mittels künstlicher Intelligenz geschaffenen, immer umfangreicheren Datensammlungen bei Entscheidern in Politik und Wirtschaft geweckt werden. *Vernetzte Gesellschaft – vernetzte Bedrohungen* bietet eine breite Grundlage für eine längst überfällige öffentliche Diskussion zum Schutz der Bürger vor den Auswirkungen derzeit kaum noch beherrschbarer Big-Data-Anwendungen.

**Professor Dr. Rafael Capurro, Chair des International Center for Information Ethics (ICIE), Karlsruhe:** Das digitale Zeitalter verkündet täglich Lebenserleichterungen und Problemlösungen aller Art. Seine Schattenseiten sind aber bereits unübersehbar. Das vorliegende Buch bietet eine umfassende Information darüber, wovon die informationsethischen, -rechtlichen und -politischen Debatten viel profitieren können.

**Dr. Ulrich Eberhardt, Mitglied des Vorstands der HUK-COBURG-Rechtsschutzversicherung, Coburg:** Jakobs, ein ausgewiesener Kenner der Materie, legt den Finger in die Wunde und zeigt die Schattenseiten der Digitalisierung eindrucksvoll auf. Pflichtlektüre für all diejenigen, die sich privat oder auch im Wirtschaftsleben in digitaler Sicherheit wähen.

**Mathias Gärtner, stellvertretender Vorsitzender der Nationalen Initiative für Informations- und Internet-Sicherheit e.V. (NIFIS), Frankfurt/Main:** Das vorliegende Buch beschreibt

deutlich und mit gut fasslichen Worten die augenblickliche Situation der IT-Sicherheit. Die nach der Bestandsaufnahme gemachten Feststellungen werden gut mit konkreten Handlungsanweisungen zur Verbesserung der IT-Sicherheit ergänzt. Es ist auch ein Plädoyer dafür, die Grundidee des Datenschutzgesetzes ernst zu nehmen: „Erfasse keine nicht unbedingt notwendigen Daten!“ Dies nicht in Hinsicht auf den Datenschutz per se, sondern in Richtung „was nicht da ist, kann nicht gestohlen werden“.

**Werner Hülsmann, Beiratsmitglied des Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e. V. (FifF):** Ein bemerkenswertes und lesenswertes Buch, in dem umfassend die Möglichkeiten und Risiken der technischen Vernetzung dargestellt werden. Wer dieses Buch gelesen hat, wird sicher nicht mehr behaupten: „Ich habe doch nichts zu verbergen“, oder: „Für wen sollten meine Daten interessant sein?“ Viele der Beispiele lassen sich nutzen, um z. B. Mitarbeiter eines Unternehmens zu den Themen Datenschutz und IT-Sicherheit zu sensibilisieren.

**Dr. Stephan Humer, Internetsoziologe:** Spätestens seit dem NSA-Skandal im Jahr 2013 dürfte jedem klar geworden sein: Die digitale Revolution bedarf unserer vollen Aufmerksamkeit. Doch gerade der deutschen Gesellschaft fällt die inhaltliche Auseinandersetzung mit der Digitalisierung aus kulturellen Gründen besonders schwer, sodass sinnvolle Beiträge zu einer zielführenden Debatte über das proaktive Gestalten des digitalen Zeitalters dringend gebraucht werden. Dieses Buch leistet zweifellos einen solchen Beitrag.

**Wolfgang Kaleck, einer der Anwälte von Edward Snowden, Secretary General des European Center for Constitutional and Human Rights e.V. (ECCHR):** Joachim Jakobs Buch zeigt auf anschauliche und erschreckende Weise, welche umfassende Überwachung des Einzelnen immer weiter wachsende Datenverarbeitungskapazitäten ermöglichen. Spätestens seit Edward Snowden wissen wir, dass Geheimdienste weltweit wenig Skrupel haben, ihre technischen Überwachungsmöglichkeiten auszuschöpfen. Gleichzeitig ist auch die Privatwirtschaft gewillt und fähig, im Dienste der Profitmaximierung unserer aller Privatsphäre weitestmöglich zu durchleuchten. Um diese immense Bedrohung für individuelle Freiheit, Menschenrechte und Rechtsstaatlichkeit abzuwenden, bedarf es einer weltweiten sozialen Bewegung, die effektiven Menschenrechtsschutz auch im digitalen Raum einfordert. Mit seiner zugänglichen und eindringlichen Darstellung leistet das vorliegende Buch einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung dieser Bewegung.

**Dr. Sebastian Kraska, Institut für IT-Recht (IITR), München:** In einer vernetzten Welt schwinden die Möglichkeiten, die Kontrolle über die eigenen Daten zu behalten. Joachim Jakobs fasst die aktuelle Diskussion zusammen und zeigt Lösungsmöglichkeiten auf, den Datenschutz auch in einer noch stärker digitalisierten Umwelt aufrechtzuerhalten. Ein sehr wertvoller und lesenswerter Beitrag zu dem Thema!

**Oliver Malchow, Bundesvorsitzender der Gewerkschaft der Polizei (GdP), Berlin:** Beherrschen wir die digitale Technik oder werden wir schon von ihr beherrscht? Fakt ist: Wir

tanzen auf der Rasierklinge. Wer heute den Anschluss an die moderne Welt verliert, fällt ihr womöglich zum Opfer. Wo es verschmerzbar ist, als Verweigerer, als „old school“ oder als „Technik-Gruftie“ einsortiert zu werden, kann andererseits der naive Umgang mit dem Netz oder sogenannten Sozialen Medien tiefe Wunden reißen, seelisch wie materiell. Dieses Buch rät zur Vorsicht, sicherlich auch zur Skepsis. Autor Joachim Jakobs zeichnet ein weitreichendes Szenario der digitalen Welt. Er nennt Begehrlichkeiten und zeigt Gefahren. Der Leser möge entscheiden: Was ist die digitale Welt, eher Fluch oder Segen?

**Professor Dr. Sachar Paulus, paulus.consult, Neckargemünd:**

Das vorliegende Buch ist eine gelungene Zusammenfassung der wichtigsten Trends, möglichen Entwicklungen und oft gar nicht so überraschenden Zusammenhänge rund um die immer mehr verblassende informationelle Selbstbestimmung. Mit der nur einem Journalisten zustehenden Süffisanz und brachialen Wortgewalt macht Joachim Jakobs deutlich, was uns in den nächsten Jahren bevorsteht – und was schon Fakt ist. Die Dichte der Informationen zeugt von umfassender Recherche, die Argumentation von hohem Engagement für die Werte unseres Grundgesetzes. Der Weg ist der richtige: Nur durch Wachrütteln können die Menschen vielleicht noch dazu aufgefordert werden, sich aufzulehnen. Doch sind wir nicht schon zu müde ob des ewigen, täglichen Kampfes im Kleinen? („Soll ich nun dieser App meinen Standort freigeben oder nicht?“) Das Buch ist ein wichtiger Beitrag, um die Mündigkeit der Individuen in der digitalen Gesellschaft wieder zurückzuerlangen – wir sollten diese Errungenschaften nicht wieder aufgeben!

**Dr. iur. Oliver Raabe, Direktor des Forschungszentrums Informatik (FZI) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT):** Hochkompetent in der technischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Analyse und gleichzeitig spannend wie ein Krimi bringt das Buch die Risiken der Informationsgesellschaft so verdichtet auf den Punkt, dass man wieder zum guten alten Notizblock greifen möchte. Weil wir dem Digitalen aber nicht entgehen können, trifft die These „Da hilft nur Bildung“ den Kern. Deshalb sollte das Werk zur Pflichtlektüre für alle werden, die sich noch auf den schützenden Staat, das Recht oder den Provider ihres Vertrauens verlassen.

**Professor Michael Rotert, Vorstandsvorsitzender von eco – Verband der deutschen Internetwirtschaft e. V., Köln:** Was Sie schon immer über Ihre Datenverwendung wissen wollten, aber niemals verstanden haben. Das vorliegende Buch zeigt Hintergründe, Angriffsszenarien und Schutzmöglichkeiten in einer verständlichen Sprache.

**Professor Dr. Hans-Peter Schwintowski, Juristische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin:** Chapeau! Jakobs gibt eine klare Antwort darauf, wie und aus welchen Gründen uns die künstliche Intelligenz herausfordert. Jeder, der digital am Weltgeschehen teilnimmt, sollte dieses Buch lesen, einerseits, um zu begreifen, was man mit Daten machen kann, und andererseits, um zu begreifen, wie man sich vor Datenmissbrauch schützen muss. Ich habe viel gelernt.

**Halina Wawzyniak, netzpolitische und rechtspolitische Sprecherin der Fraktion DIE LINKE im Deutschen Bundestag:**

Dieses Buch öffnet die Augen und schärft den Verstand. Kenntnis- und detailreich macht uns der Autor damit vertraut, dass die Möglichkeiten der digitalen Technologien oft unsere Fähigkeiten, mit ihnen verantwortungsvoll umzugehen, übersteigen. Und dass wir vor der großen Aufgabe stehen, uns selber um Datenhygiene und Datenschutz zu kümmern, anstatt die Augen zu verschließen und uns darauf zu verlassen, dass andere das für uns tun.

# Vorwort

Die digitale Technologie hat die Welt in einem Ausmaß verändert wie keine Technik vor ihr. Die Möglichkeiten der Kommunikation und Information stoßen in immer neuere Dimensionen vor und werden auch nach und nach in unserer „realen“ Welt verwirklicht. Gleichzeitig erweisen sich die daraus resultierenden Anwendungen aber auch als Risikotechnologien für die digitalen Grundrechte, insbesondere für die informationelle Selbstbestimmung.

Die vorliegende Untersuchung zeigt in ungewöhnlich dichter Weise, dass wir drauf und dran sind, uns in der vernetzten Gesellschaft selbst zu verfangen. Hinter den vielfältigen Freiheiten, die dem technischen Fortschritt immer real – aber eben auch als Utopie – immanent sind, wird eine zweite, negative Ebene sichtbar: die der Heteronomie und des Kontrollverlusts über die eigenen Daten. Sie ist mit erheblichem Schadenspotential für das Persönlichkeitsrecht, den Geschäftsbetrieb oder den guten Ruf einer Einrichtung verbunden. Auf dieser Ebene begegnen sich jene Akteure, die Probleme haben, sich gegen die komplexen Anforderungen der digitalen Welt der Daten zu behaupten.

Das Buch enthält ein Plädoyer für einen souveränen Umgang mit Daten in allen nur erdenklichen Bereichen, in denen sie anfallen. Es ermöglicht einen erschreckenden Einblick in eine Welt, deren Strukturen sich durch die digitale Revolution rasend schnell zu Gunsten von Akteuren verändern, die ihr Wissen über digitale Prozesse kalkuliert einsetzen, um ihre Einflussphären legal oder illegal zu erweitern. Der Blick auf all die vielen Datenschutzskandale und -pannen der letzten Jahre zeigt, wie wichtig es ist, mit einem geschärften Bewusstsein über die Risiken digitaler

Technologien durch das Leben zu gehen. Hierzu kann jeder in seinem Bereich etwas beitragen. Denn nur wenn es gelingt, Datenschutz und Datensicherheit in den zentralen gesellschaftlichen und staatlichen Bereichen zu implementieren, werden sich die Chancen des digitalen Projekts der Moderne tatsächlich verwirklichen lassen.

Professor Dr. Johannes Caspar  
*Der Hamburgische Beauftragte für Datenschutz und  
Informationsfreiheit*



**1**

**Ein Appell: Finger weg von  
Dingen, die wir nicht verstehen!**

Im Januar 2015 wurde bekannt, dass ein Doppelagent die Namen von 3.500 deutschen Spitzeln an die USA weitergegeben haben soll.<sup>1</sup> Seit 2012 soll er 218 Dokumente auf einen USB-Speicher gezogen und für insgesamt 25.000 Euro verkauft haben.<sup>2</sup> Der eigentliche Skandal besteht aber nicht in dem Vorgang an sich, sondern darin, dass eine Hilfskraft aus der Registratur überhaupt an streng geheime Unterlagen herankommen, sie aus dem Gebäude des Geheimdienstes herausschaffen und problemlos verkaufen kann. Und dass sie dabei zwei Jahre lang nicht entdeckt wird! Wozu ist dieser „Geheimdienst“ BND eigentlich nütze, wenn er nicht einmal geeignete technische und organisatorische Maßnahmen für die eigene Sicherheit treffen kann? Und wieso kommen die „Sicherheits“-Behörden dem Knaben nicht selbst auf die Spur, sondern benötigen „Amtshilfe“ vom Verfassungsschutz?<sup>3</sup> Warum bettelt dieser wiederum erst bei den US-Behörden – ausgerechnet! –, um den geltungssüchtigen Mochtegern-Spion zu enttarnen?<sup>4</sup> Die Bundesregierung ist nicht in der Lage, ihre eigenen Spitzel zu schützen. Wenn sie nicht einmal die schützen kann, die die Bürger schützen sollen, wie will sie da sichere Konzepte für 80 Millionen Deutsche erstellen und diese noch dazu von ebenjener Sicherheit überzeugen?

Dieser Einzelfall ist ein beliebiges Beispiel endloser Kombinationsmöglichkeiten aus Angreifern, Angriffsmitteln/-wegen und Angegriffenen. Zu den Angreifern gehören Geheimdienste, die organisierte Datenkriminalität, Industriespione oder auch Terroristen. Geklaut werden analoge Daten auf Papier und digitale Informationen auf elektronischen Speichern. Den Zugang verschaffen sich die Angreifer wahlweise physisch (per Einbruchdiebstahl)

oder übers Internet – mal mit, mal ohne die Unterstützung von „Innentätern“. Zu den Angegriffenen zählen nicht nur Behörden, sondern auch die Wirtschaft – Großkonzerne, der Mittelstand und die freien Berufe. Letztere sind besonders lukrativ, weil sie keine Sicherheitsabteilungen unterhalten, stattdessen aber über sehr viele Daten von Menschen verfügen, denen man mitunter auch Geld, Macht und Einfluss unterstellen darf.

Mit anderen Worten: Die Angegriffenen sind Menschen, die mit ihren eigenen personenbezogenen Daten umgehen oder eben – auf gesetzlicher beziehungsweise vertraglicher Basis – mit denen ihrer Mitmenschen. Wobei die gesetzliche oder vertragliche „Basis“ durchaus dünn sein kann. Dafür kann es ausreichen, die Spracherkennung eines iPhones zu benutzen, denn der Hersteller behält sich in seinem iOS-Softwarelizenzvertrag vor: „Wenn Sie Siri oder die Diktierfunktionen verwenden, wird alles, was Sie sagen, aufgezeichnet und an Apple gesendet, um Ihre Worte in Text umzusetzen und Ihre Anfragen zu verarbeiten.“<sup>5</sup> Interessant wird's auf den Servern von Apple: Wozu nutzt der Konzern die Daten seiner Kunden oder mit wem teilt er sie?<sup>6</sup> Auch die Käufer dieser Daten und die Strafverfolgungsbehörden zählen zu den Angegriffenen, weil sie – häufig im besten Glauben – Daten und Informationen erwerben oder sammeln; nicht immer wissen sie allerdings, wie sie die Informationen so speichern, dass kein angreifender Dritter an sie herankommt.

Der Gesetzgeber hätte die Chance, diesen Angegriffenen präzise vorzuschreiben, was sie zum Schutz ihrer Klientel zu tun und zu lassen haben. Da er das aber – womöglich mangels Kompetenz – viel zu wenig tut, sind Staatsanwälte und Gerichte gefordert, den Schaden anschließend juris-

tisch aufzuarbeiten. Angesichts eines verbreiteten Bildungsmangels geht auch das gelegentlich schief, wie sich in folgendem Fall zeigte: Nach der Behauptung eines Anwalts, tausende Personen hätten Urheberrechte seines Mandanten verletzt, entschied der Richter des Landgerichts Köln, dem Anwalt die Daten dieser Personen zu überlassen. Dadurch konnte der Anwalt die Betroffenen (kostenpflichtig!) abmahnen. Anschließend stellte sich heraus, dass der Richter den Unterschied zwischen „streamen“ und „Peer-to-Peer“ nicht kannte.<sup>7</sup> Ein Vierteljahr später wurden die Abmahnungen des Landgerichts Köln vom Amtsgericht Potsdam für unzulässig erklärt.<sup>8</sup> Ein schwacher Trost für diejenigen, die aus Angst die Abmahngebühr gezahlt haben, und für die, deren Daten jetzt – lebenslänglich! – „auf dem Markt“ sind.

Zu den Angegriffenen zählte in diesem Fall auch der Richter – selbst wenn er kein Opfer, sondern der ahnungslose Helfershelfer war. Nur diejenigen, die Daten ohne gesetzlichen oder vertraglichen Anspruch stehlen, werden in diesem Buch als „Angreifer“ bezeichnet. Somit war auch der Anwalt ein Angreifer, indem er den Richter hinter das Licht führte. Geheimdienste sind einerseits Angreifer, können andererseits aber – wie im Fall des BND-Doppelagenten – zu Angegriffenen werden. Zu den Angreifern zählen aus systematischen Gründen auch Menschen, die ihre eigene Wohnung elektronisch angreifen, um herauszufinden, ob sie denn tatsächlich sicher ist.

Der oben geschilderte Vorfall beim BND dokumentiert unseren ignoranten Umgang mit einer täglich zunehmenden Bedrohung. Immer mehr Informationen können auf immer kleinerem Raum gespeichert und immer schneller übertragen werden. Jetzt aber drohen die Möglichkeiten zu

explodieren: Nehmen wir an, die Kundendatenbank eines Unternehmens benötigt 50 Gigabyte Speicherplatz, so passt sie auf einen daumennagelgroßen Chip, den es bereits im unteren zweistelligen Euro-Bereich gibt.<sup>9</sup> Mit Hilfe des Mobilfunkstandards LTE lässt sich diese Datenmenge innerhalb von 24 Stunden ans andere Ende der Welt übertragen; im künftigen 5G-Netz reduziert sich diese Zeit auf 43 Sekunden.<sup>10</sup>

Im Moment erhalten Alltagsgegenstände (Auto, Heizung, Kühlschrank, Fernseher etc.) eine eigene „Intelligenz“ – im kommenden Internet der Dinge (IPv6) verfügt jeder der 80 Millionen deutschen Bundesbürger rein rechnerisch über 62,5 Trilliarden (also 62.500.000.000.000.000.000) feste IP-Adressen. Somit stünden für jede der 100 Billionen Körperzellen eines jeden Bundesbürgers 625 Millionen IP-Adressen zur Verfügung.<sup>11</sup> Diese Leistungsfähigkeit ermöglicht es, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in beliebiger Detailtiefe zu vernetzen.

„Smart“ soll sie sein, die Zukunft. Möglichkeiten und Wünsche sollten im Einklang stehen mit den Fähigkeiten derer, die sich an der Informationsgesellschaft beteiligen, insbesondere wenn sie dabei im Auftrag Dritter handeln: Entscheider, IT-Spezialisten und Nutzer. Doch die täglichen Wasserstandsmeldungen von Leuten, die irgendetwas tun, wovon sie bislang offenbar noch nicht so viel verstanden haben, lassen auf eine gewisse Differenz zwischen „Soll“ und „Ist“ schließen. Diese Differenz wird sich parallel zur zunehmenden technischen Leistungsfähigkeit vergrößern. Und damit wächst die Bedrohung: Angelsächsische Geheimdienste wollen das Internet „kolonialisieren“, das jedenfalls behauptet das Fachmagazin Heise Online unter Berufung auf die Snowden-Dokumente. Zur Verfol-

gung dieses Ziels soll im Projekt Hacienda das Internet komplett länderweise gescannt werden. Schon 2009 wurde das „Durchpflügen“ von 27 Ländern abgeschlossen. Die Dienste wollen auf diese Weise nicht nur vollständige Informationen darüber, welches System gerade wo am Netz hängt; sie wollen außerdem auch wissen, welche Schwächen sich zum Angriff ausnutzen lassen. Heise Online betont: „Grundsätzlich ist jedes Endgerät im Netz ein Zielsystem für Übernahmeversuche durch die Geheimdienste.“<sup>12</sup>

Mit Hilfe ihres Systems „Turbine“ können die Dienste diese Geräte infizieren.<sup>13</sup> Die Inhalte von Texten, gesprochener Sprache, Bildern, Handschriften und Videos lassen sich anschließend maschinell erkennen und die beteiligten Personen können anhand ihrer biometrischen Merkmale identifiziert werden. Die „Beute“ aus einem Raubzug lässt sich kombinieren mit der aus beliebig vielen anderen.

Fündig werden die Angreifer etwa bei den Kunden von SAP: Kaum ein DAX-Konzern kommt ohne die Software der Walldorfer aus – für Funktionen wie Controlling oder Personalwesen. Zwei Dutzend Branchenwendungen steigern die Produktivität in Wirtschaft und Verwaltung. Künftig werden aber auch Gebäude, Heizungen oder Fahrzeuge vernetzt, verspricht SAP. Diese „Dinge“ bieten sich Spionen und Saboteuren an. Und so debattieren Experten derzeit, ob sich ein ganzes Land mit Hilfe eines „Generalschlüssels“ von SAP lahmlegen ließe – wobei „SAP“ ausgetauscht werden kann, etwa durch „Windows“. Für Innentäter mit den Fähigkeiten von Edward Snowden wäre das Ganze sicherlich ein Kinderspiel.

Die US-Bundespolizei FBI meint, sie werde den Cyberkrieg „nicht gewinnen“.<sup>14</sup> Die Angreifer scheinen schneller zu lernen als die Angegriffenen und könnten ähnliche

Schäden verursachen wie am 11. September 2001. Wir haben es offenbar mit einer vernetzten Bedrohung zu tun. Daher sind vernetzte Antworten gefordert – nicht unbedingt von denen, die über Geld, Macht und/oder Einfluss verfügen. Aber diese Personen und Institutionen sollten dafür sorgen, dass das Gespräch in Gang kommt – etwa zur Frage, wie die 4.482 Seiten „IT-Grundschutz“ vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) in Millionen Unternehmen, Behörden und Institutionen in unserem Land implementiert werden können.

Tatsächlich kommen die Maßnahmen nur schleppend in Gang. Ein Verband ist beispielsweise stolz auf die 2.000 Teilnehmer seines Projekts „[m]IT Sicherheit“ – in einem Jahr.<sup>15</sup> Bei 30 Millionen Arbeitnehmern hierzulande ist das allerdings nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Und ob auch nur eine dieser 2.000 Personen in der Lage wäre, den Europäischen Computerführerschein ECDL zu erhalten, oder bei ihrem Arbeitgeber ein Projekt für ein Sicherheits-<sup>16</sup> oder ein Notfallkonzept<sup>17</sup> angeschoben und erfolgreich abgeschlossen hat, ist fraglich.

Eine der Ursachen dieses Erfolgsmangels liegt sicherlich darin, dass sich die Maßnahmen für den Mittelstand gegenseitig kannibalisieren.<sup>18</sup> Hinzu kommen Angebote für Hoteliers<sup>19</sup>, Handwerker<sup>20</sup> und natürlich Ärzte<sup>21</sup>. Die Kassenärztliche Vereinigung Rheinland-Pfalz etwa bot 2014 vier Termine an, bei denen den Ärzten Datenschutz-Informationshäppchen im Viertelstundentakt geboten wurden. Journalisten waren bei diesen Veranstaltungen ausdrücklich unerwünscht.

Eine weitere Ursache besteht in der künstlichen Trennung der natürlichen Vernetzung – und es wird auch noch nach Bundesländern separiert! Der Höhepunkt des Auf-

klärungs-Aktionismus ist aber folgender: Der Deutschland sicher im Netz e. V. will Anwälte und Steuerberater dazu bringen, die Sensibilität ihrer Klienten zu erhöhen.<sup>22</sup> Und das, obwohl es keinerlei Hinweise darauf gibt, dass die (Steuer-)Juristen über besondere datenschutztechnische Fähigkeiten verfügen.

Das Klein-Klein führt dazu, dass die Medien nicht über die Maßnahmen berichten. Das Argument der Macher: „Wenn wir diese eine Veranstaltung vorstellen, wollen fünf andere auch genannt werden.“ Die Debatte über Fähigkeiten und Verantwortung der Handelnden bleibt aus. Der umworbene Mittelstand nimmt das Angebot nicht einmal zur Kenntnis und die Veranstaltungen werden kaum besucht. Das Ergebnis des Gewurstchels dokumentierte eine Pressemeldung Ende Mai 2014 folgendermaßen: „Nach einer aktuellen Umfrage von Deutschland sicher im Netz (DsiN) führen nur 28 Prozent der Unternehmen regelmäßige Schulungen für Mitarbeiter durch. Damit ist dieser Wert seit 2011 unverändert, obwohl die Digitalisierung des geschäftlichen Alltags im selben Zeitraum zugelegt hat.“<sup>23</sup> Andere formulieren ihre Erkenntnis knackiger: „Mittelständler sind stark bedroht und schlecht gerüstet.“<sup>24</sup>

Wir haben keine Wahl: Wir sind gezwungen, unkonventionelle Wege zu gehen, um ein angemessenes Maß an Sicherheit zu erhalten. Jeder einzelne Teilnehmer der Informationsgesellschaft benötigt ein minimales Verständnis seiner Verantwortung für sich selbst und für seine Mitmenschen. Wenn man zum Beispiel Zweifel hat, ob man die Prozesse im Griff hat, die beim elektronischen Abwickeln der Bankgeschäfte ablaufen, sollte man seine Überweisungen besser wieder zur Bank tragen.

Zudem benötigen Millionen von Unternehmen Sicherheits- und Notfallkonzepte. Diese sollten immer auch einen Plan B enthalten, falls die Elektronik mal auf unbestimmte Zeit ausfällt. Und als Gesellschaft müssen wir darüber debattieren, welche Risiken durch die Digitalisierung des öffentlichen Lebens entstehen. So hat der niederländische Innenminister seinen Landsleuten nach einem Sicherheitsvorfall vor Jahren den Gebrauch von Papier und Stift statt der Elektronik empfohlen.<sup>25</sup> Solche Ratschläge könnten uns auch blühen – seit knapp zehn Jahren „doktert“ Deutschland an der Digitalisierung seines Gesundheitswesens herum. Am Ende soll nur noch eine elektronische Patientenakte zwischen Hausarzt, Facharzt und Krankenhaus übers Internet ausgetauscht werden. Der Arzt und Informatiker Ralph Heydenbluth misstraut dem Konzept; seine Befürchtung beschreibt Heise Online so: „Anstelle eines Systems, in dem der Patient Herr seiner Daten bleibe, werde ein System installiert, in dem Daten herrenlos im Internet abgefragt werden können.“<sup>26</sup>

Bundesgesundheitsminister Hermann Gröhe können solche Warnungen nicht beeindruckt, er will den Aufbau einer IT-Infrastruktur gesetzlich beschleunigen.<sup>27</sup> Der Minister ist offenbar bereit, größte Risiken für Deutschland und seine Bürger einzugehen. Es wirkt, als wolle er das Land regelrecht ans Messer liefern. Ich wage zu bezweifeln, dass er sich auch nur im Ansatz mit den betreffenden Risiken auseinandergesetzt hat. Das halte ich für grob fahrlässig. Insbesondere nach dem NSA-Skandal stünde es ihm stattdessen gut an, einen Gang zurückzuschalten und die Voraussetzungen für die vollständige Digitalisierung des Gesundheitswesens zu schaffen. Das Gleiche gilt für die Verkehrstelematik und die Energiewirtschaft. Solange die

Beteiligten nicht verstehen, was sie tun, gleicht die Digitalisierung in der vorgesehenen Dimension dem russischen Roulette. Das bedeutet bis auf Weiteres: Finger weg!

**2**

**Unsere technischen  
Möglichkeiten**

Im Jahr 1941 stellte der Bauingenieur Konrad Zuse die Z3 vor, den ersten voll funktionsfähigen Digitalrechner weltweit.<sup>28</sup> Seither hat sich die Fähigkeit der Technik zur Verarbeitung von Daten permanent verbessert. Bereits 1965 bemerkte Gordon Moore, einer der Gründer des US-amerikanischen Halbleiterherstellers Intel, dass sich die Anzahl der Schaltkreise auf einem Computer alle 18 bis 24 Monate verdoppelt.<sup>29</sup> Dieses Moore'sche Gesetz hat bis heute Bestand – und wird wohl noch eine Weile halten: 2003 erwartete der Harvard-Absolvent Professor Michio Kaku das Ende der Leistungssteigerung „in 20 Jahren“<sup>30</sup>, 2012 meinte der Stanford-Wissenschaftler Suhas Kumar, dass sie uns noch „30 bis 40 Jahre“<sup>31</sup> begleiten könnte. Mit der Leistungssteigerung geht eine beeindruckende Miniatürisierung einher: Ein iPhone 5 von 2013 soll nach Angaben der US-Weltraumbehörde NASA beispielsweise über 240.000 Mal so viel Rechenkapazität verfügen wie die US-Raumsonde Voyager.<sup>32</sup> Daher lohnt es, zu überlegen, was das Ergebnis dieser Entwicklung bis heute ist und wo sie in Zukunft hinführt. In diesem Kapitel soll gezeigt werden, was technisch möglich ist.

## **Grundlagen der Informationssicherheit**

Von Beginn der Informationsverarbeitung an war Sicherheit wichtig. Bereits in der Antike verschlüsselte Cäsar seine Befehle an die Truppen, um zu vermeiden, dass der Gegner seine Strategie ausforschen konnte. Heute zählen die Authentizität, die Integrität, die Vertraulichkeit und die Verfügbarkeit zu den fundamentalen Grundlagen der Informationssicherheit.<sup>33</sup>

Bei der Authentizität einer Information geht es darum, ob diese Information tatsächlich vom angeblichen Sender

stammt. Darauf muss der Empfänger vertrauen können. Genauso muss sichergestellt sein, dass zum Beispiel das Signal zum Bremsen im „intelligenten“ Auto tatsächlich von der eigenen Bremse stammt – und nicht von einer fremden Bremse oder einem Gerät, das nur vorgibt, die tatsächliche Bremse zu sein.

Die Integrität einer Nachricht besagt, dass die enthaltene Information nach dem Versand nicht manipuliert wurde. Sonst bekäme der Empfänger etwas ganz anderes zu lesen als das, was der Sender zuvor geschrieben hat. Analog muss das Auto seine Fahrt so verlangsamen, wie zuvor gebremst wurde – es darf zu keiner Vollbremsung kommen, wenn die Bremse nur leicht berührt wurde.

Die Vertraulichkeit verlangt, dass Unberechtigte keinen Zugriff erhalten. Die Informationen sollen nur zwischen Sender und Empfänger ausgetauscht werden. Auch das ist nicht nur beim Versand von E-Mails wichtig – die Information über den Standort eines Fahrzeugs ist ebenfalls schützenswert. Wäre sie nicht geschützt, könnte aus vielen Standortinformationen ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs erstellt werden. Aus der Lebenswirklichkeit heraus scheint es allerdings unsinnig, Informationen über das Bremsen geheimzuhalten. Vielmehr sollten diese Informationen allen Verkehrsteilnehmern in der Umgebung zugänglich sein. Das Beispiel zeigt, wie schwierig es ist, allgemeine Regeln für die Informationsgesellschaft zu erstellen.

Die Verfügbarkeit will schließlich sicherstellen, dass überhaupt eine Kommunikation zwischen Sender und Empfänger entstehen kann. Wenn das Netz des Telefonanbieters gestört ist, kann weder im Internet gesurft noch eine E-Mail verschickt werden. Ist die Verbindung zwi-

schen Bremspedal und Bremse unterbrochen, kann der Fahrer das Fahrzeug nicht anhalten.

Der Erhalt dieser Prinzipien ist umso schwieriger, je leistungsfähiger die Technik ist. 2011 hatte zum Beispiel ein iPhone 4 mehr Rechenkapazität, als der US-Weltraumbehörde NASA im Jahr 1969 insgesamt zur Verfügung stand.<sup>34</sup> Mit einer solchen Leistungsfähigkeit ist es dem Nutzer möglich, sich mit seiner Herzfrequenz gegenüber dem Gerät als berechtigt auszuweisen.<sup>35</sup> Man könnte auch sagen, wir nutzen unsere Herzfrequenz, um uns die elektronische Fußfessel des Informationszeitalters anzulegen.

Das iPhone lässt sich mit Hilfe von Apples Spracherkennungssystem Siri steuern<sup>36</sup> – wobei Siri nicht nur simple Befehle ausführt, die wortgleich in einer Datenbank abgelegt sind, sondern auch Umgangssprache und Zusammenhänge „versteh“. So kann der Nutzer das iPhone auffordern: „Rufe XY an!“, oder: „Wähle die Nummer von XY!“ Außerdem gibt Apple wetterspezifische Empfehlungen auf die Frage „Brauche ich einen Regenschirm?“.

Der Haken dabei: Die Sprachsteuerung funktioniert nur, wenn das Gerät über eine Internetverbindung verfügt. Das gesprochene Wort wird an die Apple-Server in Cupertino übertragen und dort zur Erstellung eines Stimmprofils genutzt.<sup>37</sup> Dabei werden die Worte in ihre Lautbestandteile zerlegt und digitalisiert. Anschließend kann der Sprache eine Bedeutung zugewiesen werden, und die lässt sich in einen Kontext stellen. Dabei wird die Prosodie der Sprache berücksichtigt – darunter verstehen Linguisten die Summe aus Wort- und Satzakzent, dem auf Wortsilben beruhenden lexikalischen Ton, der Intonation, der Satzmelodie, der Quantität aller lautlichen Einheiten sowie Tempo, Rhythmus und Pausen beim Sprechen.

Mit der Sprache drücken wir aber noch viel mehr aus. Die Wissenschaftler Yla R. Tausczik und James W. Pennebaker sind der Ansicht, dass Sprache der geläufigste und vertrauenswürdigste Weg sei, um Gedanken und Emotionen zu übersetzen, damit andere sie verstehen können: Worte und Sprache sind der besondere Stoff der Psychologie und der Kommunikation.<sup>38</sup> In einer US-Studie wurden beispielsweise Facebook-Statusmeldungen untersucht. Es zeigte sich, dass sich das Geschlecht der betreffenden Person mit einer Wahrscheinlichkeit von 92 Prozent vorhergesagen ließ – nur anhand dieser Meldungen.<sup>39</sup> Genauso konnte das Alter mit einer Genauigkeit von drei Jahren in über der Hälfte der Fälle bestimmt werden. Und die Forscher glauben, dass es einen Zusammenhang zwischen Worten und Persönlichkeitsmerkmalen gibt. Die häufige Verwendung von Worten wie „Snowboarden“, „Basketball“ oder „Meeting“ etwa scheint darauf hinzudeuten, dass die Benutzer emotional weniger labil sind. Es besteht die Hoffnung, dass ähnliche Studien künftig wesentlich leichter mit Hilfe der sozialen Netzwerke unternommen werden können.

Emotionale Labilität wird von Psychologen auch als Neurotizismus<sup>40</sup> bezeichnet. Dieser wiederum bildet mit der Extraversion (der nach außen gewandten Persönlichkeit), der Verträglichkeit (im Umgang mit anderen), der Offenheit (gegenüber Neuem) und der Gewissenhaftigkeit (bei der Arbeit) das Fünf-Faktoren-Modell der Persönlichkeitseigenschaften.<sup>41</sup> Ob das im Einzelfall stimmt, kann jeder selbst ausprobieren – François Mairesse hat eine Demo-Anwendung für eine „automatische Persönlichkeitserkennung“ ins Netz gestellt.<sup>42</sup> Man gibt einen Text ein, wählt die statistische Methode aus und erklärt, ob es sich

bei dem Text um abgetippte Sprache oder einen ursprünglichen Schrifttext handelt. Dabei kann unterschieden werden zwischen „Mails“, „Essays/Berichten“, „Chat-Protokollen“ und „Gedanken“. Schließlich wird berechnet. Das System beherrscht allerdings nur Englisch.

Heerscharen von Wissenschaftlern beschäftigen sich mit Themen wie den „Sprachverstehenssystemen“<sup>43</sup>. In einer Studie wollen italienische und britische Forscher herausgefunden haben, dass sich Menschen anhand ihrer Stimme mit einer Genauigkeit von 80 Prozent automatisch nach dem Grad ihrer Persönlichkeitsmerkmale sortieren lassen.<sup>44</sup> Und die Stimme unserer Gesprächspartner entscheidet auch darüber, ob wir positive oder negative Gefühle für sie entwickeln oder gar eine Partnerschaft eingehen.<sup>45</sup>

Der Spracherkennungsspezialist Nuance schreibt in einer Pressemitteilung: „Die neue Generation von Sprachdialogsystemen kann nicht nur das Gesprochene verstehen, sondern auch schlussfolgern und dazulernen. Die Analyse von Kontext, Standort und den Spracheingaben des Benutzers [wird] mit dessen Gesten, Mimik und Blickbewegungen kombiniert, um eine individuelle, freie Dialoggestaltung zu erlauben. Damit wird eine noch intuitivere und natürlichere Kommunikation mit Fahrerassistenzsystemen, Service-Robotern und der Haustechnik möglich, so dass der Mensch sich nicht der Technik anpassen muss, um diese sinnvoll zu nutzen.“<sup>46</sup>

## **Die Macht der Bilder und andere Identifikationsmöglichkeiten**

US-Behörden haben im Rahmen eines Sicherheitsprogramms namens Janus erkannt, wie vielfältig unsere Mimik ist: Die Menschen lachten, lächelten, guckten böse,

gähnten und änderten ihren Gesichtsausdruck bei ihren täglichen Aktivitäten. Weiter heißt es, jeder Gesichtsausdruck sei von einmaligen Merkmalen des Skeletts und seiner Muskulatur bestimmt und ähnele sich im Lebensverlauf.<sup>47</sup> (Vgl. Kapitel 4.) Mit Bild- und anderen Sensoren ließen sich weitere biometrische Merkmale erfassen, etwa Körpergröße, Iris, Retina, Fingerabdrücke, Gesichtsgeometrie, Handgefäß- und Venenstruktur, Handgeometrie, Handlinienstruktur, Nagelbettmuster, Ohrform, Stimme, Lippenbewegung, Gangstil und Körpergeruch. Dabei geht es um alles, was wir bewusst oder unterbewusst wahrnehmen.

Eine ganze Reihe von Finanzdienstleistern und IT-Unternehmen wie die Bank of America, Google und Microsoft wollen mit der FIDO Alliance die Menschen dazu motivieren, ihren Fingerabdruck für eine Zwei-Faktor-Authentifizierung zu nutzen.<sup>48</sup> Interessenten sollten sich allerdings bewusst sein, dass sich Fingerabdrücke mit Fotokameras aus einer Distanz von bis zu sechs Metern erfassen<sup>49</sup> und innerhalb von einer Sekunde mit 129 Millionen anderen vergleichen<sup>50</sup> lassen. Das sollte insbesondere Menschen mit Geld, Macht und Einfluss interessieren, denn vor allem ihre Fingerabdrücke, etwa am Einkaufswagen im Supermarkt oder am Türgriff eines Nobelhotels, könnten nicht nur Kriminellen lukrativ erscheinen.

Die Analyse von Erbmaterial dauerte früher drei Tage, heute nur noch eine Stunde.<sup>51</sup> Bis 2017 will Intel in der Lage sein, die genetische Funktion einer Zelle komplett in Echtzeit – also ohne zeitliche Verzögerung – zu simulieren.<sup>52</sup> Ebenso schnell wäre es dann möglich, eine Person anhand von Blutstropfen, Sperma-, Schweiß- oder Speichelspuren, einzelnen Haaren, Körpergeruch oder Hautschup-

pen zu identifizieren.<sup>53</sup> Hinzu kommt die „Selbstvermessung“: Manche Menschen erheben permanent mit allerlei technischem Gerät ihre eigenen physiologischen Daten, etwa Herzfrequenz, Blutzucker, Schrittzahl und Kalorienverbrauch.<sup>54</sup> Praktischerweise gibt es jetzt auch iKühlschränke. Ein solcher wird uns künftig sicher bereits vor dem Essen darüber informieren, dass die iKlamotten nach dem Speisen „geschrumpft“ sein könnten. Und das iToilettenpapier kann die Qualität unserer Hinterlassenschaften prüfen und die Daten – in Echtzeit natürlich! – an die Telematikinfrastruktur<sup>55</sup> im Gesundheitswesen schicken.

In seiner Promotionsarbeit an der Technischen Universität München beschäftigte sich Frank Wallhoff mit der „Entwicklung und Evaluierung neuartiger Verfahren zur automatischen Gesichtsdetektion, Identifikation und Emotionserkennung“. Sein Anliegen sei gewesen, „die heute noch haptisch dominierte [also tastaturgebundene, Anm. d. Autors] Mensch-Maschine-Kommunikation langfristig für den Menschen natürlicher und komfortabler zu gestalten sowie Lösungen für gesichtsbasierte Sicherheits- und Multimediaanwendungen zu liefern“.<sup>56</sup>

Multimodale Eingabesysteme zur Erkennung von Sprache, Mimik und Gestik „kennen“ den Menschen – Erbanlagen, Wohnort, Gesundheitszustand, Lebenslauf, Familie und vieles mehr. Emotionen und Signale des vegetativen Nervensystems, etwa Gänsehaut, kommen hinzu. Daraus lassen sich weitere Schlussfolgerungen ziehen zu (Ab-)Neigungen, Interessen, (Ernährungs-)Gewohnheiten, (sexuellen) Vorlieben. Wenn wir einen Witz machen, ist unser Gesichtsausdruck anders als bei einem Streitgespräch. Wer traurig ist, lässt die Schultern hängen, wer einen Erfolg zu verbuchen hat, geht aufrecht. Bluthochdruck könnte ein

Hinweis auf eine dominante Persönlichkeit sein. Auch zwischen Energie und Selbstwert einerseits sowie Mimik und Gestik andererseits scheint ein Zusammenhang zu bestehen. Personen mit hohem Selbstwert glauben, sie selbst seien für ihr Glück zuständig und für die Misserfolge seien die anderen verantwortlich. Bei Menschen mit geringem Selbstwert ist das umgekehrt. Ähnlich kann man Schlussfolgerungen zu Intelligenz, Humor, Stimmungen und Kreativität ziehen.

## **Auf den Kontext kommt es an**

Microsoft will seiner Tochter Skype jetzt „beibringen“, Sprache simultan zu übersetzen.<sup>57</sup> Im Laufe des Jahres 2015 soll Skype auch die Kombination Deutsch-Englisch beherrschen. Wird man sich eines Tages mit Geräten so unterhalten können wie mit einem Menschen? Peter Mahoney, Chief Marketing Officer beim Spracherkennungsspezialisten Nuance, glaubt: „Je mehr Daten wir sammeln und analysieren und je mehr Sensoren die Software nutzen kann, desto besser werden die Konversationen. Wenn die Software weiß, wo man arbeitet, wo man wohnt, in welchen Gebieten man sich bewegt, hilft das bei der Kontextualisierung.“<sup>58</sup>

Apropos Kontextualisierung – künftig können wir unsere Umgebung fernsteuern. James Bond benötigte in *Der Morgen stirbt nie* ein Handy, um seinen BMW aus der Ferne vom Park- in ein Autohaus zu stürzen.<sup>59</sup> Völlig veraltet! Wir brauchen keine elektronische Krücke mehr, um mit unseren Geräten zu interagieren – wir kommunizieren freihändig und direkt mit der Umgebung. Samsung-Fernseher beispielsweise reagieren auf Sprache und Gesten und erkennen noch dazu die Gesichter derer, die sie da so „be-

glotzen“.<sup>60</sup> LG will mit seinem Home Chat gleich die gesamte Wohnung kontrollieren und Unterhaltungselektronik wie Haushaltsgeräte durch Zuruf steuern.<sup>61</sup>

Zwecks Kontext greift Siri auf das Adressbuch zu und berücksichtigt außerdem die Position des Telefons. Laut Computerwoche lassen sich so auch Nutzerinteressen und -gewohnheiten analysieren.<sup>62</sup> Wird das Gerät nicht gebraucht, „schläft“<sup>63</sup> es – und soll künftig auf Zuruf der Besitzer „aufwachen“. Dazu ist allerdings notwendig, dass es permanent auf deren Worte achtet. Anders ausgedrückt: Alles, was die Eigentümer sagen, wird elektronisch überwacht – es könnte sich ja um ein Kommando handeln. Hintergrundgeräusche sollen dagegen ignoriert werden.

Angesichts so vieler Daten hat Peter Mahoney frohe Kunde für die Kunden: „Die Herausforderung liegt in den nächsten Jahren darin, Spracherkennung mit künstlicher Intelligenz zu verbinden. Langfristig wird es darauf hinauslaufen, dass das System schon weiß, was man will, bevor man es überhaupt sagt.“<sup>64</sup> Wie gut, dass wir unser Heim immer mit den leistungsfähigsten Spielsachen ausrüsten – Strafverfolger, Einzelhändler und die IT-Industrie werden sich über die hohe Qualität der Referenzdaten freuen. Denn so kann man uns biometrisch erkennen, sobald wir unsere Wohnung verlassen!

## **Die Datenmenge wächst**

Bei HP denkt man bereits über Handys mit einer Speicherkapazität von 100 Terabyte nach.<sup>65</sup> Damit würde die Voraussetzung für noch mehr Daten geschaffen, sodass das Internet der Dinge ins Heimbüro und die Industrie 4.0 in die Hobbywerkstatt einziehen kann. Das könnte RFID-Chips in jedem Blatt Papier<sup>66</sup>, jedem Geldschein<sup>67</sup>, jedem

Werkzeug<sup>68</sup>, dem Materiallager<sup>69</sup> (einschließlich Regal, Fach und den darin befindlichen Schrauben<sup>70</sup>) sowie – in der Industrie – den Maschinen<sup>71</sup> und Fertigungsstraßen nach sich ziehen.

Ein Beispiel aus dem Bereich Energie: Wenn wir unseren Strom aus vielen erneuerbaren Energiequellen beziehen wollen, müssen wir sehr viel genauer messen, rechnen und regeln, als das bei wenigen fossilen Kraftwerken notwendig ist. Denn einerseits wollen die großen Energieverbraucher am einen Ende von Europa mit Strom aus den Windparks am anderen Ende versorgt werden. Wenn an der Nordsee Flaute herrscht, benötigt Friesland Strom aus österreichischen Pumpspeicherkraftwerken – in regenarmen Zeiten muss der Strom umgekehrt transportiert werden. Andererseits muss überschüssiger Strom gespeichert oder Gaskraftwerke in Sekundenschnelle zugeschaltet werden können. Das Rechnen kann sich auch im Kleinen lohnen: Die Solaranlage auf dem Dach kann mit dem Stromspeicher im Keller, beliebig vielen Stromverbrauchern dazwischen, dem „intelligenten“ Stromzähler und dem Router – zur Kommunikation nach draußen – verbunden werden.

Im Gesundheitsbereich ermöglicht es die Technik, 72 Millionen Versicherte, 22.000 Apotheken, 135.000 niedergelassene Ärzte, 55.000 Zahnärzte, 2.100 Krankenhäuser und 145 Krankenkassen miteinander zu vernetzen.<sup>72</sup> Anschließend sollen Patientendaten, Röntgenbilder und Abrechnungen über eine zentrale Telematikinfrastruktur ausgetauscht werden. Eines Tages könnten unsere Ärzte vom Schreibtisch aus unsere Herzfrequenz und den Blutdruck in Echtzeit beobachten.

Im Verkehr setzt das „autonome Fahren“ die millimetergenaue Kenntnis der Umgebung voraus.<sup>73</sup> Dazu könnte

sie mit Laserscannern dreidimensional vermessen werden.<sup>74</sup> „Intelligente“ Leitpfosten<sup>75</sup>, Leitplanken<sup>76</sup>, Ampeln<sup>77</sup>, Straßenlaternen<sup>78</sup>, Fahrbahnmarkierungen<sup>79</sup> und Verkehrszeichen<sup>80</sup> könnten der „autonomen Fahrzeugsteuerung“<sup>81</sup> die Navigation auf dem „Datenteppich intelligente Straße“<sup>82</sup> zusätzlich erleichtern und so das Vertrauen in die Technik erhöhen. Um mit dem Datenteppich kommunizieren zu können, sind jede Menge Kameras und Sensoren im Fahrzeug notwendig.<sup>83</sup> Dem vernetzten Glück fehlen dann nur noch elektronische Führerscheine, Fahrzeugpapiere und Nummernschilder. Aber das Fraunhofer-Institut FOKUS hat immerhin schon ein paar Ideen dazu.<sup>84</sup> So wäre es denkbar, dass wir uns künftig nicht einmal mehr aus dem Haus bewegen müssen, um ein neues Fahrzeug anzumelden. Das elektronische Autokennzeichen könnte dann per Funk auf das Nummernschild übertragen werden.

Mit Sensoren in Straßenlaternen sollen sich freie Parkplätze aufspüren lassen – und es soll mit deren Hilfe auch festgestellt werden können, ob jemand auf dem Zebrastreifen oder in der zweiten Reihe parkt.<sup>85</sup> Aber auch im Fahrzeug kann überwacht werden: Ruckartiges Bremsen und Beschleunigen könne nach Ansicht von IBM Hinweise auf die Laune des Fahrers geben.<sup>86</sup> Mit EKG-Westen lassen sich Herzinfarkte beim Autofahrer erkennen; daraufhin würde der Wagen selbsttätig am Straßenrand halten und Hilfe rufen.<sup>87</sup> Letzteres können auch schlaue Kameras – etwa wenn sie einen Autounfall bemerken.<sup>88</sup>

Aufgrund der systemimmanenten Intelligenz weiß jedes noch so kleine Teilchen nicht nur, wo es sich gerade befindet, sondern auch, wer sich daran zu schaffen macht und wer das wie tun sollte. Zur Vernetzung von Gebäuden

kann man beispielsweise die iBeacon-Technik von Apple nutzen.<sup>89</sup> Dabei handelt es sich um einen Software-Standard, mit dessen Hilfe sich iPhone-Nutzer orientieren können. Im Raum werden kleine Sender (Beacons) platziert, die in festen Zeitintervallen Signale abgeben. Kommt man in einen Supermarkt, ein Hotel oder ein Museum, erhält man eine Beschreibung, wie man seinen Lieblingsjoghurt, sein Zimmer oder die interessantesten Ausstellungsstücke mit seinem „intelligenten“ Telefon am schnellsten findet. Die Signale von vier Beacons im Raum können zur Identifikation genutzt und die Signalstärke kann zur präzisen Ortsbestimmung des Nutzers gemessen werden. Durch die Präzision der Ortung ist es aber auch möglich, den Nutzer zu verfolgen: beispielsweise ob und wann er die Toilette benutzt und ob er dabei steht oder sitzt, wie lange er dafür braucht und ob er womöglich dabei im Internet surft.<sup>90</sup> Solche Systeme werden für Googles Android und Apples iOS angeboten.<sup>91</sup>

Sind keine elektronischen Geräte griffbereit, mit deren Hilfe man jemanden deanonymisieren könnte, kann man Personen auch anhand der biometrischen Merkmale erkennen. Einmalig soll zudem das Tippverhalten eines Menschen auf einer Tastatur sein: Der eine tippt mit zwei, die andere mit zehn Fingern, auch Stärke und Dauer des Tastaturanschlags sind individuell. Damit können Nutzer nicht nur identifiziert, sondern auch ihr Gemütszustand erkannt werden, so das Ergebnis einer Masterarbeit aus Kanada. Für den „Blick ins Oberstübchen“ der Zielperson ist lediglich ein Tastaturrekorder notwendig – ein wenig Software, die die Anschläge protokolliert. Der Tastaturrekorder kann der betreffenden Person mit Hilfe einer Schadsoftware untergeschoben werden.<sup>92</sup>

Ebenso aussagekräftig wie das Tippverhalten sind die Bewegungen der Augen<sup>93</sup> und die Handschrift<sup>94</sup>. Aber auch Fotos können viel verraten – je nach Persönlichkeit, Alter und Geschlecht veröffentlichen zum Beispiel Facebook-Mitglieder mehr Fotos von sich selbst, von anderen, von der Natur oder Objekten. Daraus sollen sich Rückschlüsse auf Persönlichkeitsfaktoren wie Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit ziehen lassen.<sup>95</sup> Auch wenn wir etwas „mögen“ und den entsprechenden Facebook-Knopf nutzen, kann das analysiert werden und wir werden einschätzbar.<sup>96</sup> Hinzu kommt Twitter – im Business Insider hieß es im Herbst 2013 in einer Schlagzeile, IBM-Wissenschaftler könnten ein differenziertes Persönlichkeitsbild einer Person anhand von 200 Tweets erstellen.<sup>97</sup> Und nach Erkenntnis der Universität Stanford können Computer die Persönlichkeit eines Menschen besser beurteilen als seine Freunde und Familie.<sup>98</sup>

Im öffentlichen Raum ist es mit Hilfe eines Systems von Fujitsu beispielsweise möglich, Bewegungsprofile von Personen über verteilte Kameras hinweg zu erstellen. Dabei sollen Kopfform und die Farbe der Kleidung berücksichtigt werden. Bei Bedarf können Gesichter erkannt und mit einer einmaligen Kennung versehen werden.<sup>99</sup> Die Politik muss entscheiden, ob sie solche Systeme nutzen will. Auch die Gesellschaft muss sich dazu eine Meinung bilden.

Selbst vor unseren Schlafzimmern wird nicht haltgemacht: Thermostate können die Luftfeuchtigkeit darin messen und angeblich sogar Rückschlüsse auf etwaigen Geschlechtsverkehr der Anwesenden ziehen – was im Zeitverlauf natürlich wiederum Schlussfolgerungen darauf zuließe, mit welcher Häufigkeit dieser vollzogen

wird.<sup>100</sup> Die Beteiligten könnten über ihre Handy-Daten ermittelt werden. Was aber, wenn die Handy-Nummer auf der SIM-Karte gefälscht wurde<sup>101</sup> und der tatsächliche Anschlussinhaber in Wahrheit gar nicht dort war? Spannend wäre es jedenfalls, zu gucken, welche Handys beziehungsweise deren Besitzer sich wie oft in dem Raum aufhalten und ob sich die Luftfeuchtigkeit immer in der gleichen Weise verändert.

Die persönlichen Erfahrungen von der Wiege bis zur Bahre lassen sich allesamt in unserem „Mindfile“ („Hirndatei“) abspeichern.<sup>102</sup> Bleibt nur noch zu klären, wer Zugang dazu erhält. Es geht darum, Maschinen zu befähigen, die menschliche Persönlichkeit automatisiert zu erkennen und sich entsprechend zu verhalten.<sup>103</sup> Ab jetzt sollten wir bei Fehlfunktionen also nicht mehr auf die Tastatur einschlagen – die könnte sich das womöglich merken!

Wenn eine Maschine uns kennt, kann sie uns allerdings auch Tipps geben. Google hat schon vor Jahren angekündigt, uns künftig empfehlen zu wollen, welches Arbeitsangebot wir annehmen oder was wir „morgen“ tun sollen.<sup>104</sup> Nur: Wenn Google uns solche Empfehlungen geben kann, dann kann die Suchmaschine wohl auch prognostizieren, mit welcher Wahrscheinlichkeit wir dieser Empfehlung folgen werden. Und mit wem teilt sie ihre Erkenntnisse? Wer haftet für etwaige Fehler bei der Prognose? Lässt sich die Empfehlung auch manipulieren?

## **Die Technik wird immer leistungsfähiger**

Wichtig bei der anschließenden Datenverarbeitung ist, dass sie schnell erfolgt. Zeit wird an allen Ecken und Enden eingespart: Daten im Hauptspeicher sind gut, am anderen Ende des Glasfaserkabels nicht. Maschinen sollen

mit Hochgeschwindigkeit lernen, damit die Systeme mit den vielen Daten möglichst in Echtzeit antworten können. Hewlett Packard meint, dass 160 Petabyte (= 160.000 Tera-byte) in 250 Nanosekunden (= 0,00000025 Sekunden) verarbeitet werden können.<sup>105</sup> Das ist die Zeit, in der das Licht immerhin 75 Meter zurücklegt.

Der Sicherheitsberater Magnus Kalkuhl glaubt, dass sich die Leistungsfähigkeit der Technik auch künftig steigern wird.<sup>106</sup> Der Computer im heimischen Wohnzimmer werde in 15 Jahren genauso viel kosten wie heute, wäre aber viertausend Mal so leistungsfähig wie das Gerät, das wir heute besitzen. 2030 hätten Privatnutzer also eine Rechenkapazität zur Verfügung, die der von IBMs Watson entspricht. Es sind keine Spekulationen darüber bekannt, mit welcher Technik die Geheimdienste bis dahin arbeiten werden.

Watson ist der in Hardware gegossene Stolz des Konzerns: eine künstliche Intelligenz. Wie mächtig sie ist, demonstrierte IBM 2011 in der Quizsendung *Jeopardy!*: Bereits damals war das System in der Lage, die Fragen des Moderators – in natürlicher Sprache! – schneller zu beantworten als seine menschlichen Mitspieler, immerhin beide Champions dieser Show.<sup>107</sup> Watson nutzte dabei das Semantic Web.

Letzteres kann wie folgt erklärt werden: All die in menschlicher Sprache ausgedrückten Informationen im Internet sollen mit einer eindeutigen Beschreibung ihrer Bedeutung (Semantik) versehen werden, die auch von Computern „verstanden“ oder zumindest verarbeitet werden kann. Die maschinelle Verwendung der Daten aus dem von Menschen geflochtenen Datennetz ist nur möglich, wenn die Maschinen deren Bedeutung eindeutig zu-

ordnen können. Nur dann stellen sie Informationen dar. Zur Veranschaulichung zwei Beispiele: <Stadt>Dresden</Stadt> liegt an der <Fluss>Elbe</Fluss>. <Name>Paul Schuster</Name> wurde <Geburtsjahr>1950</Geburtsjahr> in <Geburtsort>Dresden</Geburtsort> geboren.<sup>108</sup>

Fragt also der *Jeopardy!*-Moderator: „Wann war Kohl Kanzler?“, handelt es sich bei „Kohl“ nicht um ein Gemüse, sondern um den Politiker. Zudem ist die Maschine in der Lage, unterschiedliche Satzstrukturen zu erkennen – „Von wann bis wann regierte Kohl?“ hat zwar die gleiche Bedeutung, ist grammatikalisch aber völlig anders aufgebaut. Das System würde die Antwort „Kohl war von 1982 bis 1998 Bundeskanzler“ dann wieder in Laute umsetzen.

Die Miniaturisierung der Computerleistung ermöglicht beispielsweise „intelligente“ Telefone, die nicht nur unsere Sprache überwachen, sondern auch Gyroskope und Beschleunigungssensoren zur Lagebestimmung enthalten.<sup>109</sup> Sie „wissen“, wann und wo wir liegen, sitzen, stehen, hinfallen oder rennen – und mit welcher Geschwindigkeit wir dabei unterwegs sind. Hinzu kommt, dass die Beschleunigungssensoren produktionstechnisch bedingte, messbare Qualitätsunterschiede aufweisen.<sup>110</sup> Daraus kann laut Stanford University ein digitaler Fingerabdruck erstellt werden, mit dessen Hilfe die Nutzer beziehungsweise ihre Aktivitäten im Netz verfolgt werden können. So können ihnen zu jeder Sekunde Produkte und Dienstleistungen angeboten werden, die ihren aktuellen Bedürfnissen entsprechen.

Das schlaue Telefon lässt sich verbinden mit den Geräten zur „Selbstquantifizierung“. Die Anhänger dieser Bewegung beobachten zum Beispiel mit Fitnessarmbändern allerlei Parameter wie Herzfrequenz, Blutzucker, Schrittzahl

und Kalorienverbrauch. Dann können sie sich von ihren Geräten dafür loben lassen, dass sie die Treppen im Laufschrift erklommen haben, statt den Aufzug zu benutzen. Weiterhin können wir unser Schlafverhalten überwachen und uns sogar dabei filmen.<sup>111</sup>

Von einer Kamera werden wir auch beobachtet, wenn wir mit der Xbox von Microsoft spielen: Die erkennt bis zu vier Spieler an ihrem Gesicht. Damit das klappt, soll man regelmäßig neue Referenzfotos „bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen“ erstellen.<sup>112</sup> Eine Reihe von Fragen bleibt dabei ungeklärt: Wo wird das Foto gespeichert? Auf der Box? Oder auf den Servern von Microsoft? In Deutschland oder in den USA? Und wozu werden diese Fotos noch genutzt?

Allgemeiner betrachtet, bedeutet das: Jede Information, die von einem x-beliebigen Sensor erkannt wird, steht theoretisch jedem x-beliebigen Gerät weltweit zur Verfügung. Auch hier ist die Frage, wer davon Gebrauch macht. Wenn wir an einer öffentlichen Überwachungskamera vorbeilaufen, könnte uns der nächstgelegene Lautsprecher (etwa am Bahnhof) daran erinnern, dass wir noch Blumen kaufen wollten. Allerdings kann aus den Bildern der Überwachungskamera, den Fingerabdrücken auf Einkaufswagen und öffentlich geführten Gesprächen auch ein lückenloses Persönlichkeitsprofil erstellt werden. Dazu müssen die Bürger keinerlei Hardware mehr kaufen, sondern können anhand ihrer biometrischen Merkmale in der Öffentlichkeit erkannt und dann individuell behandelt oder bedient werden. Aber das Telefon oder Tablet ist ja ohnehin immer dabei. Dafür entwickeln IBM und Apple derzeit 100 Programme exklusiv für die mobilen Geräte aus dem Apfel-Imperium.<sup>113</sup> Urlauber etwa sollen künftig

nicht nur Informationen über die örtliche Pferderennbahn mobil erhalten, sondern beispielsweise auch auf Basis ihrer Daten in den sozialen Medien erfahren, welches Zimmer das beste für eine Familie mit zwei Kindern ist.

Mit den multimedialen Anwendungen gibt es aber ein grundlegendes Problem: Die Nutzer bekommen nicht nur Informationen, sie geben auch ganz viel von sich preis – und sie wissen nicht, wer auf diese Informationen Zugriff erhält. Das fängt bereits bei der Stimme an. Die menschliche Stimme ist so einmalig, dass sie sogar zur forensischen Identifikation genutzt werden kann.<sup>114</sup> Spezialisten empfehlen deshalb, Sprache als Passwort-Ersatz zu nutzen.<sup>115</sup> Wissenschaftler meinen aber, dass Stimmprofile nicht nur gestohlen<sup>116</sup>, sondern Personen auch beliebige Worte (per Sprachsynthese) in den Mund gelegt<sup>117</sup> werden können.

Die Wirtschaft soll die Spracherkennung jetzt flächendeckend einsetzen: IBM ist der Ansicht, Watson sei in der Lage, das Ende der Callcenter einzuläuten.<sup>118</sup> Der Konzern ist außerdem davon überzeugt, dass Watson zahlreiche Branchen wie das Gesundheitswesen, das Finanzwesen, Versicherungen und den Handel verändern wird.<sup>119</sup> Zu den Umworbene zählen auch die freien Berufe – etwa Architekten, die Statik- und Designvorschläge erhalten können.<sup>120</sup> Anwälten stellt der Chefsyndikus von Big Blue einen „digitalen Assistenten“ mit einer „gewaltigen, eigenständigen Datenbank“ in Aussicht, „die alle internen und externen Informationen enthält, die für die täglichen Aufgaben nötig sind“.<sup>121</sup> Weitere Beispiele gibt es aus dem Immobiliengewerbe<sup>122</sup> und dem Tourismusgeschäft<sup>123</sup>. Und im September 2014 kündigte IBM seine „mächtige Datenanalyse für jedermann“ an: Jedes Unternehmen kön-

ne Antworten erhalten auf Fragen wie: „Was sind die Erfolgsfaktoren meines Verkaufs?“, oder: „Welche Verträge werden am wahrscheinlichsten abgeschlossen?“<sup>124</sup>

So konkurriert die künstliche mit der menschlichen Intelligenz. IBMs Watson etwa „verdaut“ pro Sekunde eine Million Bücher.<sup>125</sup> Die künstliche Intelligenz Amelia der Firma IPsoft soll zum Beispiel das Handbuch einer Erdölförderpumpe in 31 Sekunden verinnerlichen und dem Servicepersonal beim Reparieren Anweisungen geben können.<sup>126</sup> 4.000 Filmdrehbücher „liest“ sie in einer Nacht.<sup>127</sup> Systeme wie Amelia oder Watson lassen keine Information außer Acht. Das schafft Probleme: Wer früher nacheinander die Callcenter seiner Bank, seiner Krankenkasse und seines Telefonunternehmens anrief, konnte wenigstens darauf hoffen, dass sie nicht miteinander verbunden waren und keine Informationen untereinander austauschten. Bei einer künstlichen Intelligenz ist das anders: Wer kann schon garantieren, dass der Bank-Watson sich nicht austauscht mit dem Gesundheits- und dem Telefon-Watson? „Ach nee, lass mal lieber, der kann ja nich’ mal den Eigenanteil für seine Operation bezahlen!“ – „Ja, seine Telefonrechnungen zahlt er auch schon lange nicht mehr.“ Watsons harte Fakten lassen sich jedenfalls mit dem Persönlichkeitsprofil kombinieren, das die künstliche Intelligenz Wolfram Alpha angeblich von Facebook-Mitgliedern erstellen kann.<sup>128</sup>

Amelia scheint Watson sogar noch zu übertreffen: Sie spricht bereits 21 Sprachen und versteht dabei nicht nur das Ausdrückliche, sondern auch implizite Botschaften. Auch kann sie 26.800 Gespräche gleichzeitig führen. Kunden hat sie bisher in der Bank- und Versicherungswirtschaft sowie im Öl- und Gasgeschäft gefunden. Und sie

geht ständig neue Verpflichtungen ein: So dient sie beispielsweise der größten Einzelhandelskette in Japan als Kosmetikberaterin.

Außerdem sollen künstliche Intelligenzen mittlerweile auch Humor haben, Kopfbewegungen interpretieren und erkennen können, ob jemand einen Witz verstanden hat.<sup>129</sup> Sie verfügen über Herz, Seele<sup>130</sup> und Charakter<sup>131</sup>. An ihrer Fähigkeit zu lügen wird noch gearbeitet.<sup>132</sup> Die Universität des Saarlands will die Maschine noch mit weiteren Fähigkeiten ausstatten – etwa Wortwitz und Ironie zu verstehen oder zwischen den Zeilen zu lesen.<sup>133</sup> Darüber hinaus sollen Computer bald auch Kochbücher schreiben<sup>134</sup>, Musik komponieren<sup>135</sup> oder dichten<sup>136</sup> können.

Da können die Menschen nach Hause gehen. Früher wurde bei solchen Neuerungen das „Fußvolk“ gefeuert, etwa im Sekretariat. Jetzt sind die Chefs dran: An der Mayo-Klinik in Phoenix im US-Bundesstaat Arizona beispielsweise wurde Watson die „Leitung“ der klinischen Studien übertragen.<sup>137</sup> Und die Kapitalbeteiligungsfirma Deep Knowledge in Hongkong hat eine künstliche Intelligenz namens Vital mit Stimmrecht in den Vorstand aufgenommen – wegen ihrer Fähigkeit, Markttrends zu erkennen, die für Menschen nicht sofort offensichtlich sind.<sup>138</sup>

Chetan Dube, der Chef von IPsoft, meint, wir stehen am Rand einer tektonischen Verschiebung. Diese werde ihre tiefgreifendste Wirkung auf dem weltweiten Markt der Wissensarbeiter entfalten. Der wird von McKinsey auf neun Billionen US-Dollar jährlich geschätzt. Dube ist überzeugt, dass ein Drittel dieses Marktes unmittelbar für Technologien wie Amelia ansprechbar sei. Das wäre ein reifer Drei-Billionen-Dollar-Markt.<sup>139</sup>