

Volker P. Andelfinger  
Till Hänisch *Hrsg.*

# Internet der Dinge

Technik, Trends und Geschäftsmodelle

Volker P. Andelfinger  
Till Hänisch *Hrsg.*

# Internet der Dinge

Technik, Trends und Geschäftsmodelle



# Internet der Dinge

---

Volker P. Andelfinger • Till Hänisch  
(Hrsg.)

# Internet der Dinge

Technik, Trends und Geschäftsmodelle

*Herausgeber*

Volker P. Andelfinger  
Palatinus Consulting  
Annweiler  
Deutschland

Till Hänisch  
DHBW Heidenheim  
Heidenheim  
Deutschland

ISBN 978-3-658-06728-1  
DOI 10.1007/978-3-658-06729-8

ISBN 978-3-658-06729-8 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

*Lektorat:* Ulrike M. Vetter

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Gabler ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media  
[www.springer-gabler.de](http://www.springer-gabler.de)

*Fortschreibung der Vergangenheit ergibt noch  
keine Zukunft.  
Willy Brandt*

---

## Vorwort

Dieses Buch zeichnet sich durch zwei Besonderheiten aus: Zum einen befassen sich die Autoren mit einer Thematik, die das Potenzial hat, zu einer der größeren Veränderungen der bisherigen Geschichte der Menschheit zu werden, dem Internet der Dinge. Zum anderen haben Studierende der Dualen Hochschule Baden-Württemberg im Rahmen von im Jahr 2014 erstmals durchgeführten Integrationsseminaren das Buch mitgestaltet und mitgeschrieben.

Das Internet der Dinge wird unser Leben vollständig verändern. Es wird Auswirkungen haben auf unsere Arbeit, unser Zusammenleben, auf Transport, Produkte und deren Herstellungsprozesse, Dienstleistungen, auf Gesellschaft und Politik gleichermaßen. Nichts bleibt ausgenommen, alles wird vernetzt. Das Internet der Dinge bedeutet, dass viele Milliarden von Gegenständen um uns herum vernetzt werden. Die Nutzung von Smartphones und Tablets – oder der Nachfolgenerationen unserer technischen Begleiter – spielt dabei sicher eine zentrale Rolle, zumindest auf absehbare Zeit. Aber diese Geräte sind nur ein kleiner Teil, wenn von der Lampe über die Heizung bis zum Auto alles vernetzt wird und jedes Ding in unserer Umgebung über eine eigene Internetadresse verfügt, wenn Sensoren, Aktoren und Supercomputer unser Leben umkrempleln. Wie dies möglich wird, welche Technologien dazu bereits heute verfügbar sind und welche im Entstehen sind, das beschreibende Herausgeber und Autoren umfassend.

Für eine Gruppe von Studierenden der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Heidenheim bietet dieses Buch die Chance zu zeigen, wie Theorie und Praxis in einer qualifizierten Ausbildung zusammengeführt werden. Das Bachelor-Studium hat genau diesen Aspekt im Fokus, und das neu eingeführte Konzept der Integrationsseminare macht es möglich, aus dem vermittelten Wissen ganz konkrete Ideen und sogar Ansätze für Geschäftsmodelle entstehen zu lassen. Drei Gruppen von Studierenden haben drei Themenfelder herausgearbeitet und konkrete Ideen für Produkte und Geschäftsmodelle entwickelt. Die drei Aufsätze sind in diesem Buch integriert.

Freuen Sie sich auf eine spannende und zukunftsweisende Lektüre!

Prof. Dr. Hans Jürgen Ott

Duale Hochschule Baden-Württemberg, Heidenheim

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>1</b>
	Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	
<b>2</b>	<b>Grundlagen: Das Internet der Dinge</b> . . . . .	<b>9</b>
	Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	
<b>3</b>	<b>Integrationsseminar: Ideen für neue Produkte und Dienstleistungen</b> . . . . .	<b>77</b>
	Fabian Wildermuth, Michael Mayr, Patrick Lis, Kevin Köth, Sonja Bertsch, Daniel Eisele, Stefan Hauber, Nikolaus Ilg, Serkan Karatas, Dominik Peukert, Matthias Ritter, Garrit Walker, Matthias Graichen, Dominik Mai, Till Hänisch und Volker P. Andelfinger	
<b>4</b>	<b>Voraussetzung für Fortschritt: Die Entwicklung einer Innovationskultur</b> . . . . .	<b>147</b>
	Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	
<b>5</b>	<b>Arbeitswelten – grundsätzliche Trends und Einflüsse des Internets der Dinge</b> . . . . .	<b>151</b>
	Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	
<b>6</b>	<b>Neuer Klassenkampf. Angestellt vs. Freelancer</b> . . . . .	<b>157</b>
	Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	
<b>7</b>	<b>Entlastung und Konzentration als Chance vs. weitere Digitale Demenz</b> . . . . .	<b>165</b>
	Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	



<b>8 Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	167
Volker P. Andelfinger und Till Hänisch	
<b>Die Studierenden der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) Heidenheim, Studiengang Wirtschaftsinformatik</b> .....	171

---

## Über die Herausgeber und Autoren



**Volker P. Andelfinger** ist Unternehmensberater. Er befasst sich seit einigen Jahren vorrangig mit Trend- und Zukunftsforschung, modernen Technologie-, Produkt- und Dienstleistungs-Innovationen. Er arbeitet außerdem als freier Fachjournalist und Buchautor, Vortragsredner bei Kongressen und ist Dozent an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Heidenheim und Karlsruhe, sowie an der FH Zweibrücken/BA des Saarlandes. Am EI-QFM, dem Europäischen Institut für Qualitätsmanagement finanzmathematischer Produkte und

Verfahren, leitet er die Arbeitsgruppe Beratungsprozesse und engagiert sich für Transparenz und Qualität in der Beratung von Versicherungs- und Finanzprodukten.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.palatinus-consulting.eu](http://www.palatinus-consulting.eu)



**Prof. Till Hänisch** ist von Haus aus Physiker und lehrt an der DHBW Heidenheim im Studiengang Wirtschaftsinformatik. Seine Schwerpunkte in Forschung und Lehre sind Internet-Technologien, Softwareentwicklung und flexible Datenmodelle.

Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.tillh.de>

---

## Gastautor



**Dominik Mai** ist Diplom-Ingenieur Maschinenbau (FH) und Partner bei ZM-Technik in Heidenheim. Dort ist er zuständig für Forschung und Entwicklung, Technologie, Service und Optimierung, Produkt- und Projektmanagement, Anlagen- und Energieaudits (Schwerpunkt: Papierindustrie). Dabei orientiert er sich an flexiblen kundenspezifischen Lösungen.

Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.zm-technik.de>

Volker P. Andelfinger und Till Hänisch

Die menschliche Geschichte war stets begleitet von technologischen Entwicklungen. Die Erfindung des Faustkeils und anderer Steinwerkzeuge markiert einen der wesentlichen Punkte auf dieser Zeitschiene. Das Rad wurde vermutlich an mehreren Orten mehr oder weniger zeitgleich entwickelt. Im Laufe der Geschichte lernte der Mensch, Metalle zu verarbeiten und damit auch sehr viel bessere und haltbarere Werkzeuge zu bauen. Menschen in frühen Hochkulturen waren schon vor Jahrtausenden in der Lage, gigantische Gebäude zu errichten, die bis in unsere Zeit erhalten geblieben sind. Viele der damals benutzten Methoden sind in ihren Grundzügen bis heute unverändert geblieben. Bis zur Industrialisierung hatten Technologien die Menschheit stets über lange Strecken hinweg in weitgehend unveränderter Form begleitet. Seit der Industrialisierung jedoch beschleunigt sich die Entwicklung immer stärker. Die Erfindung von Dampfmaschinen, Maschinen zur industriellen Fertigung von Gütern sowie zur Fortbewegung der Menschen, führten zu einer Revolution, der industriellen Revolution. Das Leben der Menschen veränderte sich dramatisch. Die Arbeit in Fabriken, der Zuzug in die Städte bedeuteten massive Einschnitte in die Lebensweise.

---

Alles Alte, soweit es Anspruch darauf hat,  
sollen wir lieben, aber für das Neue sollen wir recht eigentlich leben.  
Theodor Fontane

---

V. P. Andelfinger (✉)  
Berwartsteinstraße 21, 76855 Annweiler, Deutschland  
E-Mail: volker.p.andelfinger@googlemail.com

T. Hänisch  
Ziegelstrasse 17, 89518 Heidenheim, Deutschland  
E-Mail: haenisch@dhw-heidenheim.de

### **Seit der Industrialisierung leben wir in einer zunehmend beschleunigten Welt**

Technologien werden inzwischen in immer kürzeren Abständen durch neue Erfindungen abgelöst. Besonders dramatisch zeigt sich dies seit der Erfindung des Computers. Während früher diese Rechner noch ganze Gebäude füllen konnten, wird deren Leistungsfähigkeit heute auf kleinstem Raum möglich. Diejenigen Rechner, die heute noch ganze Räume füllen, sind regelrechte „Superhirne“, auch wenn dieser Vergleich nicht so ganz stimmt. Sie funktionieren ganz anders als unser menschliches Gehirn. Allerdings sind sie zu unglaublichen Rechenleistungen fähig. Supercomputer sind die schnellsten Rechner ihrer jeweiligen Zeit. Sie nutzen eine große Zahl an Rechenkernen, Prozessoren, die auf einen gemeinsamen Hauptspeicher zugreifen. Der im Sommer 2013 leistungsfähigste Rechner [1] schafft fast 34.000 TeraFLOPS als Rechenleistung, heißt Tianhe-2 und steht in China. FLOPS steht dabei für Floating Point Operations Per Second und bezeichnet die Anzahl der ausführbaren (Gleitkomma-) Rechenoperationen pro Sekunde. Zum Vergleich: Ein moderner Desktop-Prozessor, wie der Intel Core i7 Sandy Bridge Quadcore 3,4 GHz, kommt auf eine Rechenleistung von ungefähr 0,1 TeraFLOPS. Und auch er ist ja nicht gerade langsam.

Ende der 1960er- Jahre schickten die Amerikaner die ersten Menschen zum Mond. Die meisten Berechnungen, die dazu nötig waren, wurden noch mit dem Rechenschieber erledigt. Die vorhandenen Computer und Bordrechner hatten ein Leistungsniveau, welches man vielleicht mit einem Commodore 64 vergleichen könnte. Ein modernes Smartphone besitzt ein Vielfaches dieser Leistungsfähigkeit, hat oft vier oder gar acht Rechenkerne. Und diese Geräte begleiten die meisten von uns heute rund um die Uhr.

Die Entwicklung des Internets ist bezeichnend für die enorme Geschwindigkeit, mit der inzwischen Innovationen erfolgen. Der Ursprungsgedanke wurde bereits mehrfach revolutioniert. Ging es zunächst darum, auf Informationen an verteilten Orten zugreifen zu können, was anfangs nur einem elitären Kreis möglich war, erlaubten es später die verschiedenen Suchmaschinen wie AltaVista oder heute in erster Linie Google – als Synonym für Suchmaschinen schlechthin– jedem Nutzer eines Internetzugangs, auf eine Menge von Informationen zuzugreifen, die kaum noch beherrschbar ist. AltaVista wurde übrigens im Sommer 2013 vom Netz genommen. Wer die Suchmaschine heute aufruft, wird zum Suchdienst von Yahoo umgeleitet.

### **Die Informationsflut des Internets**

Eigentlich war die Entwicklung des World Wide Web auf Basis des sogenannten HTTP-Protokolls gar nicht für diesen Zweck gedacht. Der Erfinder, Tim Berners-Lee, der sich ab 1989 mit dem Aufbau dieser Technologie befasste, wollte im Grunde ein plattformübergreifendes Kommunikations- und Informationsnetzwerk für Forscher bereitstellen, um die Informationsfülle verschiedener Institute bequemer zugänglich zu machen. Allerdings wurde vielen sehr schnell klar, welches Potenzial in dieser Entwicklung steckte. Die Zahl der Webserver in aller Welt stieg. Suchmaschinen entwickelten sich zu einem täglichen Werkzeug für die Menschen und der Einsatz dieses Werkzeugs hat sich längst auf alle Lebensbereiche ausgeweitet. Google versteht sich selbst im Übrigen nicht als Suchmaschine,

sondern als MatchingMachine, wie ein führender Mitarbeiter des Unternehmens sagte, also als eine Technologie, die Angebote, Informationen und diejenigen, die danach suchen oder einen Bedarf haben, zusammenführt.

Die Entwicklung des Internets blieb jedoch nicht bei der Suche nach Informationen und deren Strukturierung sowie Sortierung nach Relevanz stehen. Der nächste Schritt, das sogenannte Web 2.0, fokussiert sich auf die Menschen, die das Internet nicht mehr nur nutzen, um Informationen zu finden und auszuwerten, sondern mit diesem Schritt war es nun möglich, dass die Anwender des Internets dieses auch gestalten konnten. Soziale Medien sind hier das wichtigste Stichwort. Der Mensch in seiner Eigenschaft als soziales Wesen hat mit dieser Technologie ein Werkzeug erhalten, mit dem er sich in vielfältiger Art und Weise artikulieren kann. Der Mensch ist vom Konsumenten zum Gestalter geworden.

Im April 2013 meldet die amerikanische Computerworld [2], dass der durchschnittliche Amerikaner ganze 16 min von jeder Stunde seiner Tätigkeit an digitalen Geräten wie PC oder Mobiles online im Internet in sozialen Medien verbringt. Die Zahlen für andere industrialisierte Länder sind davon nicht weit entfernt. In Großbritannien verbringen die Menschen 13 min, in Australien 14 min von jeder digital gelebten Stunde im Internet.

### **Das moderne Multikanal-Dasein**

Bemerkenswert ist, dass die Menschen häufig mehrere Nachrichtenkanäle und Technologien gleichzeitig benutzen. Eine Studie [3], ebenfalls veröffentlicht im April 2013, zeigt auf, dass 43% der Tablet-Benutzer heute sogar mehr fernsehen als noch vor fünf Jahren. Die meisten von ihnen nutzen ihren Tablet-PC und Fernseher parallel. Wer sich bei Veranstaltungen der Finanzbranche umschaute, wird beobachten, dass viele Kolleginnen und Kollegen nicht nur schon beim Frühstück ihr Smartphone mit am Tisch haben, sondern häufig auch auf zwei Geräte zugreifen. Wobei wir dabei nie vergessen dürfen, dass es kein Multitasking gibt, wie Studien mittlerweile belegen. Der Mensch kann nur permanent zwischen Aktivitäten wechseln. Und dabei wird die Aufmerksamkeit verteilt, also jede Teilaufgabe bekommt weniger als 100% der maximalen Aufmerksamkeit. Mit den entsprechenden Folgen in Form von Fehlern und Oberflächlichkeiten. Aber das nur am Rande – und wenn es um das Fernsehen geht, wohl meist auch kein Schaden.

Der Anteil, zu dem der Zugriff auf das Internet mit mobilen Geräten geschieht, steigt dramatisch an. Ende 2014, davon gehen Schätzungen aus, wird es auf dieser Welt erstmals mehr Smartphones als Menschen geben. Der Absatz von Tablet-PCs, Smartphones und sogenannten Phablets, also Geräten zwischen fünf und sieben Zoll Bildschirmdiagonale, steigt drastisch an, während gleichzeitig der Absatz von herkömmlichen PCs und auch Notebooks sinkt. Das zeigen beispielsweise die von Bitkom [4] veröffentlichten Zahlen.

### **140 Petabyte mobiles Datenvolumen**

Dabei steigt auch das Datenvolumen in den deutschen Handynetzen enorm an. Dies stellte zuletzt im Mai 2014 der Branchenverband BITKOM fest. Der Datenumsatz stieg überproportional zur wachsenden Anzahl der Nutzer. Im Jahr 2011 waren in Deutschland 28,6 Mio. Mobilfunkverträge mit einer Datenoption versehen. 2012 waren es bereits

33,6 Mio., das entspricht einem Anstieg um 17,5%. In der gleichen Zeit stieg jedoch das Datenvolumen, welches über die Handynetze übertragen wurde, um 40% an. In Zahlen: Es stieg von 100 auf 140 Petabyte, im Jahr 2013 verdoppelte es sich nochmals beinahe auf knapp 270 Petabyte. Ein Petabyte entspricht einer Million Gigabyte.

Es wird spannend zu beobachten sein, was passiert, wenn um das Jahr 2020 herum der nächste schnellere Mobilfunk-Standard in Betrieb geht. 5G [5] wird atemberaubende Downloadgeschwindigkeiten bieten, ganze Filme in nur einer Sekunde soll man damit herunterladen können. Von welchem Datenvolumen wir dann wohl sprechen werden?

Auch im Urlaub nimmt die Nutzung der Smartphones zu. Trotz der meist noch recht hohen Kosten. 67% der Nutzer von Smartphones und Tablets nutzen laut einer Forsa-Umfrage 2013 das mobile Internet auch während der Ferien.

Die Zahl der Applikationen für die unterschiedlichen Smartphone-Betriebssysteme steigt ebenso in schwindelerregende Höhen. Die wenigsten Apps werden jedoch regelmäßig genutzt. Auch gibt es bisher noch kaum Interaktion zwischen den einzelnen Anwendungen. Jede App hat ihren eigenen Zweck, zu dem sie genutzt wird. Die Informationen werden bisher zwischen den einzelnen Apps noch nicht ausgetauscht. Das Internet der Dinge, die nächste dramatische Evolutionsstufe, wird dies ändern.

### **Smartphones als digitale Assistenten**

Trendforscher sagen bereits seit Jahren voraus, dass Smartphones – oder deren Nachfolgegeräte – die digitalen Assistenten der Zukunft sein werden. Sie werden von unserem Verhalten, unseren Vorlieben, lernen, und sie werden Daten unterschiedlichster Herkunft zueinander in Beziehung setzen und somit neue Daten und Informationen – und Entscheidungen – erzeugen. Im Idealfall bedeutet dies eine deutliche Entlastung für den Anwender. Während er sich heute noch um alle Entscheidungen selbst kümmern muss, wofür er selbstverständlich Informationen und Applikationen nutzen kann, werden die digitalen Assistenten der Zukunft uns zunehmend Entscheidungen abnehmen.

Dies wird dadurch ermöglicht, dass über das Internet der Dinge nicht nur Menschen miteinander vernetzt werden, sondern auch Applikationen, Informationen, Sensoren, die Messwerte der Sensoren, Geräte und eben alle möglichen Dinge des täglichen Lebens, wie beispielsweise die komplette Haustechnik eines Gebäudes oder unsere Fahrzeuge. Aus all diesen Informationen, die manuell oder automatisch erzeugt werden, werden wiederum neue Informationen generiert und zur Verfügung gestellt. Genau hier liegt der Nutzen des Internets der Dinge. Experten sprechen von einem neuen Fachbegriff: Big Data.

### **Sensor-Tattoo**

In dieser Welt kann es beispielsweise sein, dass ein Mensch ein Armband mit Sensorik trägt, welches seine Vitalfunktionen überwacht. Diese Wearables werden immer besser, wie ein aktuelles Beispiel aus Israel zeigt, der Angel [6] Sensor.

Und zukünftig wird es nicht einmal notwendig sein, Sensorik in Gegenstände zu integrieren. Die Sensoren können ähnlich wie ein Tattoo aufgebracht werden. Oder sie gleichen einer Folie. Im Juli 2013 wurde beispielsweise von aktuellen Ergebnissen der Forscher der