

Fontanari, M.; Nietiedt, A.; Störkel, M.

Article

Internet der Dinge – Eine explorative Studie zur Diffusion von IoT im Kontext innovativer digitaler Wertschöpfungsmodelle und dem Kundennutzen aus Sicht von Experten

ISM Research Journal

Provided in Cooperation with:

International School of Management (ISM), Dortmund

Suggested Citation: Fontanari, M.; Nietiedt, A.; Störkel, M. (2019) : Internet der Dinge – Eine explorative Studie zur Diffusion von IoT im Kontext innovativer digitaler Wertschöpfungsmodelle und dem Kundennutzen aus Sicht von Experten, ISM Research Journal, ISSN 2627-4647, readbox unipress, Münster, Vol. 6, Iss. 1, pp. 71-100

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/324708>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Fontanari, Martin; Nietiedt, Alexander; Störkel, Marcus

Internet der Dinge – Eine explorative Studie zur Diffusion von IoT im Kontext innovativer digitaler Wertschöpfungsmodelle und dem Kundennutzen aus Sicht von Experten

Abstract

Although IoT is already being used successfully and intensively in the business-to-business (B2B) sector and can be found under the term Industry 4.0 in particular, beneficial innovations in the business-to-consumer (B2C) sector have so far played only a subordinate role (cf. Bitkom 2015: 14–19; Plattform Industrie 4.0 2014: 7–9). Overall, it should be noted that there is currently only a small number of value creation models for B2C compared to the much more diverse application areas and the resulting newer value creation in the B2B sector. Nevertheless, relevant studies and reports also predict a significant growth for IoT in the area of private consumers (cf. Initiative D21 2016: 24ff.; Kratzert et al. 2016: 3f.; Bitkom 2015: 3; Accenture 2014: 3). As a result, IoT will become increasingly relevant for end customers as part of sociological digitization. This study divides the IoT market for consumer devices based on the customer benefits and types of devices into four different segments: Time Savings, Security & Control, Health & Well-Being as well as Status & Entertainment. To assess these defined segments and to forecast the potential rollout speed, this study uses data of a two-staged Delphi-Survey with a total of 23 experts – mainly working in the telecommunications industry. The presented evidences in this paper are showing, especially devices within the segment for time saving use cases will rapidly diffuse through the consumer market. Followed by the segments of status and entertainment as well as the security & control, which both are not showing a significance for either a fast or slow rollout. Either way the findings clearly indicate, that devices for health and well-being, will potentially take a longer period of time to prevail in the market.

1 Einführung – Anwendungsbereiche für Internet of Things

Die prognostizierte Marktentwicklung von IoT setzt eine entsprechende technische Infrastruktur voraus, welche als Hebel für die Verbreitung von IoT-Geräten fungieren wird. Drei wichtige technologische Veränderungen der Telekommunikationsindustrie werden diese Entwicklung innerhalb der nächsten Jahre begünstigen und werden daher an dieser Stelle kurz erläutert. Die Telekommunikationsindustrie befindet sich an einem entscheidenden Wendepunkt. Die traditionellen SIM-Karten, welche von Telekommunikations-Unternehmen zur Basisverfügbarkeit ihrer Dienste an die Konsumenten vertrieben und vom Kunden manuell in mobile Endgeräte eingelegt werden mussten, stehen vor ihrer Ablösung. Sie werden voraussichtlich in den nächsten Jahren durch die s.g. embedded SIM-Karten (e-SIMs) ersetzt. Diese SIM-Karten werden bereits bei der Produktion der Endgeräte fest verbaut und bieten dem Kunden die Möglichkeit, flexibel zwischen Mobilfunk-Anbietern direkt auf dem Gerät zu wählen. Bis 2022 sollen 95% aller weltweit produzierten internetfähigen Endgeräte bereits mit einer e-SIM hergestellt werden. Die hieraus entstehenden Möglichkeiten für neue Branchen-Teilnehmer werden einen wesentlichen Beitrag zur Ausbreitung von IoT leisten (vgl. Meukel et al. 2016: 2ff.). Als zweiter Aspekt kann das Mobilfunknetz der 5. Generation (5G) genannt werden. 5G ermöglicht im Vergleich zum heutigen Mobilfunkstandard bis zu einhundert Mal höhere Übertragungsgeschwindigkeiten und wird insbesondere bei Anwendungen relevant, welche eine sehr geringe Verzögerung zum Austausch von Informationen benötigen. Dies hat bspw. bei der Steuerung von Fahrzeugen mit selbstfahrender Funktion eine hohe Relevanz und wird eine weitere Triebfeder für die Verbreitung von IoT sein (vgl. Palattella et al. 2016: 512f.). Als dritter Aspekt spielt der neue Mobilfunkstandard Narrow Band IoT (NB-IoT) eine zentrale Rolle. Während 5G insbesondere für die Echtzeitkommunikation und geringe Latenzzeiten genutzt wird, ermöglicht NB-IoT eine deutlich überlegene Gebäudedurchdringung und verbraucht gleichzeitig signifikant weniger Energie und somit Batterieleistung (vgl. Machina Research 2015: 3). Dies kann insbesondere für Haushaltsgeräte, Haustechnik, Rauchmelder, Alarmanlagen oder Ortungsgeräte eingesetzt werden. Neben diesen technologischen Triebfedern lassen sich aktuell die fünf verschiedenen Teilbereiche Smart Home, Connected Cars, Wearables, Connected Video und Network Audio unterhalb der Bezeichnung Consumer IoT zusammenfassen (vgl. Bitkom 2015: 12). Abbildung 1 zeigt das beschriebene prognostizierte Wachstum an IoT-Geräten in Deutschland und unterteilt dies nach den aktuell am Markt vorhandenen Geräte-Klassen. Es wird deutlich, dass insbesondere Smart Home und Connected Cars in den nächsten Jahren signifikant an Bedeutung gewinnen werden.

Smart Home bezeichnet Anwendungen und Systeme in Wohnräumen und Häusern, welche durch die Vernetzung mit dem Internet und untereinander zur Steigerung von Lebensqualität und Wohnkomfort von Privatpersonen führen sollen.

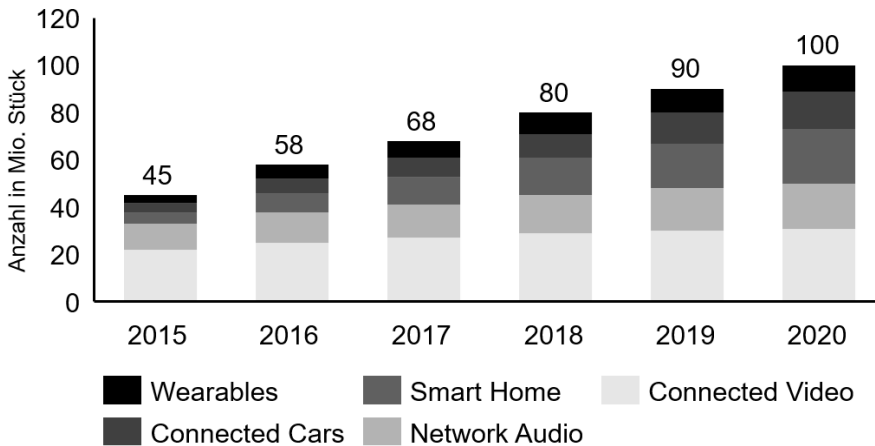


Abbildung 3: Prognose zum Bestand an Consumer-IoT-Geräten in Deutschland

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Bitkom 2015: 12

Hierbei werden insbesondere Gegenstände aus den Bereichen Küche, Sanitär, Beleuchtung, Notfallgeräte, Heimsicherheit sowie Energie- und Wasserversorgung verbunden (vgl. Strese et al. 2010: 8). Im Fokus stehen die Automatisierung von Vorgängen und die zusätzliche Sicherheit durch neue Überwachungs- und Verschluss-Systeme. Smart Home-Produkte erzielten 2018 in Deutschland bereits ca. 2,8 Milliarden Euro Umsatz und sollen bis zum Jahr 2023 auf ca. 7,3 Milliarden Euro jährlichen Umsatz wachsen (vgl. Statista 2019). Grundsätzlich kann dieser Teilbereich von IoT als derjenige betrachtet werden, welches innerhalb der nächsten Jahre das größte Wachstumspotential bereithält.

Während digitale Technologien im Bereich Automotive bisher ausschließlich darauf ausgerichtet waren, die internen Daten des jeweiligen Fahrzeugs zu speichern, zu analysieren und damit letztendlich die internen Funktionen zu optimieren, eröffnet der Bereich Connected Cars zukünftig zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten. IoT wird die Kommunikation von Kraftfahrzeugen mit dem Internet und untereinander ermöglichen. Dies wird zu einer neuen Generation von Fahrzeugen führen, welche selbstständig Wartungen und Kontrollen durchführen, den Komfort im Innenraum erhöhen, Unterstützung beim Fahren und Parken bieten oder schlussendlich selbst die Kontrolle des Fahrens übernehmen (vgl. McKinsey & Company 2014: 11f.). Anwendungen, welche als elektronische Gegenstände in Kleidungsstücken, Accessoires oder in medizinischen Geräten

eingearbeitet sind und am Körper getragen werden, können auch als Wearables bezeichnet werden. Aufgrund der sich daraus ergebenden vielfältigen Möglichkeiten existieren verschiedene weitere Unterkategorien dieses Teilbereichs. So kann man zwischen Smartwatches, Fitnessbänder, Smart Glasses, Smart Clothing und Tracking-Geräten differenzieren, wobei Smartwatches mit 62% und Fitnessbändern mit 45% die mit Abstand größte Marktdurchdringung innerhalb der Gruppe von Besitzern eines Wearables aufweisen. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass auch insbesondere Geräte mit medizinischen Funktionen an Attraktivität und Marktpenetration gewinnen werden (vgl. PricewaterhouseCoopers AG 2015: 5ff.).

Die Teilbereiche Connected Video und Network Audio beinhalten Geräte, welche durch die Vernetzung barrierefreien Zugang zu Media-Inhalten in verschiedenen stationären und mobilen Umfeldern bieten (vgl. Bitkom 2015: 7f.).

2 Dimensionen neuer Wertschöpfungsmodelle im Kontext des Kundennutzens

Der Begriff des Wertschöpfungsmodells ist innerhalb der aktuellen Fachliteratur, analog zum Terminus der Wertschöpfung, heterogen definiert (vgl. Schuh 2011: 97; Zollenkop 2006: 40f.; Nemeth 2011: 67). Zudem verwendet die Literatur häufig den Ausdruck „Geschäftsmodell“ synonym. Bieger und Bickhoff definieren Geschäftsmodelle als eine vereinfachte Beschreibung der Strategie und Methode zur Erzielung von Erträgen eines gewinnorientierten Unternehmens, die möglichen Investoren die Sinnhaftigkeit ihres Engagements aufzeigen kann (vgl. Bieger et al. 2002: 35ff.). Osterwalder/Pigneur definieren ein Geschäftsmodell als einen Prozess, der die Gründe dafür beschreibt, wie ein Unternehmen Werte schafft, liefert und erfasst. Sie kombinieren die Idee der Wertschöpfungsbetrachtung mit der des Produktlebenszyklus. Besonders wichtig ist der Wert, der vom betrachteten Unternehmen an den Kunden weitergegeben wird. Der Lebenszyklus des Produktes kann in die Unternehmensumgebung eingebunden werden und damit die Beziehungen zu Geschäftspartnern anschaulich darstellen (vgl. Osterwalder/Pigneur 2002: 2ff.) Afuah stellt hingegen die Wertschöpfungsaktivitäten des jeweiligen Unternehmens in den Vordergrund seiner Betrachtung und beschreibt Geschäftsmodelle als ein Bündel von Aktivitäten, welche entsprechend der Frage, wann und wie diese durchgeführt bzw. konfiguriert werden, einzugrenzen sind (vgl. Afuah 2004: 10).

Sowohl die genannten Elemente von Bieger und Bickhoff als auch von Afuah finden sich in Teilen in der Definition von Slywotzky wieder, der um die Dimensionen der bearbeiteten Märkte und der angebotenen Produkte erweitert. Geschäftsmodelle sind demnach die Summe der Faktoren,

wie ein Unternehmen differenzierende Angebote definiert, seine Ressourcen allokiert und konfiguriert, den zu bearbeitenden Markt wählt, Kundennutzen schafft und schlussendlich Profit generiert (vgl. Slywotzky 1996: 4). Es wird deutlich, dass Geschäftsmodelle durch die Elemente der Produkt-/Markt-Kombination, der Durchführung und Konfiguration der Wertschöpfungsaktivitäten sowie der Ertragsmechanik beschrieben und abgegrenzt werden können.

Aus Sicht des IoT-Marktes bieten Smarthome Services nicht nur ein entsprechendes Marktpotenzial für die klassische Vernetzung von elektronischen Haushaltsgeräten oder anderen Geräten wie Heizkörpern, Schließanlagen oder Überwachungskameras, sondern auch für TV- und Telekommunikationsanbieter, die zunehmend neue Dienste über den Zugang zur Nutzbarkeit von Informationsdaten anbieten und damit neue Einnahmequellen generieren könnten; sie verweisen in ihrem Value Based Adaption Model auf die vorteilhaften Kriterien der Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit oder der Ermöglichung eines sicheren Lebensstils, die vor allem durch die Fernwirkfunktion von Haushaltsgeräten gewährleistet sind. Aus der Sicht der identifizierten Gerätesegmente können Faktoren wie Zeitersparnis, Sicherheit und Kontrolle abgeleitet werden. (vgl. Kim et al. 2017: 1160)

In der Studie von Maddulety et. al. wurde der Nutzen von IoT basierten Lösungen für Anwender von Smart Appliances untersucht. Die Forschungsergebnisse bestätigen eine immer steigende Bedeutung von Privatsphäre und damit verbundener Kontrolle. Diese Faktoren stellen einen Schlüsselfaktor für die kommende Kaufabsicht dar und unterstreichen die Wichtigkeit. Unabhängig von der Technologie, die in einem intelligenten Gerät entwickelt und eingesetzt wird, sollte die Benutzerführung reibungslos ablaufen. Die Steuerung kann eine Kombination aus Automatisierung und Benutzersteuerung (manuell) oder separat sein. Es muss eine Kopräsenz unter den Nutzern für die Kontrolle von Smart Home Technologien geben (vgl. Maddulety et al. 2017: 36).

Gao/Bai untersuchten die Akzeptanz des IoT aus Sicht der Konsumenten und kamen aus ihrer empirischen Studie (419 Umfragen) zu dem Schluss, dass Zeitersparnis, Nutzen sowie Freude und Spaß bei der Nutzung von IoT-Anwendungen die Hauptergebnisse der Nutzen-Stiftung sind. Werden diese Faktoren auf die Identified Device Segments übertragen, können sie auf die Kriterien Zeitersparnis, Wohlbefinden und Status übertragen werden (vgl. Gao/Bai 2014: 218).

Chan verweist in seiner Analyse von Fallstudien darauf, dass neue Dienstleistungen im After-Sales-Prozess die Wertschöpfung der Endgeräteanbieter erhöhen und dass beide Seiten, der Anbieter und der Nutzer, von Effizienz- und Effektivitätsvorteilen profitieren, die wiederum in die These von Zeitersparnis und Sicherheit & Kontrolle als Nutzenstiftung von IoT einfließen (vgl. Chan 2015: 553).

In ihrem Research Paper zur Gesundheitsversorgung durch IoT legten Sangeetha et. al. ihren Fokus auf die in Echtzeit durchdringende Gesundheitsversorgung, die die IoT- und Cloud-Computing-Technologien nutzt. Die aktuellen Techniken, die für die Realisierung von Gesundheitsleistungen geeignet sind, werden erhoben und hervorgehoben. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass IoT über ein enormes Potenzial für die Entwicklung fortschrittlicher Dienste in allen Bereichen verfügt, indem es die technologische Innovation auf verschiedene Höhen treibt. Die Analytik wird in Zukunft eine wichtige Rolle als Enabler für alle IoT-Anwendungen spielen. Die gemachten Fallstudien sind ein Hinweis darauf, dass diese disruptiven Technologien in naher Zukunft den Menschen vorgestellt werden (vgl. Sangeetha et al. 2018: 63) und z.T. bereits in Wearables realisiert sind. Aufgrund ihrer Funktionen finden Wearables immer öfter auch in Pflege und Medizin ihren Einsatz. Hierzu zählen auch digitale Blutzucker- und Blutdruck-Messgeräte. Die daraus resultierenden Thesen sind, dass vernetzte Sportgeräte oder Endgeräte wie Wearables mehr zum Gesundheitsbewusstsein und einem höheren sportlichen Aktivitätsgrad und damit zu einer aktiveren Bevölkerung führen.

Im Rahmen der Durchführung und Konfiguration der Wertschöpfungsaktivitäten werden die Teilnehmer der Leistungserstellung mit ihren jeweiligen Wertschöpfungsaktivitäten sowie Grundprinzipien der Wertschöpfung festgelegt (vgl. Zollenkop 2006: 45). Das Spektrum unterschiedlicher Ertragsquellen eines Unternehmens wird durch die jeweilige Ertragsmechanik beschrieben. Diese Mechanik besteht aus der Summe aller Ertragsquellen sowie deren Gewichtung für die Schaffung von Erträgen (vgl. Knyphausen-Aufseß/Meinhardt 2002: 76). Die Ertragsmechanik gibt demnach Aufschluss darüber, über welche Quellen die Gewinne des Unternehmens generiert werden. Hierzu zählen bspw. Entscheidungen im Hinblick auf Preispolitik und Kostenstruktur (vgl. Schuh 2011: 99). Das Ziel eines Geschäftsmodells stellt die Realisierung eines aus Kundensicht überlegenen Nutzens dar. Hierdurch können schlussendlich Wettbewerbsvorteile erzielt und entsprechende Gewinne für das Unternehmen abgeschöpft werden (vgl. Zollenkop 2006: 89; Afuah 2004: 3; Knyphausen-Aufseß/Meinhardt 2002: 78).

Der Kundennutzen wird in diesem Beitrag als Grad der Bedürfnisbefriedigung definiert. Die Zufriedenheit eines Kunden steht in direktem Zusammenhang mit der Erfüllung seiner Kundenbedürfnisse (vgl. Meffert et al. 2015: 16). Es stellt sich zunächst die Frage, welche unterschiedlichen Ausprägungen von Kundenbedürfnissen bestehen und wie diese adressiert werden können. Holbrook begründet hierbei mit den acht Konsumentenwerttypen ein wesentliches Basiskonzept, auf welches sich eine Vielzahl weiterer Forschungen stützt (vgl. Jahn/Drengner 2014: 37ff.). Diese Werttypen unterscheiden sich in den Dimensionen selbstorientiert oder fremdorientiert, extrinsisch oder intrinsisch sowie aktiv oder passiv. Im Ergebnis untergliedert Holbrook die möglichen

Kundenbedürfnisse nach Effizienz, Exzellenz, Vergnügen, Status, Ansehen, Ethik, Spiritualität und Ästhetik (vgl. Holbrook 1999: 5). Vergleicht man diese Werttypen mit weiteren theoretischen Konzepten, so fällt auf, dass, obwohl die Zahl der verschiedenen Bedürfnistypen je Ansatz variiert, doch ein hohes Maß an Überschneidungen zu den Werttypen von Holbrook festgestellt werden kann (vgl. Jahn/Drengner 2014: 40). Da sich das Konzept von Wittko im Gegensatz zu Holbrooks Ansatz des Produktnutzens ausschließlich auf Dienstleistungen konzentriert, eignen sich diese sieben Wertdimensionen insbesondere, um die Werttypen von Holbrook zu ergänzen und einen vollständigeren Ansatz zu unterschiedlichen Ausprägungen des Kundennutzens zu gewinnen. Da Internet of Things eine Kombination von physischen Produkten und Dienstleistungen darstellt, wird im Rahmen dieser Arbeit auf einen umfangreicheren Vergleich der verschiedenen theoretischen Modelle verzichtet und im Folgenden lediglich auf den Vergleich der Ansätze von Holbrook und Wittko näher eingegangen.

Es fällt auf, dass die Kundenbedürfnisse grundsätzlich in vier heterogene Cluster unterteilt werden können. Das erste Cluster subsumiert alle Bedürfnisse, welche durch Zeitersparnis eine effizientere Erreichung der eigenen Ziele ermöglicht. Wittko ergänzt dieses Bedürfniscluster zusätzlich um die Merkmale Sicherheit und Kontrolle, welche ebenfalls im Kontext von Dienstleistungen als Bestandteile von Effizienz eingeordnet werden können (vgl. Wittko 2012: 273; Jahn/Drengner 2014: 40).

Das zweite Cluster befasst sich mit der Qualität des Produkts bzw. der Dienstleistung. Sollte die Qualität eine entsprechende wahrgenommene Ausprägung annehmen, kann diese ebenfalls als Form der Bedürfnisbefriedigung gesehen werden (vgl. Jahn/Drengner 2014: 40). Insofern ein Produkt oder eine Dienstleistung zu einer positiven emotionalen Reaktion beim Konsumenten führt, wird dies hingegen im dritten Bedürfniscluster eingeordnet. Während Holbrook dies allgemein unter dem Begriff Vergnügen subsumiert, unterteilt Wittko zwischen körperlichem Wohlbefinden (i.w.S. Gesundheit) und Wohlfühlen (i.w.S. Unterhaltung) (Wittko 2012: 273). Das vierte und letzte Cluster setzt sich aus Bedürfnissen zusammen, die durch die entgegengebrachte Wertschätzung des Unternehmens oder durch externe Personen ggü. dem Konsumenten entgegengebracht wird. Dies kann sich bspw. durch den beigemessenen gesellschaftlichen Status als Nutzen beim Kunden manifestieren (vgl. Jahn/Drengner 2014: 41). Die Werttypen Ethik, Spiritualität und Ästhetik finden hingegen keine Berücksichtigung innerhalb der Wertdimensionen von Wittko und werden daher nicht für die weitere Betrachtung innerhalb dieser Arbeit verwendet. Bei der Implementierung innovativer Wertschöpfungsmodelle stellt sich die Frage, welchen Kundennutzen die geplanten Produkte und Dienstleistungen für den Konsumenten bereithalten und inwieweit sich diese von homogenen Angeboten innerhalb des Marktes und von weiteren Marktsegmenten

außerhalb des Marktes durch den empfundenen Kundennutzen abgrenzen lassen. Die aus den dargelegten Werttypen und Wertdimensionen resultierenden Cluster sollen daher im Folgenden als Basis zur Abgrenzung von Wertschöpfungsmodellen dienen und ein theoretisches Fundament für die Analyse neuer Geschäftsmodelle durch IoT legen. In der äußersten rechten Spalte (Überschneidung) wird zum Ausdruck gebracht, dass die von den beiden Autoren abgeleiteten Wertdimensionen in den von den Autoren dieses Beitrages herausgearbeiteten Clustern zugeordnet werden.

Tabelle 1: *Gegenüberstellung Dimensionen des Kundennutzens*

Quelle: *eigene Tabelle in Anlehnung an Holbrook 1999: 5; Wittko 2012: 273*

Konsumentenwerttypen Holbrook (1999)	Bedeutung nach Holbrook	Wert- dimensionen Wittko (2012)	Überschneidung
Effizienz	Der Konsument kann seine gewünschten Ziele effizient erreichen, indem er bspw. Kosten, Zeit und Aufwand minimiert.	Nutzung der Zeit	Cluster 1
		Kontrolle	
		Persönliche Sicherheit	
Exzellenz	Qualität des Produkts bzw. der Dienstleistung löst Bewunderung beim Konsumenten aus.	Unsicherheit des Prozesses	Cluster 2
Vergnügen	Führt zu positive emotionalen Reaktionen beim Konsumenten.	Körperliches Wohlbefinden	Cluster 3
		Wohlfühlen	
Status	Hilft dem Konsumenten aufgrund der symbolischen Bedeutung, den Status zu verbessern.	Wertschätzung	Cluster 4
Ansehen	Steigert das Selbstwertgefühl des Konsumenten.		
Ethik	Hilft dabei anderen Personen, Umwelt, etc. etwas Gutes zu tun.	-	Keine Überschneidung
Spiritualität	Entkoppelt den Konsumenten zeitweise von seinem Alltag.	-	
Ästhetik	Ruft beim Konsumenten ein ästhetisches Erlebnis hervor.	-	

3 Ausbreitung von Innovationen

In der Literatur gibt es verschiedene methodische Grundlagen, welche die Ausbreitung von Innovationen untersuchen und Erklärungsansätze vor dem Hintergrund soziologischer Faktoren für die Entstehung neuer Wertschöpfungsmodelle liefern. Eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Einführung und Ausbreitung von neuen Wertschöpfungsmodellen ist die Akzeptanz durch den Nachfrager (vgl. Schmidt 2009: 17). Ob und zu welchem Zeitpunkt innovative Produkte und Dienstleistungen von Konsumenten akzeptiert werden, hängt hierbei an unterschiedlichen Faktoren (vgl. Gatignon/Robertson 1985: 850; vgl. Rogers 2003: 19f.; Schmidt 2009: 17; Königsstorfer/Gröppel-Klein 2008: 10). Diese Faktoren werden im Rahmen der Diffusionstheorie betrachtet und in einem Modell zur Erläuterung struktureller Verläufe von Innovations-Ausbreitung zusammengeführt (vgl. Rogers 2003: 19). Daher gilt die Diffusionstheorie als ein wesentlicher Eckpfeiler der allgemeinen Akzeptanzforschung (vgl. Arnold/Klee 2016: 10). Der zeitliche Ablauf einer Innovation kann bspw. dann einen wirksamen Einfluss nehmen, wenn neue Produkte zum richtigen Zeitpunkt im Markt eingeführt werden oder vorhandene Innovationsbarrieren durchbrechen. Ein entsprechender Kundennutzen hat ebenfalls hohe Relevanz und kann durch die Art der Innovation beschrieben werden. Inwiefern der vorhandene Kundennutzen jedoch auch vom Nachfrager wahrgenommen werden kann, steht in direktem Zusammenhang mit den verwendeten Kommunikationskanälen

Konsumenten können im Rahmen der Diffusionstheorie als Adopter von Innovationen bezeichnet werden, welche sich zwischen dem direkten Kauf eines neuen Produkts oder Dienstleistung sofort nach deren Markteinführung, einer abwartenden und abwägenden Haltung oder einer grundsätzlich Ablehnung entscheiden (vgl. Schmidt 2009: 17). Hierbei durchläuft der Adopter verschiedene Phasen, welche durch den Innovationsentscheidungs-Prozess zusammengefasst werden können. Rogers benennt für den Innovationsentscheidungs-Prozess die Phasen Wissen, Persuasion, Entscheidung, Implementierung und Bestätigung (vgl. Rogers 2003: 170; Arnold/Klee 2016: 18). Da innerhalb dieser Arbeit jedoch nicht der individuelle Kaufentscheidungsprozess eines Wertschöpfungsmodells, sondern vielmehr die übergeordneten soziologischen Entwicklungen untersucht werden sollen, wird an dieser Stelle auf eine nähere Betrachtung dieser Phasen verzichtet. Stattdessen eignet sich zur Analyse von Innovationsausbreitung innerhalb sozialer Systeme das Modell des Diffusionsverlaufs. In Abhängigkeit der prozentualen Marktdurchdringung können hierbei fünf Adopterkategorien unterschieden werden (vgl. Rogers 2003: 22). Ziel der Kategorisierung ist es, Nachfrager mit homogenem Innovationsgrad bzw. Bereitschaft zur Akzeptanz von Innovationen in einer Gruppe zusammenzufassen und somit ein besseres Verständnis über den Verlauf von Innovationen zu gewinnen.

Rogers Ansatz unterliegt der Annahme, jedes Individuum würde eine Innovation früher oder später adoptierten. Dies kann auch als „Pro-Innovation-Bias“ bezeichnet werden (vgl. Götze 2011: 29; Molesworth/Suortti 2002: 157). Innerhalb der einschlägigen Fachliteratur finden sich allerdings verdichtende Hinweise darauf, dass das Erfassen von Barrieren und Widerständen für den Erfolg einer Innovation ebenfalls von hoher Bedeutung ist (vgl. O'Connor et al. 1990: 69; Molesworth/Suortti 2002: 157).

4 Empirische Analyse zur Prognose der Innovationsdiffusion

4.1 Grundlagen und Design der empirischen Analyse

In Bezug auf die aufgezeigten Forschungslücken hinsichtlich der Prognose der Ausbreitung von IoT-Innovationen wird in diesem Beitrag der Ansatz Technikvorschau gewählt. Als Teilgebiet der Zukunftsforschung umfasst die Technikvorschau unterschiedliche quantitative und qualitative Methoden zur Ermittlung von Entwicklungen, Trends oder zukünftiger Bedarfsermittlung (vgl. Steinmüller 1997: 97). Zur Prognose zukünftiger Entwicklungen eignet sich hierbei insbesondere die Technik der Delphi-Befragung (vgl. Saren/Brownlie 1983: 52). Je nach Ausgestaltung kann die Delphi-Befragung daher einen quantitativen und einen qualitativen Anteil besitzen bzw. ausschließlich quantitativer oder qualitativer Natur sein. Sie kann daher auch als Syntheseinstrument zwischen quantitativer Befragung und qualitativen Experteninterviews bzw. Gruppendiskussionen gesehen werden (vgl. Hienerth 2010: 9f.). Da im Rahmen dieser Arbeit bereits eine Analyse zur Vorbereitung der Formulierung von Thesen stattgefunden hat¹, wird für die weitere empirische Untersuchung eine quantitative zweistufige Delphi-Befragung in Form eines schriftlichen Fragebogens gewählt. Signifikante Vorteile dieses Verfahrens, sind die Möglichkeit zur Verdichtung von Antworten und die statistische Auswertbarkeit der Ergebnisse. Zudem können die bereits erarbeiteten Strukturen von Internet of Things aus Kapitel 3 innerhalb der Befragung durch die Formulierung von konkreten Thesen berücksichtigt werden (vgl. Häder 2009: 87f.). Für die

¹ Der Co-Autor dieses Beitrages (Alexander Nietiedt) verantwortet in seiner hauptberuflichen Tätigkeit eines führenden weltweit agierenden Telekommunikationsanbieters und im Rahmen eines Start-Ups die Analyse der Marktfähigkeit innovativer Ansätze für IoT und damit die Tragfähigkeit von Produktkonzepten. Die betriebsinternen Studien sind im Rahmen dieser Veröffentlichung nicht zugänglich.

Delphi-Befragung wurden fünfzig nationale Experten aus Politik, Presse, Wirtschaft sowie Forschung und Lehre identifiziert und schriftlich angesprochen.²

Die aufgestellten Fragen und Thesen können grundsätzlich prädiktiver, normativer oder instrumenteller Natur sein. Prädiktive Befragungen haben das Ziel der Vorhersage des Eintritts von zukünftigen Ereignissen. Befragungen dieser Art werden i.d.R. als Thesen formuliert. Instrumentelle Erhebungen überprüfen die Verfügbarkeit bestimmter Mittel, um einen in die Zukunft projizierten Zustand zu erreichen (vgl. Steinmüller 1997: 76f.). Innerhalb dieser Erhebung sollen ausschließlich Fragen prädiktiver und normativer Natur gewählt werden. Alle zugrundeliegenden Thesen der Delphi-Befragung sind von den identifizierten Geräte-Segmenten abgeleitet (3 Thesen je Geräte-Segment) und in thesengeleitete Überlegungen der aktuellen Forschung eingebettet. Die Antwortbereiche der Thesen sind nicht einheitlich. Insgesamt werden vier verschiedene Antwortkategorien festgelegt, welche Zeit, Diffusion, Entwicklung und Eintrittswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit der jeweiligen These prognostizieren. Wie häufig welche Antwortkategorie gewählt wurde ist nicht durch die Theorie gestützt.

Tabelle 2: Verteilung Experten-Gruppe
Quelle: eigene Tabelle

Experten-Gruppen	1. Befragungsrunde			2. Befragungsrunde		
	N	n	Quote	N	n	Quote
Politik	4	1	25%	1	0	0%
Presse	3	0	0%	-	-	-
Wirtschaft	20	14	70%	14	13	93%
F & L	23	7	30%	7	5	71%
Anonym	-	1		-	-	-
Gesamt	50	23	46%	22	18	81%

Mit Blick auf die Forschungsfrage dieser Arbeit sollen insbesondere die Durchsetzung von IoT-Geschäftsmodellen und der zeitliche Rahmen der Durchsetzung bestimmt werden. Daher sollen

² Die Auswahl der Experten erfolgt auf Basis von Reputation, Fachexpertise und aktueller Rolle bei einer renommierten Institution, Unternehmen oder in einem politischen Amt. Diesbezüglich wurden umfangreiche Online-recherchen im deutschsprachigen Raum vorgenommen und der Fachliteratur Querverweise auf Experten entnommen.

für die grundsätzliche Akzeptanz von IoT sowie für die vier identifizierten Geschäftsbereiche je drei prädikative Thesen aufgestellt werden, welche als Bewertungskriterien zur Prognose der Ausbreitung für jedes der Modelle dienen. Die so entwickelten Thesen werden anschließend im Rahmen eines Fragebogens zusammengeführt und um drei normative Fragestellungen erweitert. Normative Fragestellungen werden verwendet, um die Wünschbarkeit der Realisierung besonders kritischer Thesen zu prüfen (vgl. Steinmüller 1997: 77).

4.2 Datenauswertung

Die Auswertung der erhobenen empirischen Daten erfolgt im Folgenden durch drei iterative statistische Verfahrensschritte, welche auf Verfahrenstechniken der deskriptiven sowie der induktiven Statistik basieren. Zunächst ist festzuhalten, dass alle prädikativen Thesen der Befragung mit einer heterogenen Ordinalskala (Die Ordinalskala bezeichnet eine Skalenform, welche zur Bildung von Rängen verwendet wird. Die Abstände sind jedoch nicht homogen interpretierbar) dargestellt werden (vgl. Eckstein 2014: 7). Die Anzahl der Antworten je Skala variiert zudem. Dies ist zwar in Bezug auf die jeweiligen Thesen sinnvoll, erschwert allerdings die Vergleichbarkeit der Thesen zueinander. Daher soll jede der Thesen durch die Verwendung von Indizes vergleichbar gemacht und homogenisiert werden. Indizes aggregieren eine Reihe von Antwortmöglichkeiten zu einem einzigen Messwert, indem der Mittelwert der gewichteten Einzelwerte der jeweiligen Reihe gebildet wird (vgl. Mosler/Schmid 2006: 125). Bevor jedoch Indizes gebildet werden können, sind zwei weitere Vorüberlegungen notwendig: Die Antwortkategorien werden in Abhängigkeit der Ergebnisse der ersten Befragungsrunde auf ein homogenes Skalenniveau mit vier nominalen Skalenwerte gebracht, welche auf Basis einer Normalverteilung den entsprechenden Antworten je These zugewiesen werden. Dieses Vorgehen kann auch als Normierung bezeichnet werden (vgl. Eckstein 2014: 68f.). Exemplarisch soll dies nun zunächst an den Thesen 1 näher erläutert werden. In These 1 prognostizieren die befragten Experten den Zeitpunkt, ab wann der beschriebene IoT-Alltag eintritt. Die Verteilung der ersten Runde macht deutlich, dass die Antwortmöglichkeiten „Nie“, „Später als 2035“ und „Zwischen 2031 bis 2035“ insgesamt eine statistisch signifikante Abweichung gegeneinander den restlichen Antwortmöglichkeiten aufweisen. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass diese drei Antwortkategorien innerhalb der Datenauswertung als homogen zu betrachten sind und somit die gleiche Extremposition vertreten. Sie werden daher im Folgenden zusammengefasst betrachtet (vgl. Tabelle 3). Die Extremposition am unteren Ende wird demnach zum Prognosewert für „Wird nicht eintreten“ (- -) übersetzt. Nachfolgend werden die Werte innerhalb der Normalverteilung mit „Wird eher langsam eintreten“ (-) und „Wird zeitnah eintreten“ (+) eingeordnet. Der Extremwert am oberen Rand der Skala wird abschließend mit „Wird rasant eintreten“ (+ +) in die Prognose aufgenommen.

Tabelle 3: Homogenisierung der empirischen Skalen

Quelle: eigene Tabelle

These 1	Tritt ein bis	Nie	Später als 2035	2031- 2035	2026- 2030	2021- 2025	Bis 2020
	Verteilung 1. Befragung	1	0	1	7	10	4
	Nominal- Skala	--			-	+	++

Hierzu wird jeder Ausprägung ein numerischer Wert zugewiesen, welcher das Abstandsmaß zum Extremwert "Wird nicht eintreten" ausdrückt. Die gewählten Werte sollen hierbei darstellen, wie groß die Distanz des Wechsels zwischen zwei Positionen ist und mit welcher Gewichtung diese Kategorien somit in den Index einfließen werden. Es wurden daher die Werte 0 (Wird nicht eintreten), 0,5 (Wird eher langsam eintreten), 1 (Wird eintreten) und 2 (Wird rasant eintreten) für die Ordinalskala und die Gewichtung der Antwortkategorien gewählt. Das Distanzmaß wurde nicht linear gewählt, um den Barrieren für eine rasante Ausbreitung von Innovationen innerhalb der Gewichtung Rechnung zu tragen. Hieraus können nun die entsprechenden Indizes berechnet werden.

Es stellt sich nunmehr die Frage, inwieweit die berechneten Indizes innerhalb oder außerhalb des Erwartungswerts liegen und somit eine statistische Signifikanz aufweisen. Hierzu wird das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der Indizes berechnet. Das arithmetische Mittel nimmt für die Indizes der zweiten Befragungswelle den Wert 0,837 und die Standardabweichung den Wert 0,35 an. Hieraus können nun die Intervallgrenzen berechnet werden, welche die oberen und unteren signifikanten Abweichungen von den zu erwartenden Werten der Normalverteilung abgrenzen. Diese resultieren aus der Addition bzw. Subtraktion des arithmetischen Mittels mit der Standardabweichung und liegen für das obere Intervall bei 1,19 sowie für das untere Intervall bei 0,49. Die Intervallgrenzen werden innerhalb der Darstellung der empirischen Ergebnisse als gestrichelte Linien dargestellt und auf einer entsprechenden Skala abgetragen. Abschließend können die empirischen Ergebnisse auf Basis der Indizes und vor dem Hintergrund der Intervallgrenzen betrachtet und im Folgenden analysiert werden. Auf der Abszisse werden hierzu basierend auf den Ausprägungen der verwendeten Nominalskala "Wird nicht eintreten", "Wird eher langsam eintreten", "Wird eintreten" und "Wird rasant eintreten" zusätzlich vier farblich abgegrenzte

Quadranten abgetragen, welche die Einordnung der Thesen zu den Prognosewerten veranschaulichen sollen. Als Verfahrensschritt der induktiven Statistik sollen hierdurch die Prognosewerte der Experten als Stichprobe angenommen und auf die Innovationsausbreitung der Grundgesamtheit übertragen werden.

4.3 Ergebnisse und Interpretation der empirischen Analyse

4.3.1 Allgemeine Ausbreitung von IoT-Geschäftsmodellen

Zu Beginn wird der erste Thesen-Block unter dem Aspekt analysiert und interpretiert, die generelle Diffusionsgeschwindigkeit von IoT-Geschäftsmodellen zu prognostizieren. Abbildung 2 veranschaulicht die indexierten Ergebnisse für diese ersten drei Thesen.

Die erste These befasst sich mit der zeitlichen Prognose des Eintretens eines möglichen IoT-Alltags. Dieser Alltag wird dadurch beschrieben, dass IoT-Geräte innerhalb der Bevölkerung weitestgehend als „Standard“ bezeichnet werden können.

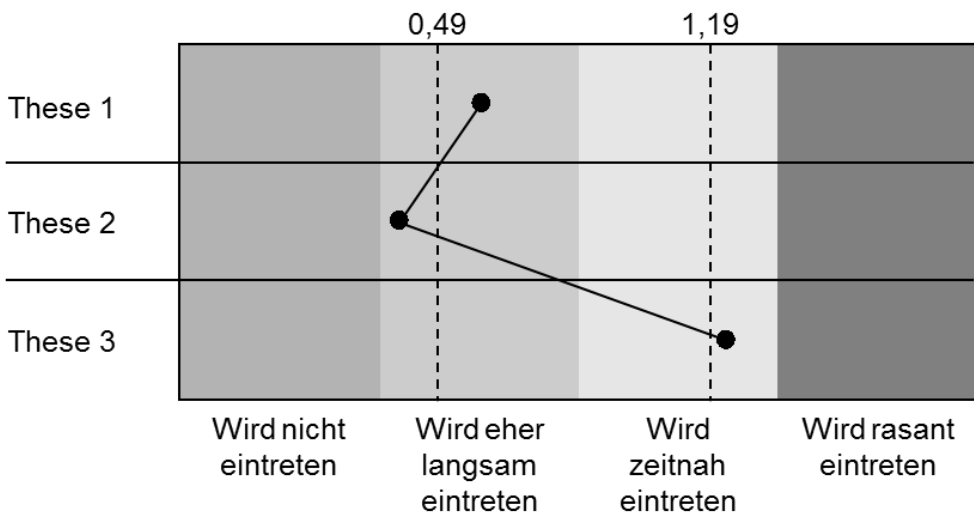


Abbildung 2: Ergebnisse Thesen zur allgemeinen Entwicklung von IoT-Geschäftsmodellen
Quelle: eigene Darstellung.

Innerhalb der zweiten Befragungsrunde gaben 78% der befragten Experten an, dass sie das Eintreten dieser These bis zum Jahr 2025 erwarten. 22% halten den Eintritt der These hingegen bis zum Jahr 2030 wahrscheinlich. Aufgrund der Indexierung kann hieraus die Prognose abgeleitet

werden, dass der IoT-Alltag innerhalb der nächsten Jahre eher langsam eintreten wird (vgl. Abbildung 3). Da der Eintritt eines solchen Alltags zu signifikanten technologischen und sozialen Veränderungen führen kann, wurde zudem die Wünschbarkeit dieses Zustands erfragt. Innerhalb der ersten Befragungsrunde gaben 83% der Experten an, dass sie das Eintreten der These für wünschenswert halten.

Des Weiteren wurde mit der zweiten These nach der Anzahl der in der Zukunft genutzten IoT-Geräte gefragt. Der indexierte Wert der zweiten Befragungsrunde zeigt eine statistische Signifikanz außerhalb des Erwartungswerts und nimmt eine Ausprägung am unteren Rand der Ergebnisskala an. Dementsprechend fließen die Erkenntnisse der zweiten These mit einem Skalenwert zwischen "Wird nicht eintreten" und "Wird eher langsam eintreten" in die Bewertung der generellen Diffusion von IoT für private Konsumenten ein. Für die korrekte Interpretation ist es zudem wichtig, die Ergebnisse der ersten Befragungsrunde näher zu betrachten. Hierbei fällt auf, dass 22% der Befragten eine Anzahl von mehr als 20 verwendeten IoT-Geräten prognostizieren. Hingegen prognostizierten 26% eine Anzahl zwischen null und fünf, sowie 39% eine Anzahl zwischen sechs und zehn Geräten. Es zeigt sich, dass hierdurch eine signifikante Spreizung zwischen den beiden Extremwerten der Antwortskala vorliegt. Aufgrund des beschriebenen methodischen Vorgehens, wurden zur Bestimmung der Antwortmöglichkeiten der zweiten Befragungsrunde allerdings ausschließlich die beiden am häufigsten genannten Antworten der ersten Runde zugelassen. In diesem Fall bedeutet dies die beiden Antworten am unteren Ender der Antwortskala (null bis fünf und sechs bis zehn). Der indexierte Wert kann daher ggf. eine Verzerrung zum unteren Rand der Ergebnisskala aufweisen. Es zeigt sich eindeutig, dass die überwiegende Mehrheit der Experten eine eher verhaltene Diffusion der Geräte für IoT prognostiziert.

Die dritte These prognostiziert, inwieweit sich durch IoT neue Marktsegmente mit neuen technischen Produkten und innovativen Dienstleistungen entwickeln lassen. Die These weist analog zu These 2 ebenfalls eine statistisch signifikante Abweichung zur erwarteten Normalverteilung auf. Die Abweichung der dritten These ist in diesem Fall allerdings am oberen Rand der Ergebnisskala zu finden und nimmt somit eine Ausprägung zwischen den Bereichen "Wird eintreten" und "Wird rasant eintreten" an. So stimmten innerhalb der ersten Befragungswelle 74% der Experten der These mit einem Wert von vier oder fünf auf der Antwortskala zu (fünf entspricht volle Zustimmung, null entspricht Ablehnung der These). Die überwiegende Mehrheit der Experten ist demnach überzeugt, dass neue Geschäftsmodelle und eine große Anzahl neuer nutzenstiftender Geräte durch IoT für private Konsumenten entstehen werden. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die ermittelten Prognosewerte eine heterogene und somit insgesamt keine eindeutige Ausprägung aufweisen. Nichtsdestotrotz zeigen insbesondere die Thesen 2 und 3 eine klare Tendenz

außerhalb der Normalverteilung und verdeutlichen somit die Haltung der Experten hinsichtlich einer niedrigen Anzahl genutzter Geräte, welche gleichzeitig vielfältige Nutzenstiftungen für Konsumenten bereithalten und zudem zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle führen können. Ein stark geprägter IoT-Alltag soll zudem innerhalb der nächsten zehn bis fünfzehn Jahre in Deutschland Realität werden.

Innerhalb des zweiten Blocks sollen Thesen überprüft werden, welche die Ausbreitung von IoT-Geschäftsmodellen mit Fokus auf die Zeitersparnis von Konsumenten durch Automatisierung von Prozessen und Abläufen prognostizieren sollen. Da sich die Anwendungsgebiete für diesen Geschäftsmodell-Typ insbesondere in den Bereichen Haushaltsgeräte und Haustechnik wiederfinden, wurden zwei der drei Thesen zur Überprüfung dieser IoT-Geräte gewählt (These 5 und 6). Zudem wurde durch die vierte These eine Behauptung aus dem Bereich Connected Car in die Befragung aufgenommen. Die vierte These beschäftigt sich mit der flächendeckenden Realisierung von Fahrzeugen mit selbstfahrender Funktion. Zunächst ist festzustellen, dass alle befragten Experten der ersten und zweiten Befragungsrunde dem Eintritt dieser Technologie zustimmen. Lediglich in der Bewertung der konkreten Zeitspanne ist eine Streuung der Prognosen zu beobachten. Die Experten tendieren insgesamt zu einem Eintritt zwischen den Jahren 2026 und 2035. Zwischen den Jahren 2026 bis 2030 und 2031 bis 2036 zeigt sich hingegen kein eindeutiges Bild. Je 50% der Experten innerhalb der zweiten Befragungsrunde prognostizieren einen der beiden Zeiträume. Dies kann daher als ein eher langsames Eintreten dieser technischen Innovation durch IoT interpretiert werden (Abbildung 3). Da die Nutzung einer selbstfahrenden Funktion aktuell durch Presse und Gesellschaft sehr kritisch und kontrovers diskutiert wird, wurde zudem eine zweite normative Fragestellung nach der Wünschbarkeit von flächendeckenden selbstfahrenden Fahrzeugen in den Fragebogen aufgenommen (vgl. Asendorpf 2016: 12f.). Obwohl drei der befragten Experten diese Entwicklung ablehnen, zeigt sich mit 70% eine eindeutige Tendenz zur grundsätzlichen Wünschbarkeit dieser These. Bereinigt um die unentschlossenen Experten, ergeben sich hieraus sogar 85% der Befragten mit einer positiven Tendenz. Es kann demnach festgestellt werden, dass die Experten aus dem Bereich IoT der Einführung selbstfahrender Fahrzeuge eindeutig positiv gegenüberstehen und dies insgesamt als wünschenswert erachten.

These 5 umfasst die Automatisierung alltäglicher Gebrauchsgegenstände sowie die daraus entstehende Zeitersparnis für private Verbraucher (Küchengeräte, Energieversorgungen und Heizungen, welche autark untereinander kommunizieren und somit automatisiert funktionieren). 78% der Befragten gaben in der ersten Befragungsrunde einen Zustimmungswert von drei oder vier an und stimmten dieser These damit überwiegend vollständig zu (vier entspricht volle Zustimmung, null entspricht Ablehnung der These). Innerhalb der zweiten Runde antworteten zudem

61% der Experten mit einem Zustimmungswert von vier. Aufgrund der Normalverteilung und der Indexierung wurde hieraus ein Wert abgeleitet, welcher oberhalb der erwarteten Intervallgrenzen liegt und eine Ausprägung zum Eintritt der Automatisierung von Haushaltgeräten und Haustechnik mit einer rasanten Geschwindigkeit aufweist (vgl. Abbildung 4). Die sechste These konzentriert sich mit der Fragestellung, inwieweit das Smartphone als universelle Fernbedienung für die Steuerung dieser IoT-Geräte überflüssiger wird und intelligente Automatisierung sowie Sprachsteuerung an die Stelle des Smartphones zur Steuerung dieser Geräte treten.

Durch die erste Befragungsrunde zeichnete sich zur Einschätzung dieser These noch kein eindeutiges Bild ab. 57% der Experten gaben einen Zustimmungswert von zwei oder drei an und sind somit hinsichtlich einer eindeutigen Zustimmung oder Ablehnung als indifferent zu bezeichnen. 26% der übrigen Experten stimmten hingegen der These mit einem Wert von vier oder fünf weitestgehend zu. Innerhalb der zweiten Befragungsrunde gaben 61% der befragten Experten einen Zustimmungswert von drei an. 39% stimmten der These hingegen mit einem Wert von zwei tendenziell nicht zu. Die befragten Experten prognostizieren somit, dass das Smartphone zukünftig als universelle Fernbedienung an Bedeutung verlieren kann, dies allerdings noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird und sich eher langsam entwickeln wird.

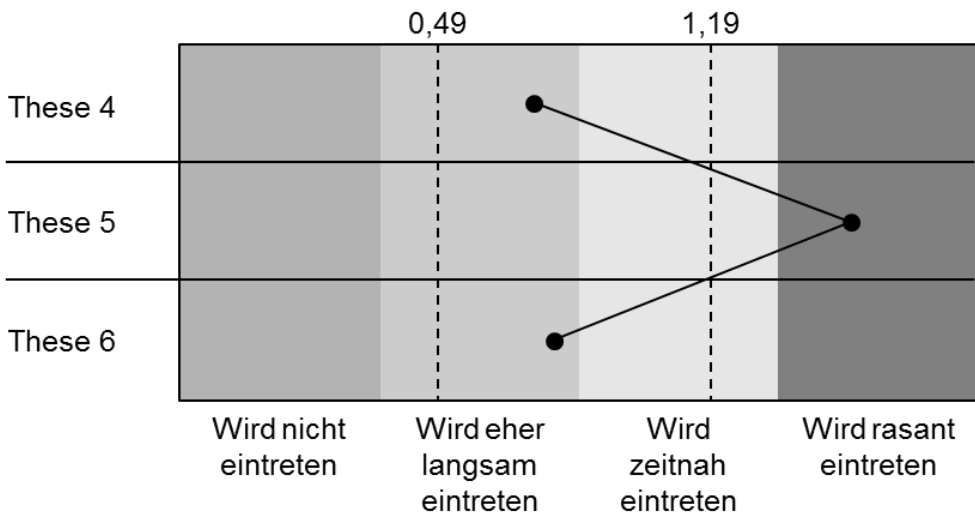


Abbildung 3: Ergebnisse Thesen zur Zeitersparnis
Quelle: eigene Darstellung

Abschließend ist festzuhalten, dass die Experten der Automatisierung durch IoT und der damit verbundenen Zeitersparnis grundsätzlich positiv gegenüberstehen. Insbesondere die Entwicklung

im Bereich Smart Home wird als wichtiger Treiber mit rasanter Ausbreitungsgeschwindigkeit für die zunehmende Automatisierung von Alltagsgegenständen gesehen.

Die Thesen des nun betrachteten Geschäftsmodells sollen die Ausbreitung von Wertschöpfungsmodellen des Typs Sicherheit und Kontrolle überprüfen. Hierzu wurden insbesondere Szenarien aus den Bereichen Heimsicherheit und Ortungstechnologien gewählt, da diese eine zentrale Rolle für den beschriebenen Kundennutzen einnehmen. These 7 überprüft, inwiefern IoT durch Heimüberwachung und Ortungstechnologien zu einem gestiegenen Sicherheitsempfinden innerhalb der Bevölkerung und gleichzeitig zu sinkenden Einbruchs- und Diebstahlraten führen wird. Bei dieser These ist eine breite Streuung der Antworten zu erkennen. So liegt das gewichtete arithmetische Mittel der Antworten innerhalb der ersten Befragungsrunde bei 2,6 (fünf entspricht volle Zustimmung, null entspricht Ablehnung der These) und somit nahe der exakten Mitte der Antwortskala. Dies spiegelt auch der indexierte Wert der zweiten Befragungsrunde wider, welcher mit einem Wert von 0,89 zwischen den Ausprägungen "Wird eher langsam eintreten" und "Wird eintreten" liegt. Insgesamt ist festzustellen, dass der Index und somit das Ergebnis der siebten These nahe am Erwartungswert der Befragung liegt.

Die achte These überprüft ergänzend die Diffusion von Geschäftsmodellen für Heim-Sicherheit.

Basierend auf den fünf Adopterkategorien prognostiziert die achte These die zukünftige Marktdiffusion von IoT für Heim-Sicherheit. Die Experten sollen somit einschätzen, wie viel Prozent der Haushalte zukünftig mit dem Internet verbundene Geräte zur Sicherung des eigenen Heims einsetzen werden. Die Antwortskala wurde aus der Diffusionstheorie nach Rogers abgeleitet. Es fällt auf, dass keiner der Experten von einer fast vollständigen Diffusion zwischen 74,1% - 100% ausgeht. Vielmehr prognostizieren innerhalb der ersten Befragungswelle insgesamt 78% der Experten, dass die zukünftige Marktpenetration zwischen 2,6% und 16% bzw. zwischen 16,1% und 50% liegt. Dies waren demnach auch die beiden häufig genannten Antworten, welche im Rahmen der zweiten Befragungswelle verdichtet wurden. In dieser zweiten Befragungswelle prognostizierten dann 56% der Befragten eine Marktdurchdringung von 2,6% - 16% und gaben demnach eine eher ablehnende Tendenz gegenüber der These an. Dies lässt sich ebenfalls im hieraus abgeleiteten Index erkennen, mit welchem die, auf der Diffusionstheorie basierenden Antwortskala in Kategorien zur Ausbreitungsgeschwindigkeit übersetzt werden soll. Mit einem Indexwert von 0,72 tendieren die Experten somit zu der Prognose, dass These 8 eher langsam eintreten wird und sich IoT-Technologien zur Heim-Sicherheit nur sukzessive durchsetzen werden.

Neben den möglichen positiven Effekten durch vernetzte Heim-Sicherheit und der Ausbreitung von IoT-Kameras, Türschlössern, Alarmanlagen, etc., kann eine gestiegene Anzahl an Ortungstechnologien gleichzeitig auch zu negativen Vorbehalten innerhalb der Bevölkerung in Bezug auf

die permanent mögliche Lokalisierung von Personen und Gegenständen führen. Daher befasst sich die neunte These mit der Fragestellung, inwiefern die steigende Zahl von Ortungstechnologien und die hieraus resultierenden Sicherheits-Vorteile nicht zu einer steigenden Ablehnung solcher Lokalisierungs-Geräte innerhalb der Bevölkerung führen. Die Antworten der ersten Befragungsrunde ähneln bereits einer klassischen Normalverteilung und zeigen somit keine eindeutige Tendenz zur Zustimmung oder Ablehnung dieser These. So gaben jeweils 35% der Experten an, dass sie die These mit einem Antwortwert von 2 tendenziell ablehnen bzw. mit einem Antwortwert von 4 der These weitestgehend zustimmen. Die zweite Befragungsrunde zeigt hingegen bereits eine eindeutigere Tendenz zur Annahme der These. So gaben 14 der 18 Befragten einen Wert von 2 auf der Antwortskala an und prognostizieren somit, dass IoT-Geräte mit Ortungsfunktionen zukünftig eine stärkere Ablehnung innerhalb der Bevölkerung erfahren werden. (vgl. Abbildung 5). Zudem wurde mit der dritten normativen Frage die Wünschbarkeit der zunehmenden Ausbreitung von IoT-Geräten mit Lokalisierungsfunktion ermittelt. Diese Einschätzungen lassen allerdings hierzu keine eindeutige Aussage bzw. Tendenz zu. 39% der Befragten halten die Ausbreitung dieser Technologien für wünschenswert, wohingegen 35% der Experten sie ablehnen würden. Insgesamt 26% konnten die Wünschbarkeit nicht bewerten und gaben daher keine Einschätzung ab. Es zeigt sich, dass die Entwicklung von durch die Experten kritisch und kontrovers gesehen wird.

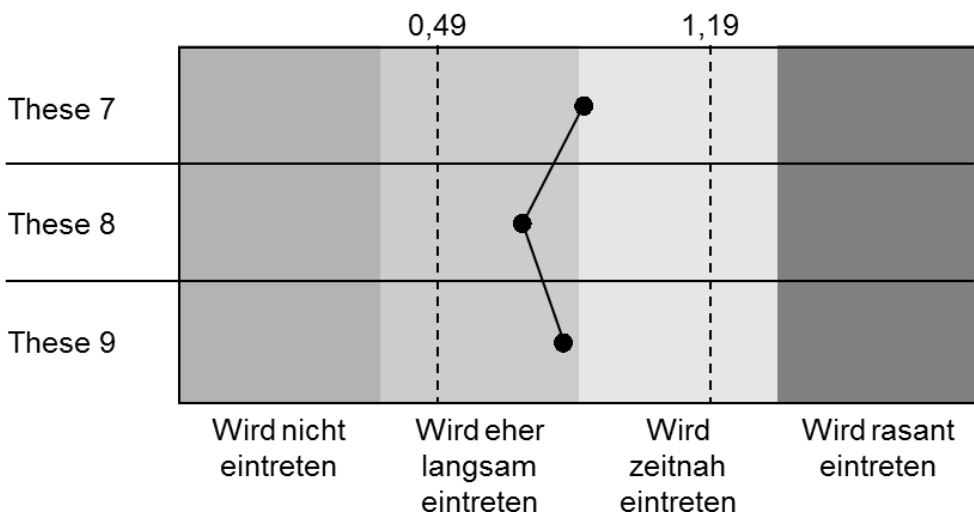


Abbildung 4: Ergebnisse Thesen zur Sicherheit und Kontrolle
Quelle: eigene Darstellung

Es ist daher anzunehmen, dass im Zuge der Ausbreitung dieser Geschäftsmodelle funktionale Innovationsbarrieren auftreten werden, welche als Risikowiderstände bezeichnet werden können. Zusammengefasst wird klar, dass die befragten Experten der Ausbreitung von Geschäftsmodellen für Sicherheit und Kontrolle eher verhalten gegenüberstehen.

4.3.2 Gesundheit und Wohlbefinden

Innerhalb der ermittelten Typologie wurde durch den Typ C die Kombination von medizinischen Anwendungen sowie Sportgeräten und dem hieraus resultierenden Kundennutzen abgeleitet. Der hierfür entwickelte Thesen-Block soll überprüfen, inwiefern medizinische Anwendungen durch IoT die Diagnose und Behandlung von Krankheiten erleichtern sowie inwieweit Sport- und Fitnessgeräte zu einer gestiegenen Gesundheit und einem erhöhten körperlichen Wohlbefinden innerhalb der Bevölkerung führen. These 10 beschäftigt sich mit der Frage, ob vernetzte Sportgeräte zukünftig zu einem erhöhten Bewusstsein für Gesundheit und sportlichen Aktivierung der Bevölkerung führen können. Hierzu wurde eine Antwortskala gewählt, welche den Anstieg an sportlichen Aktivitätsverhalten prognostizieren soll. Im Rahmen der ersten Befragungsrunde gaben insgesamt 74% der Befragten an, dass sie eine Steigerung von maximal 5% bzw. einen Anstieg zwischen 6% und 10% erwarten. Dies entspricht zugleich dem unteren Ende der Antwortskala. Lediglich sechs Experten prognostizieren einen Anstieg oberhalb von 10%.

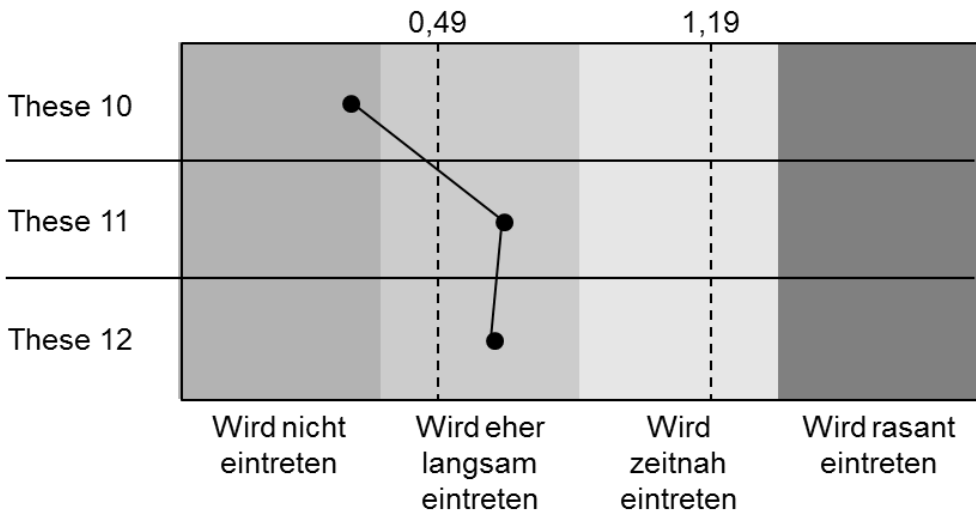


Abbildung 5: Ergebnisse Thesen zur Gesundheit und Wohlbefinden
Quelle: eigene Darstellung.

Innerhalb der zweiten Befragungsrunde verteilten sich die Prognosen der Experten zu je 50% auf die verbleibenden Prognosewerte von 0% bis 5% bzw. auf 6% bis 10%. Der hieraus und aus der Normierung ermittelte Indexwert liegt bei 0,25 und weist somit eine Signifikanz am unteren Ende der Ergebnisskala sowie außerhalb der Intervallgrenzen auf. Die These wird demnach durch den Experten abgelehnt und wird mit der Ausprägung "Wird nicht eintreten" eingeordnet.

Die elfte These überprüft, ob und inwiefern die Diagnose, Behandlung und Überwachung von Krankheiten zukünftig über vernetzte Geräte außerhalb von Praxen und Krankenhäusern erfolgt. Der zu prognostizierende Anteil der Behandlungen wurde hierzu ebenfalls aus der Diffusionstheorie nach Rogers abgeleitet. Insgesamt ist eine eher verhaltene Einstellung der Experten gegenüber dieser These erkennbar. 96% der Befragten prognostizieren eine Ausbreitung von bis zu maximal 50% der zukünftig durchgeführten Behandlungen. Allerdings erwarten auch 87% der Experten, dass IoT zukünftig grundsätzlich im medizinischen Bereich Anwendung findet und prognostizierten einen Anteil zwischen 2,6% bis 16% bzw. 16,1% bis 50%. Innerhalb der zweiten Befragungsrunde zeigte sich jedoch eine Tendenz zu einer geringeren Ausbreitung von 2,6% bis 16%. Mit 67% der Befragten prognostizierte eine Mehrheit der Experten eine eher geringe Marktpenetration. Der Indexwert liegt durch Hinzunahme der Normierung innerhalb der Standardabweichung und nimmt auf der Ergebnisskala die Ausprägung "Wird eher langsam eintreten" an. Es stellt sich die Frage, ob die technologischen Innovationen durch IoT das körperliche Wohlbefinden steigern und zu einer allgemein verbesserten Gesundheit beitragen können.

Daher soll die zwölfte These dies in Abhängigkeit einer möglichen gestiegenen sportlichen Betätigung und besseren diagnostischen Früherkennung von Krankheiten durch IoT überprüfen. Die erste Befragungsrunde lässt hierzu bereits eine erste Tendenz zu einer Ablehnung dieser These erkennen. So stimmten 61% der Experten mit einem Wert zwei, eins oder null der These weitestgehend nicht zu. Lediglich drei Experten stimmten der Realisierung der vorgelegten These überwiegend zu und gaben einen Zustimmungswert von vier oder fünf an. Diese Tendenz wurde zudem im Rahmen der zweiten Befragungsrunde bestätigt. Hier lehnten 72% der Experten die These mit einem Zustimmungswert von zwei weitestgehend ab. Es ist demnach davon auszugehen, dass IoT nur in geringem Maße zu einem gestiegenen körperlichen Wohlbefinden und zu einer verbesserten Gesundheit beitragen wird. Durch die Normierung und die Indexierung kann dieses Ergebnis in die Kategorie "Wird eher langsam eintreten" eingeordnet und somit zu den weiteren Thesen vergleichbar gemacht werden. Es kann abschließend festgehalten werden, dass die befragten Experten eine Ausbreitung von IoT-Geräten für Medizin und Fitness aktuell für weitestgehend

unwahrscheinlich halten. Die Diagnose, Behandlung und Überwachung von Krankheiten außerhalb stationärer Einrichtungen wird sich in näherer Zukunft ebenfalls nur sehr langsam und in kleinen Teilen der Bevölkerung durchsetzen.

4.3.3 Unterhaltung und Status

Innerhalb des letzten Thesen-Blocks sollen die Diffusion und die Relevanz von Geschäftsmodellen für Unterhaltung und Status untersucht werden. Hierzu überprüfen die aufgestellten Thesen, inwieweit und in welcher Geschwindigkeit die Bereiche Connected Video, Network Audio, Unterhaltungselektronik sowie Wearables eine Ausbreitung von Anwendungsgebieten für den beschriebenen Kundennutzen wahrscheinlich machen. Geschäftsmodelle und Angebote aus den Bereichen Connected Video sowie Network Audio erfahren bereits heute eine immer stärker wachsende Nachfrage. Diese Angebote werden allerdings vornehmlich durch die Nutzung von Smartphones, Tablets, PCs bzw. Laptops oder Smart-TVs konsumiert (vgl. SevenOne Media 2016: 7). These 13 überprüft, inwiefern die steigende Vernetzung von Geräten zur Überwindung von Geräte- und Prozessbarrieren zum universellen Zugang von Informations- und Unterhaltungsinhalten führen kann. 70% der Befragungsteilnehmer stimmten dieser Behauptung mit einem Wert von drei, vier oder fünf auf der Antwortskala weitestgehend oder vollständig zu. Hiervon unterstützten ca. 25% der Experten die These in vollem Umfang. Die hier zu erkennende Tendenz kann auch innerhalb der zweiten Befragungsrunde bestätigt werden. So stimmten 56% der These vollständig zu, während 44% eine überwiegende Zustimmung mit dem Ergebniswert drei angaben. Der hieraus zu ermittelnde Indexwert liegt daher am oberen Rand der Ergebnisskala und weist eine Signifikanz außerhalb der Standardabweichung auf. Somit kann der Indexwert von 1,3 zwischen den Ausprägungen "Wird eintreten" und "Wird rasant eintreten" eingeordnet werden. Im Hinblick auf die formulierte These prognostizieren die Experten demnach eine schnelle bzw. eine rasante Ausbreitung von vernetzten Geräten, die bereits kurzfristig einen nennenswerten Anteil zur Unterhaltung innerhalb der Bevölkerung beitragen werden.

Die vierzehnte These erweitert das betrachtete Spektrum an Geräten um weitere Unterhaltungselektronik und überprüft, inwiefern vernetzte Spielekonsolen, Drohnen, etc. zunehmend zur Entspannung und zum Vergnügen genutzt werden. Die gewählte Skala entspricht den Adopterkategorien der Diffusionstheorie. Die Ergebnisse der ersten Befragungsrunde lassen bereits eine klassische Normalverteilung erkennen und tendieren somit nicht zu den Extrempositionen am äußeren Rand der Skala. Innerhalb der zweiten Befragungsrunde prognostizieren 72% der Experten eine Marktpenetration zwischen 16,1% und 50% der Bevölkerung. Der Index liegt demnach bei 0,86 und daher leicht oberhalb des exakten Erwartungswerts der Befragung. Weitere vernetzte Unterhaltungselektronik wird sich demnach mit einer moderaten Geschwindigkeit ausbreiten

und innerhalb der nächsten Jahre verstärkter Gegenstand für Unterhaltung und Freizeitgestaltung sein.

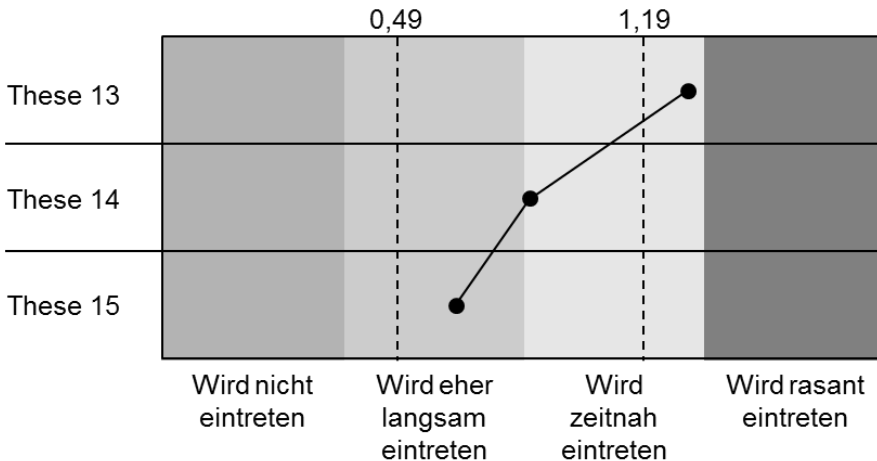


Abbildung 6: Ergebnisse Thesen zur Unterhaltung und Status

Quelle: eigene Darstellung.

Die fünfzehnte These untersucht die zunehmende Bedeutung von IoT als Statussymbol und umfasst sowohl neue digitale Geräte, welche als Statussymbol an Wert gewinnen, als auch klassische Statussymbole, welche durch die zunehmende Vernetzung neue nutzenstiftende Funktionen erfahren. Insgesamt lässt sich auch für diese These eine Normalverteilung mit einer leichten Linksverschiebung erkennen. Daher wurden den Experten abweichend zum Großteil der übrigen Thesen drei verbleibende Antwortmöglichkeiten in der zweiten Befragungsrunde ermöglicht. Es zeigt sich, dass 56% der Experten mit einem Wert von zwei oder eins die These überwiegend ablehnen. 44% der Befragten stimmen der These mit einem Wert von drei hingegen weitestgehend zu. Dies spiegelt auch der normierte und abgeleitete Indexwert wieder, der als eine Ausbreitung mit eher langsamer Geschwindigkeit von IoT als Statussymbol interpretiert werden kann.

5 Limitationen und Forschungsausblick

Die vorliegende Studie weist Limitationen auf, die diverse Anknüpfungspunkte für die zukünftige Forschung bieten. Da dieser Beitrag ein breites Feld von möglichen zukünftigen technischen Innovationen umfasst, ist eine Unschärfe hinsichtlich der Auswahl der Befragungsteilnehmer nicht auszuschließen. Es ist anzuraten, im Rahmen einer vertiefenden Forschung die ermittelte Akzeptanz und Ausbreitung von IoT-Geschäftsmodellen durch eine repräsentative Kundenbefragung

zu überprüfen. Des Weiteren behandeln stellvertretend jeweils nur drei Thesen die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Geschäftsmodell-Typs. Im Rahmen einer weiteren Untersuchung kann eine Sensitivitätsanalyse nach Frank durchgeführt werden, um unterschiedliche Szenarien der ermittelten Ergebnisse bei veränderten Normierungskriterien zu modellieren (vgl. Frank 1976: 121ff.). Darüber hinaus basiert die durchgeführte Studie auf identifizierten Wertschöpfungsbeziehungen und einer ermittelten Typologie der Geschäftsmodelle für IoT. Diese Typologie wurde auf der Grundlage von theoretischen Vorüberlegungen abgeleitet und wurde somit innerhalb dieser Arbeit nicht empirisch validiert. Die Validität der erhobenen Daten ist durch die Erhebungsform einer Delphi-Befragung, die Einschätzungen und Prognosen zulässt, aber keinen - auf ein bestimmtes Messkriterium - operationalisierbaren Wert abzielt, eingeschränkt. Die Auswahl und die Teilnahme der Experten an der Delphi-Befragung lassen auf Repräsentativität der Grundgesamtheit aller in der Wirtschaft und der Wissenschaft tätigen Experten schließen die sich für die Produkt- und Marktentwicklung bei IoT Anwendungen wiederfinden. Eine Delphi-Befragung zielt aber auch nicht auf Repräsentativität ab, sondern auf das systematische Erfassen von Expertenwissen und Experteneinschätzungen zu einer neuen betriebswirtschaftlichen Themenstellung oder einem Trend. In Bezug auf die Reliabilität des Forschungsansatzes werden mit einer wiederholten Beteiligung der Experten an der zweiten Befragungsfehler Zufallsfehler ausgeschlossen bzw. korrigiert. Andererseits dient eine Delphi-Befragung im Sinne der Reproduzierbarkeit der Daten aus der ersten Runde einer kritischen Selbstevaluierung seiner Experteneinschätzung und führt damit zu einer stärkeren Objektivierung der untersuchten Faktoren.

Zur Überprüfung der Geschäftsmodell-Typen empfiehlt sich daher ebenfalls eine weitere empirische Studie, um den relevanten Kundennutzen für IoT empirisch zu ermitteln und hierdurch die identifizierte Typologie ggf. zu ergänzen bzw. zu verändern. Dies sollte auf Basis einer quantitativen Studie erfolgen, um eine breite und repräsentative Stichprobe zu erhalten (vgl. Tversky/Kahneman 1974: 1124f.).

6 Fazit

Ziel dieses Beitrages ist es, die drei formulierten Forschungsfragen ganzheitlich zu beleuchten und somit einen ersten Beitrag zur Grundlagenforschung für IoT, als neues wissenschaftliches Feld zu liefern. Diese Arbeit versteht sich als Versuch, das Forschungsfeld von Consumer-IoT für weitere konzeptionelle Forschungen zugänglich zu machen und einen ersten Ausblick auf zukünftige Entwicklungen zu geben.

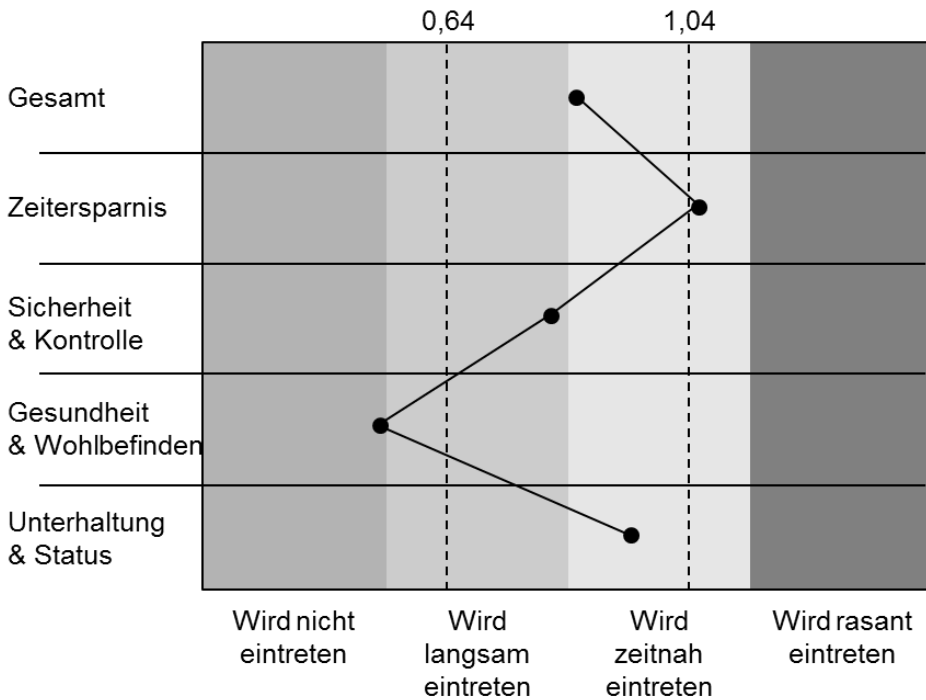


Abbildung 7: Ausbreitungsgeschwindigkeit von IoT-Geschäftsmodellen

Quelle: eigene Darstellung

Die so entstehenden IoT-Geschäftsmodelle lassen sich durch vier wesentliche Dimensionen beschreiben und von weiteren Geschäftsmodellen abgrenzen.

Wertschöpfungsmodelle für IoT können demnach durch die beschriebene Abfolge der Aktivitäten, einer Strategieausprägung der Produktentwicklung oder Diversifikation, Ertragsquellen aus der Kombination von Produkt, Dienstleistung und Information sowie durch den ermittelten Kundennutzen von Zeitersparnis, Sicherheit und Kontrolle, Gesundheit und Wohlbefinden sowie Status und Unterhaltung abgegrenzt werden.

Die hieraus entwickelte Typologie des Kundennutzens gibt zugleich Aufschluss über die Unterscheidung von IoT-Geschäftsmodellen untereinander. Demnach sollte der Kundennutzen im Gegensatz zu aktuellen Produkt-Clustern als heterogenes Kriterium zur Abgrenzung herangezogen werden, da dieser einen zentralen Bestandteil des Erfolgs von IoT-Geschäftsmodellen darstellt. Darüber hinaus wurde die zeitliche Ausbreitung der so identifizierten Geschäftsmodelle anhand einer empirischen Erhebung prognostiziert. Insgesamt hat die durchgeführte empirische For-

schung gezeigt, dass IoT allgemein mit einer moderaten Geschwindigkeit innerhalb der Gesellschaft in Deutschland in den nächsten Jahren diffundieren wird. Geschäftsmodelle, die eine Zeitersparnis durchzunehmende Automatisierung ermöglichen sowie IoT-Geräte mit einem Fokus auf Unterhaltung und Status werden sich mit einer überdurchschnittlich hohen Geschwindigkeit ausbreiten und so bereits sehr zeitnah relevante neue Geschäftsmodelle und Ertragsquellen realisieren. Insbesondere technologische Automatisierung durch die Bereiche Haushaltsgeräte, Haustechnik und Automotive lässt eine rasant wachsende Ausbreitung vermuten. Medizinische und sportbezogene Geräte aus dem Bereich Gesundheit und Wohlbefinden werden hingegen nicht oder nur sehr langsam diffundieren und ein relevantes Geschäftsmodell für Unternehmen darstellen. Es liegt insbesondere an den handelnden Unternehmen, die neuen Wertschöpfungsketten erfolgreich zu gestalten und sich auf den relevanten Kundennutzen dieser innovativen Technologien zu konzentrieren, um hierdurch Barrieren auf Seiten der Nachfrager zu überwinden um die zahlreichen Potentiale heben zu können.

Literaturverzeichnis

- Accenture (Hrsg.) (2014): The Internet of Things. The Future of Consumer Adoption (https://www.accenture.com/t20150624T211456__w_/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Technology_9/Accenture-Internet-Things.pdf). Abgerufen am 10.12.2019.
- Afuah, A. (2004): Business models. A strategic management approach. New York : McGraw-Hill.
- Arnold, C.; Klee, C. (2016): Akzeptanz von Produktinnovationen. Eine Einführung. Wiesbaden : Springer Gabler (Essentials).
- Asendorpf, D. (2016): Es kommt der Tag, an dem wir sagen: Jetzt musst du nicht mehr auf den Verkehr achten. In: Die Zeit, 21.07.2016, Nr. 29/2016, S. 12-13.
- Bieger, T.; Rüegg-Stürm, J.; Rohr, T. v. (2002): Strukturen und Ansätze einer Gestaltung von Beziehungskonfigurationen. Das Konzept Geschäftsmodell. In: Bieger, T.; Bickhoff, N.; Caspers, R.; Knyphausen-Aufseß, D.; Reding, K. (Hg.): Zukünftige Geschäftsmodelle. 2. Aufl. Berlin : Springer, S. 35-59.
- Bitkom (Hrsg.) (2015): Zukunft der Consumer Electronics. Marktentwicklung, Schlüsseltrends, Mediennutzung Konsumentenverhalten, Neue Technologien (<https://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/noindex/Publikationen/2015/Studien/CE-Studie-2015/150901-CE-Studie-2015-online.pdf>). Abgerufen am 10.12.2019.
- Chan, H.C.Y. (2015): Internet of Things Business Models. In: Journal of Service Science and Management (2015), Nr. 8, S. 552-568.

- Eckstein, P. P. (2014): Repetitorium Statistik. Deskriptive Statistik -Stochastik - Induktive Statistik. 8., aktual. u. erw. Aufl., Wiesbaden : Springer Gabler (Lehrbuch).
- Frank, P. M. (1976): Empfindlichkeitsanalyse dynamischer Systeme. Eine einführende Darstellung. München : Oldenbourg (Methoden der Regelungstechnik).
- Gao, L.; Bai, X. (2014): A unified perspective on the factors influencing consumer acceptance of internet of things Technology. In: Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 26. (2014), Nr. 2, S. 211-231.
- Gatignon, H.; Robertson, T. S. (1985): A Propositional Inventory for New Diffusion Research. In: Journal of Consumer Research, 11. (1985), Nr. 4, S. 849-867.
- Götze, F. (2011): Innovationsakzeptanz von Smartphones bei chinesischen Konsumenten. Eine Analyse der Einflussfaktoren. Wiesbaden : Gabler (Forschungsgruppe Konsum und Verhalten).
- Häder, M. (2009): Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch. 2. Aufl., Wiesbaden : VS Verl. für Sozialwiss.
- Hiennerth, C. (2010): Kennzahlenmodell zur Erfolgsbewertung des E-Commerce. Analyse am Beispiel eines Mehrkanaleinzelhändlers. Wiesbaden : Gabler (Gabler Research).
- Holbrook, M. B. (1999): Consumer value. A framework for analysis and research. London : Routledge (Routledge interpretive marketing research series).
- Initiative D21 (2016): D21-Digital_Index 2016. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft. Berlin : Initiative D21.
- Jahn, S.; Drengner, J. (2014): Entstehung und Wahrnehmung des Service Value. In: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hg.): Service Value als Werttreiber. Wiesbaden : Springer Fachmedien (Forum Dienstleistungsmanagement), S. 33-57.
- Kim, Y.; Park, Y.; Choi, J. (2017): A study on the adoption of IoT smart home service. Using Value-based Adoption Model. In: Total Quality Management & Business Excellence, 28. (2017), Nr. 9/10, S. 1149-1165.
- Knyphausen-Aufseß, D.; Meinhardt, Y. (2002): Revisiting Strategy. Ein Ansatz zur Systematisierung von Geschäftsmodellen. In: Bieger, T.; Bickhoff, N.; Caspers, R.; Knyphausen-Aufseß, D.; Reding, K. (Hg.): Zukünftige Geschäftsmodelle. 2. Aufl. Berlin : Springer, S. 63-89.
- Königstorfer, J.; Gröppel-Klein, A. (2008): Akzeptanz von technologischen Innovationen. Nutzungsentscheidungen von Konsumenten dargestellt am Beispiel von mobilen Internetdiensten. Wiesbaden : Gabler (Forschungsgruppe Konsum und Verhalten).
- Kratzert, T.; Collignon, H.; Broquist, M.; Vincent, J. (2016): The Internet of Things - A New Path to European Prosperity (<https://www.atkearney.com/documents/10192/7125406/The+Internet+of+Things-A+New+Path+to+European+Prosperity.pdf/e5ad6a65-84e5-4c92-b468-200fa4e0b7bc>). Abgerufen am 10.12.2019.

- Machina Research (Hrsg.) (2015): The new Narrowband IoT 3GPP standard brings cellular-based LPWA one step closer (<https://machinaresearch.com/login/?next=/forecasts/usecase/>). Abgerufen am 10.12.2019.
- Maddulety, K.; Sharma, S.; Prasanna Venkatesh, K.; Seetharaman, A. (2017): Factors Influencing Purchase of Smart Appliances in Smart Homes. In: Journal of Accounting, Business & Management, 24. (2017), Nr. 1, S. 21-42.
- McKinsey & Company (2014): Connected car, automotive value chain unbound. (https://www.sas.com/images/landingpage/docs/3_McKinsey_John_Newman_Connected_Car_Report.pdf). Abgerufen am 10.12.2019.
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M. (2015): Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung ; Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele. 12 Aufl., Wiesbaden : Springer Gabler.
- Meukel, M.; Schwarz, M.; Winter, M. (2016): E-SIM for consumers. A game changer in mobile telecommunications? (<https://www.mckinsey.com/industries/telecommunications/our-insights/e-sim-for-consumers-a-game-changer-in-mobile-telecommunications>). Abgerufen am 10.12.2019.
- Molesworth, M.; Suortti, J.-P. (2002): Buying cars online: the adoption of the web for high-involvement, high-cost purchases. In: Journal of Consumer Behaviour, 2. (2002), Nr. 2, S. 155-168.
- Mosler, K.; Schmid, F. (2006): Beschreibende Statistik und Wirtschaftsstatistik. 3. Aufl., Berlin : Springer (Springer Lehrbuch).
- Nemeth, A. (2011): Geschäftsmodellinnovation. Theorie und Praxis der erfolgreichen Realisierung von strategischen Innovationen in Großunternehmen. St. Gallen, Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften sowie Internationale Beziehungen, [Diss.]. ([https://www1.unisg.ch/www/edis.nsf/SysLkpByIdentifier/3921/\\$FILE/dis3921.pdf](https://www1.unisg.ch/www/edis.nsf/SysLkpByIdentifier/3921/$FILE/dis3921.pdf)). Abgerufen am 10.12.2019.
- O'Connor, E. J.; Parsons, C. K.; Liden, R. C.; Herold, D. M. (1990): Implementing new technology. Management issues and opportunities. In: The Journal of High Technology Management Research, 1. (1990), Nr. 1, S. 69-89.
- Osterwalder, A.; Pigneur, Y. (2002): An e-Business Model Ontology for Modeling e-Business. In: Faculty of Organizational Sciences; University of Maribor (Hg.): Proceedings of 15th Bled Electronic Commerce Conference. 17.-19.06.2002. Bled, Slovenia, S. 1-12.
- Palattella, M. R.; Dohler, M.; Grieco, A.; Rizzo, G.; Torsner, J.; Engel, T. et al. (2016): Internet of Things in the 5G Era. Enablers, Architecture, and Business Models. In: IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 34. (2016), Nr. 3, S. 510-527.
- Platform Industrie 4.0 (Hrsg.) (2014): Industrie 4.0. Whitepaper FuE-Themen (https://www.ipa.fraunhofer.de/content/dam/ipa/de/documents/UeberUns/Leitthemen/Industrie40/Whitepaper_Plattform_Industrie_40.pdf). Abgerufen am 10.12.2019.

- PricewaterhouseCoopers AG (2015): Wearables. Die tragbare Zukunft kommt näher (Media Trend Outlook).
- Rogers, E. M. (2003): Diffusion of innovations. 5th ed., New York : Free Press.
- Sangeetha, D.; Venkata Rathnam, M.; Chaitanya, J. S.; Muralikrishna, I. V. (2018): Pervasive Health Care driven by IoT and Cloud based Analytics. In: ASCI Journal of Management, 47. (2018), Nr. 2, S. 60-79.
- Saren, M.; Brownlie, D.T. (1983): A review of technology forecasting techniques and their application. In: Management bibliographies and reviews, 9. (1983), Nr. 4.
- Schmidt, S. (2009): Die Diffusion komplexer Produkte und Systeme. Ein systemdynamischer Ansatz. Wiesbaden : Gabler Verlag (Gabler Edition Wissenschaft).
- Schuh, G. (2011): Strategie. In: Schuh, G.; Kampker, A. (Hg.): Strategie und Management produzierender Unternehmen. 2., vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Berlin : Springer (Handbuch Produktion und Management, Bd. 1), S. 63-131.
- SevenOne Media (Hrsg.) (2016): Media Activity Guide 2016 (<https://www.sevenone-media.de/documents/924471/1111769/Media+Activity+Guide+2016.pdf/c90d1042-6b9e-f3f9-11bb-c3bcb676d876>). Abgerufen am 10.12.2019.
- Slywotzky, A. J. (1996): Value migration. How to think several moves ahead of the competition. Boston, Mass. : Harvard Business School Press.
- Statista (Hrsg.) (2019): Smart Home. Statista Digital Market Outlook (<https://de.statista.com/outlook/279/137/smart-home/deutschland#market-revenue>). Abgerufen am 10.12.2019.
- Steinmüller, K. (1997): Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung. Szenarien, Delphi, Technikvorausschau. Gelsenkirchen : Sekretariat für Zukunftsforschung (Werkstattberichte, Bd. 21).
- Strese, H.; Seidel, U.; Knappe, T.; Botthoff, A. (2010): Smart Home in Deutschland. Evaluation, wissenschaftliche Begleitung und Ergebnistransfer zum Programm Next Generation Media (NGM). Berlin : Institut für Innovation und Technik.
- Tversky, A.; Kahneman, D. (1974): Judgment under Uncertainty. Heuristics and Biases. In: Science, New Series, 185. (1974), Nr. 4157, S. 1124–1131.
- Wittko, O. (2012): Service Experience Value. Eine empirische Analyse am Beispiel von Flugdienstleistungen. Wiesbaden : Springer Gabler (Research).
- Zollenkop, M. (2006): Geschäftsmodellinnovation. Initiierung eines systematischen Innovationsmanagements für Geschäftsmodelle auf Basis lebenszyklusorientierter Frühaufklärung. Wiesbaden : Deutscher Univ.-Verl. (Schriften zum europäischen Management).

Autoren

Prof. Dr. Martin L. **Fontanari** (1965) hat BWL und Politikwissenschaften an den Universitäten Innsbruck und Trier studiert. Von 1987 bis 1989 war er Studienassistent am Institut für Unternehmensführung der Universität Innsbruck (Prof. Hinterhuber) – mit Studien- und Forschungsaufenthalten an der University of New Orleans (1988) und der Royal Chulalongkorn University in Bangkok (1989). Nach dem Studium arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Organisation und Strategisches Management an der Universität Trier (Prof. Schertler) mit einem Forschungssemester an der PennState University (1990) und der Wharton Business School an der University of Pennsylvania (1990). Nach Abschluss der Promotion mit summa cum laude erfolgte 1994 der Berufseinstieg als Senior Consultant bei der KPMG Unternehmensberatung in Köln. 1995 wechselte Fontanari als Geschäftsleiter für den Bereich „Verkehr & Tourismus“ zur Schitag Ernst & Young Unternehmensberatung nach München und wurde von dort 1998 vom Aufsichtsrat der ETI GmbH (Europäisches Tourismus Institut) zum Geschäftsführer in Trier berufen. Von 2005 bis 2008 war Martin Fontanari als „Director for Information, Marketing & Development“ im Vorstand und Management einer weltweit tätigen NPO tätig. Seit 2008 ist Fontanari selbstständiger Unternehmensberater und Hochschuldozent – zuletzt fünf Jahre bei der FOM bzw. eufom als Professor für marktorientierte Unternehmensführung und Gesamtstudienleiter am Standort Luxemburg. Er lehrt seit dem Wintersemester 2015/16 an der ISM Köln im Studiengang Tourism & Event Management und entwickelt Destinationen in Asien und Osteuropa sowie klein- und mittelständische Unternehmen in Deutschland.



Alexander **Nietiedt** (1988) hat Betriebswirtschaftslehre an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (B.Sc.) und International Management an der International School of Management (M.A.) am Standort Köln – mit Studienaufenthalt an der Dublin Business School (2015) – studiert. Innerhalb seiner Master-Thesis forschte er hierbei im Bereich zukünftiger Wertschöpfungsmodelle von neuen Technologien im Kontext von „Internet of Things“. Seit 2012 ist er zudem in unterschiedlichen Funktionen bei der Vodafone GmbH in Düsseldorf tätig und ist seit Juli 2018 als Gruppenleiter Prepaid Strategy, Proposition & CRM kommerzieller P&L-Verantwortlicher für die Steuerung des nationalen Prepaid-Geschäfts.



Prof. Dr. Marcus **Störkel** (1970) hat Betriebswirtschaftslehre an der Justus-Liebig-Universität in Gießen studiert. Im Jahr 1997 erfolgte sein Berufseinstieg als Produktmanager bei dem Telekommunikationskonzern Nokia in Düsseldorf. Bis 2014 hat er bei Nokia verschiedene internationale Marketing- und Vertriebspositionen mit Führungsverantwortung bekleidet. Als Geschäftsführer der Länder Ungarn, Rumänien, Slowakei & Tschechische Republik lebte er von 2009 bis 2014 in Budapest. Nach der Übernahme durch Microsoft war er ab 2015 als Global Sales Direktor für den Kunden Vodafone weltweit verantwortlich und leitete die regelmäßigen kommerziellen Verhandlungen. Sein Promotionsstudium (PhD) erfolgte berufsbegleitend von 2009 bis 2014 in Gödöllő (Ungarn). In seiner Abschlussarbeit untersuchte er Smartphone Ökosysteme und die damit verbundenen Erfolgsfaktoren für Mobiltelefonhersteller und Plattformbetreiber. Seine Promotion schloss er mit summa cum laude ab. Seit dem Sommersemester 2018 lehrt er als Professor an der ISM Köln im Fachbereich Marketing. Als Studiengangsleiter betreut er die Bachelor Studenten des Studiengangs Internationales Management.

