



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

---

**HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN HAMBURG**

**FAKULTÄT LIFE SCIENCES**

**STUDIENGANG ÖKOTROPHOLOGIE**

**Der Nutzen der vernetzten Küche aus Kundensicht am Beispiel  
des Intelligenten Kühlschranks**

-Bachelorarbeit-

Abgegeben am: 16.06.2017

Abgegeben von: Malek Sarhan

1. Prüfer: Prof. Dr. Jörg Andrea

2. Prüfer: Prof. Dr. Christoph Wegmann

## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Zuhilfenahme der ausgewiesenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Sämtliche Stellen der Arbeit, die im Wortlaut oder dem Sinn nach anderen gedruckten oder im Internet verfügbaren Werken entnommen sind, habe ich durch genaue Quellenangaben kenntlich gemacht.

Hamburg. 16.06.2017

Malek Sarhan

## **Abstract**

In this paper, the benefits of the connected kitchen from the customer's view is investigated using the example of the intelligent refrigerator. In addition to a literature review an online survey was conducted. Two Experts were also interviewed on the topic data protection and the extended benefits of an intelligent refrigerator

The survey showed that many subjects found the refrigerator to be too expensive and they had concerns about possible data leaks. For the functions of the intelligent refrigerator, the participants have given different ratings.

## **Kurzfassung**

In dieser Wissenschaftlichen Arbeit wird der Nutzen der vernetzten Küche aus der Kundensicht am Beispiel des intelligenten Kühlschranks erforscht. Dazu wurde neben einer Literaturrecherche auch eine Online-Umfrage durchgeführt. In Ergänzung zur Studie wurden zwei Experten über den Datenschutz und den erweiterten Nutzen des intelligenten Kühlschranks befragt.

Die Online-Umfrage hat ergeben, dass viele Probanden den Kühlschrank als zu teuer empfinden und sie wegen mögliche Datenschutzlücken Bedenken hätten. Zu den Funktionen des intelligenten Kühlschranks haben die Teilnehmer unterschiedliche Bewertungen abgegeben.

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei den Personen bedanken, die mich im Rahmen dieser Bachelorarbeit und während des gesamten Studiums mich unterstützt haben.

Bedanken möchte ich mich an meinen beiden Prüfern, Herr Prof. Dr. Andreä und Herr Prof. Dr. Wegmann, die mich bei der Vorbereitung und Verfassung dieser wissenschaftlichen Arbeit mit fachkundigem Rat unterstützten.

Mein Dank gilt außerdem meiner gesamten Familie, die mir in schweren und stressigen Zeiten stets an meiner Seite stand.

Meinen aufrichtigsten Dank gelten auch Frau Diefenbach und Frau Unvericht, die sich bereit erklärt haben, an ein Experteninterview teilzunehmen.

Ich möchte mich auch an den Kommilitonen bedanken, mit die ich gemeinsam auf der HAW Hamburg unterhaltsame und lehrreiche Jahre verbracht habe. Einen besonderen Dank gilt Jamal, Michael und Sören.

Zu guter Letzt bedanke ich mich an all die Teilnehmer, die sich die Zeit genommen haben, an der Verbraucherstudie teilzunehmen.

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	iii
Abbildungsverzeichnis.....	v
Tabellenverzeichnis.....	vi
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Motivation.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Methodik.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3. Aufbau.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Hintergrundwissen.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Das Internet der Dinge.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Intelligente Objekte.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Das Technologieakzeptanzmodell.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Diffusionstheorie nach Rogers.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Der Intelligente Kühlschrank.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Historische Entwicklung.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. Exemplarische Beispiele.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.1. Internet Digital DIOS von LG.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.2. Family Hub Smart Refrigerator von Samsung.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.3. Intelligenter Kühlschrank von Bosch.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. Zusatznutzen eines intelligenten Kühlschranks.....</b>	<b>14</b>
<b>3.4. Akzeptanz von intelligenten Kühlschränken.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Verbraucherbefragung.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Erhobene Daten.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.1. Demographische Angaben.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.2. Informationsstand über den intelligenten Kühlschrank.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.3. Interesse am intelligenten Kühlschrank.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.4. Aussagen zum intelligenten Kühlschrank.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.5. Funktionen des intelligenten Kühlschranks.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1.6. Anschaffung eines intelligenten Kühlschranks.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.7. Preisvorstellungen.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.8. Aussagen zum Zusatznutzen.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.9. Aussagen zum Nichtkauf.....</b>	<b>33</b>
<b>4.2. Zusammenfassung/ Diskussion.....</b>	<b>35</b>

<b>5. Experteninterviews</b> .....	36
<b>5.1. Experteninterview über Nutzen des intelligenten Kühlschranks aus der Verbrauchersicht</b> .....	36
<b>5.2. Experteninterview über Datenschutz</b> .....	38
<b>6. Abschluss</b> .....	39
<b>6.1. Handlungsempfehlungen für den Hersteller</b> .....	39
<b>6.1.1. Datenschutz</b> .....	39
<b>6.1.2. Neuen Zusatznutzen generieren</b> .....	39
<b>6.2. Fazit</b> .....	42
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	vii
<b>Rechtsquellenverzeichnis</b> .....	xii
<b>Verzeichnis der Expertengespräche</b> .....	xii
<b>Anhang</b> .....	xiii
<b>Fragenkatalog 1</b> .....	xiii
<b>Fragenkatalog 2</b> .....	xiv
<b>Rohdaten aus der Verbraucherbefragung</b> .....	xv

## Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
DIN	Deutsches Institut für Normung
et al.	et alli (lateinisch: Und andere)
EU	Europäische Union
HAW	Hochschule für angewandte Wissenschaften
Hrsg.	Herausgeber
IP	Internet Protocol
IPv4	Internet Protocol Version 4
IPv6	Internet Protocol Version 6
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnik
Kap.	Kapitel
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid Crystal Display
Ltd.	Limited
NFC	Near Field Communication
Nr.	Nummer
o. O.	ohne Ort
o. V.	ohne Verfasser
RFID	Radio-Frequency Identification
S.	Seite
TFT	Thin-Film Transistor



TV	Television
US	United States
Vgl.	Vergleiche
VO	Verordnung
z.B.	zum Beispiel

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Das Technologieakzeptanzmodell (D. Davis, 1989, S. 985).....	6
Abbildung 2 Das Technologieakzeptanzmodell 2 (Jokisch, 2010, S. 238).....	7
Abbildung 3 Das Technologieakzeptanzmodell 3 (Jokisch, 2010, S. 239).....	8
Abbildung 4 Werbereklame für den "Kitchen Computer" (Saffer, 2014).....	9
Abbildung 5 Internet Digital DIOS Refrigerator (Parry, 2015) .....	10
Abbildung 6 Family Hub (RB 38K 7998S4/EF) von Samsung (Loacker, 2016) .....	11
Abbildung 7 Kühlschrank KGN36I32 von Bosch (Schiller, 2016b) .....	13
Abbildung 8 Smart Fridge Acceptance Model (Alolayan, 2014, S. 1190).....	17
Abbildung 9 Altersverteilung der Stichprobe.....	19
Abbildung 10 Geschlechterzusammensetzung der Stichprobe .....	20
Abbildung 11 Bildungsgrad der Stichprobe.....	20
Abbildung 12 Anteil der Studenten an der Stichprobe .....	21
Abbildung 13 Größe des Haushalts der Stichprobe .....	22
Abbildung 14 Technikaffinität der Stichprobe .....	23
Abbildung 15 Informationsstand über den intelligenten Kühlschrank (Normalverbraucher).....	24
Abbildung 16 Informationsstand über den intelligenten Kühlschrank (Early Adopter).....	24
Abbildung 17 Interesse am intelligenten Kühlschrank der Normalverbraucher .....	25
Abbildung 18 Interesse am intelligenten Kühlschrank der Early Adopter .....	25
Abbildung 19 Aussagen zum intelligenten Kühlschrank (Normalverbraucher) .....	26
Abbildung 20 Aussagen zum intelligenten Kühlschrank (Early Adopter).....	27
Abbildung 21 Relevanz der Funktionen eines intelligenten Kühlschranks aus der Sicht der Normalverbraucher.....	29
Abbildung 22 Relevanz der Funktionen eines intelligenten Kühlschranks aus der Sicht dEarly Adopter .....	30
Abbildung 23 Anschaffungsabsichten der Probanden.....	31
Abbildung 24 Preisvorstellungen der Probanden .....	32

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Aussagen der Befragten zu einem Kühlschrank als Ernährungsassistent .....	32
Tabelle 2 Aussagen der Befragten zu einem Kühlschrank als Reinigungsassistent .....	33
Tabelle 3 Aussagen der Befragten zu einem Kühlschrank als Lebensmittel-Manager .....	33
Tabelle 4 Unnützen als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks .....	34
Tabelle 5 Hohe Anschaffungskosten als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks .....	34
Tabelle 6 Angst vor Datenmissbrauch als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks .....	35
Tabelle 7 Technophobie als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks .....	35

## **1. Einleitung**

### **1.1. Motivation**

Die englischsprachigen Begriffe „Smart Home“ und „Connected Home“ habe ich zum ersten Mal von meinem Erstprüfer gehört, als er mir das Thema „Smart Kitchen“ als Grundlage meiner Bachelor-Abschlussarbeit vorschlug. Die Vorstellung, dass ein Teil des eigenen zu Hauses intelligent wird und sich mit dem Internet verbinden lässt, erschien mir sehr surreal und erweckte in mir eine Neugierde. Nach einiger Recherche erkannte ich das Potential, dass man aus der Digitalisierung unseres Alltags ausschöpfen könnte. Die Massenmedien schwärmen gerne von einem intelligenten Kühlschrank, der erkennt, wenn die Milch zu Neige geht und selbstständig nachbestellt (Reischl, 2011). Das ist allerdings noch Zukunftsmusik und die derzeitigen Angebote an intelligenten Kühlschränken konnten bis jetzt den Endkunden nicht vollends überzeugen. Wenn aber ein Kühlschrank, der seinen Inhalt kennt und Alarm gibt, wenn ein Lebensmittel sich kritisch dem Verfallsdatum nähert, so könnte der Verbraucher mit diesem intelligenten Lebensmittelmanagementsystem ökologischer hauswirtschaften und Kosten sparen. Wenn noch der Kühlschrank mit dem Smart Grid kommuniziert und nach variablen Stromtarifen arbeitet, so kann man auch an Energiekosten sparen, was in der kommenden Zeit der Ressourcenknappheit gar keine schlechte Idee ist (Meyer, 2012).

### **1.2. Methodik**

Es wurde eine empirische Studie in Form einer Online-Umfrage durchgeführt. Der Fragebogen für die Umfrage wurde über die Webseite Soscisurvey.de angefertigt. Befragt wurden Studierende der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg. Um repräsentative Ergebnisse zu erzielen, wurden noch andere Personengruppen in die Umfrage mit einbezogen. Neben der Umfrage wurden zwei Experteninterviews geführt: Das Erste mit der Kommunikationsleiterin von Samsung Deutschland, Frau Diefenbach und das Zweite mit der Datenschutzexpertin des Verbraucherrates, Frau Unvericht. Es wurde eine Literaturrecherche gemacht, um Quellen zu finden, die sich mit der Kundenakzeptanz von intelligenten Kühlschränken und innovativen Anwendungsmöglichkeiten auseinandersetzen.

Für die Recherche wurden die Suchmaschinen Google Scholar und die Bibliothekskataloge der HAW Life Sciences und Beluga genutzt. Folgende Suchbegriffe wurden für die Literaturrecherche verwendet: „Smart Refrigerator“, „intelligent Refrigerator“, „Internet

Refrigerator“, „Connected Fridge“, „Smart Refrigerator Acceptance“, „Refrigerator Internet of Things“ und „Internet der Dinge“. Um weitere Quellen zu erhalten wurde die Schneeball-Methode genutzt, d.h. es wurden die Literaturverzeichnisse bzw. die Fußnotenhinweise der bereits gefundenen Treffer nach potentiellen Quellen durchsucht.

Bei der Zitation der Quellen habe ich mich an die Empfehlungen des Departments Ökotrophologie orientiert (Westernhöfer et al., 2014, S. 7-13). Allerdings wurden keine Zitierweisen für spezielle Quelltypen wie Konferenzschriften und Patente genannt. In diesem Fall orientiere ich mich an ISO-Norm 690:2013-10 (DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V., 2013).

### 1.3. Aufbau

Zu Beginn dieser Arbeit werden Hintergründe und Definitionen zum Thema genannt, die zum Verständnis des Lesers beitragen sollen. Der Leser wird sich mit dem Internet der Dinge auseinandersetzen, sich mit der Definition von intelligenten Objekten befassen, das Technologieakzeptanzmodell von Davis und die Diffusionstheorie von Rogers näher kennenlernen. Dann werden kurz die historischen Vorläufer des intelligenten Kühlschranks beschrieben und anschließend einige exemplarische Beispiele vorgestellt. Dazu werde ich mich selbst mit den technischen Begebenheiten des Family Hubs befassen und meine eigene, subjektive Meinung kurz erläutern. Danach wird das Zustandekommen von Akzeptanz von intelligenten Kühlschränken erklärt, indem der Begriff „Nutzen“ wissenschaftlich erklärt und eine überarbeitete Version des Technologieakzeptanzmodell von Davis vorgestellt wird. Dann werden wissenschaftliche Studien und Patente herangezogen, um den Leser dazustellen, welchen möglichen und zukünftigen Zusatznutzen man mit einem intelligenten Kühlschrank erlangen kann. Ab da an werden die Ergebnisse der Verbraucherbefragung dem Leser vorgestellt. Es werden erst die Vorbereitungen und die Herangehensweise genannt. Dann werden die Ergebnisse der Studie detailliert präsentiert. Anschließend werden die Ergebnisse kurz zusammengefasst und eine Fehlerdiskussion wird eingeleitet. Es folgen dann zwei Experteninterviews. Beim ersten geht es um den Nutzen des Family Hubs von Samsung und das Gespräch wird mit der *Head of Communication* Samsung Deutschland, Diana Diefenbach, geführt. Beim zweiten Gespräch geht es um das Thema Datenschutz und wird mit der Projektmanagerin des DIN Verbraucherrats Berlin, Kristina Unvericht, geführt. Im abschließenden Teil der Arbeit werden, unter der Betrachtung der Studie und den beiden

Experteninterviews, Handlungsempfehlungen für die Hersteller erarbeitet. Im Anschluss daran kommt dann das Fazit

## 2. Hintergrundwissen

### 2.1. Das Internet der Dinge

Das Internet der Dinge (engl. *internet of things*) ist ein Term, der eine künftige Welt beschreibt, worin alle uns bekannten Alltagsgegenstände mit Informationstechnologien ausgestattet und über das Internet miteinander vernetzt sind. Dem Internet der Dinge schreibt man eine herausragende Bedeutung zu, vergleichbar mit anderen radikalen, historischen Umwälzungen wie der Erfindung des Buchdruckes oder der industriellen Revolution. Der Begriff wurde erstmals 2002 von Kevin Ashton verwendet. Dem Forbes Magazin gegenüber sagte er:

*"We need an internet of things, a standardized way of computers to understand the real world"*

(Schoeneberger, 2002)

Um diese Welt zu verstehen, benötigen die vernetzten Gegenstände Miniatur-Computer, die mit Prozessoren und Sensoren ausgestattet sind. Mit diesem Repertoire sind Gegenstände auch in der Lage, ihren Kontext wahrzunehmen, Daten zu sammeln, diese zu verarbeiten und zu speichern. Man spricht hierbei von intelligenten Objekten (engl. *smart objects*; diese Thematik wird später im Kapitel nochmals angesprochen). Das wohl prominenteste Beispiel des Internet der Dinge ist das *smart home* (Intelligente Heim). Bereits heute bieten zahlreiche Dienstleister dem Privatverbraucher Lösungen zur Heimvernetzung an. Darunter zählen z. B. die Fernsteuerung von Lichtern und Rollläden über ein mobiles Endgerät sowie Sicherheitstechnische Einrichtungen wie Alarmanlage und Kameraüberwachung (Hänisch et al., 2015, S. 32).

Durch die Vergabe von IP-Adresse sind die „*smart objects*“ identifizierbar und können mit anderen intelligenten Gegenständen über ein Netzwerk miteinander kommunizieren und Informationen austauschen (Flörkemeier et al., 2010, S. 119). Mit dem Anrücken des Internet Protokolls IPv6, der das an seine Grenzen gestoßene IPv4 ablösen soll, wird der Adressraum von 4,3 Milliarde auf 340 Sextillionen vergrößert, womit dann eine ideale Voraussetzung für eine allumfassende Vernetzung gegeben ist. Auch durch den Umstand, dass der Preis und Energiebedarf von Mikroelektronik zurückgehen, wird der Weg zum

Internet der Dinge geebnet. Eine relevante Rolle im vernetzten Leben wird das Smartphone bzw. das Tablet übernehmen. Es wird als Kommunikationsschnittstelle zwischen Mensch und Maschine fungieren. Zum Beispiel lässt sich die Temperatur des Family Hub Kühlschranks via Smartphone-App regulieren oder man kann aus der Ferne den Inhalt des Kühlschranks überwachen. Und Bosch und Siemens bieten seit der IFA 2014 mit ihrer gemeinsamen Home Connect-App den Anwender die Möglichkeit seine Küche vernetzen zu lassen. Die Backöfen Serien von Serie 8 (Bosch) und iQ 700 (Siemens) können via Home Connect-App aus der Ferne bedient werden (o. V., 2014a). Neben Smartphones können auch Audio-Geräte, z.B. Amazon Echo, als Mediatoren agieren, mit dessen sich die Haushaltsgeräte via digitaler Sprachsteuerung bedienen lassen (Pakalski, 2017).

Mit einer weitreichenden Vernetzung unserer Welt kann man von den Menschen mehr Benutzerdaten generieren, was sonst nur begrenzten Rahmen wie in der Öffentlichkeit oder den sozialen Medien möglich war. Durch eine Vernetzung der Haushaltsgeräte ist es künftig auch möglich, Daten direkt aus dem Privathaushalt zu sammeln. Die Vergrößerung der Datenmenge (engl. *big data*) bietet der Sozialforschung und anderen wissenschaftlichen Disziplinen zwar wertvollen Input, birgt aber auch Konfliktpotential mit dem Datenschutz und der Schutz der Privatsphäre. Es wurden auch bereits Fälle gemeldet, wo vernetzte Elektrogeräte, wie Smart TVs und intelligente Kühlschränke, dazu missbraucht wurden, Spam-Mails zu verschicken (Kremp, 2014). Viele potentielle Käufer scheinen sich vor Smart Home Lösungen zurückzuschrecken, weil sie einen Missbrauch ihrer personenbezogenen Daten befürchten. Diese Ansicht spiegelt sich auch in einer Studie der Fittkau und Maaß Consulting GmbH wider. Dort gaben 36,7 % der befragten Teilnehmer an, dass sie Bedenken bezüglich Datensicherheitslücken in Smart Home-Anwendungen hätten (O. V., 2014b).

## 2.2. Intelligente Objekte

Eine einheitliche, standardisierte wissenschaftliche Definition von Intelligenzen Objekten gibt es bislang noch nicht. Gemäß einem Positionspapier der deutschen Akademie der Technikwissenschaft handelt es sich bei einem intelligenten Objekt um einem realen Gegenstand, der mit Informationstechnologie ausgestattet und in der Lage ist, mit seiner Umwelt und den darin befindlichen Objekten und Menschen zu kommunizieren (O.V., 2009, S. 9). Um diese Aufgabe vollbringen zu können, müssen technische Voraussetzungen gegeben sein. Dazu gehören Prozessoren, Speichereinheiten, Sensoren und Vorrichtungen zur Energieversorgung und Vernetzung, die in einem intelligenten Objekt vorhanden sein

sollten. Eine etwas ausführlichere Definition gibt E. Pérez Hernández et al (E. Pérez Hernández et al, 2014, S. 312-314). Nach ihm verfügt ein intelligentes Objekt über vier Kernkompetenzen:

1. **Die Fähigkeit zur Identifikation:** Intelligente Objekte können sich selbst oder andere Systeme identifizieren. Dies kann beispielweise durch RFID/NFC-Tags gewährleistet werden.
2. **Die Fähigkeit zur Speicherung:** Intelligente Objekte verfügen über einen lokalen Speicher oder Fernspeicher, mit der sie Informationen über sich selbst oder ihrer Umwelt speichern können.
3. **Die Fähigkeit zur Kommunikation:** Intelligente Objekte können mit anderen Objekten oder Menschen interagieren und Informationen austauschen.
4. **Die Fähigkeit zur Energiebereitstellung:** Intelligente Objekte sind mit Batterien ausgestattet oder sie besitzen Vorrichtungen zur Energieernte.

Desweiteren nennen die Autoren zwei weitere, optionale Kompetenzen. Erstere ist die Fähigkeit der Bearbeitung von Informationen. Zweite ist die Fähigkeit der Vernetzung, also sich mit anderen Objekten oder dem Internet zu verbinden. Die optionalen Kompetenzen wiederum werden von den Autoren in vier Dimensionen unterteilt: Interne, menschliche, technische und die Umwelt betreffende Faktoren. Demnach können Intelligente Objekte ihren eigenen Status abfragen, Änderungen in ihrer Umwelt und dem Verhalten von Menschen wahrnehmen und darauf reagieren. Da sich die Umwelt und das menschliche Verhalten sich immer wieder verändern, muss ein intelligentes Objekt ein System besitzen, dass es ihm ermöglicht auf die Veränderungen in seiner Umwelt zu reagieren und sich diesen anzupassen. Intelligente Gegenstände werden somit auch lernfähig sein.

### 2.3. Das Technologieakzeptanzmodell

Das Technologieakzeptanzmodell versucht die Bildung von Nutzerakzeptanz neuer Informationstechnologien zu erklären. Es wurde 1986 im Rahmen einer Dissertationsarbeit von Fred D. Davis entwickelt. Davis stützt sich dabei auf das von Ajzen und Fishbein entworfene „Theory of Reasoned Action Model“. Die Akzeptanz neuer Informationstechnologien wird von den beiden Determinanten „wahrgenommene Nützlichkeit“ (Perceived Usefulness, U) und „wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit“



(Perceived Ease of Use, E) bestimmt. Die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit kann sich direkt auf das subjektive Empfinden der Nützlichkeit auswirken, wenn z. B. der Anwender durch eine benutzerfreundliche Gestaltung der Technologie eine Steigerung seiner Arbeitsleistung erfährt. Die beiden Determinanten wiederum haben Einfluss auf die eigentliche Einstellung zur Nutzung der Technologie (Attitude toward using, A). Die Nutzungseinstellung (Attitude Toward Using, A) wird zum Positiven beeinflusst, wenn der Aufwand zum Erlernen der neuen Technologie (E) gering ist und der Nutzer eine Steigerung seiner Arbeitsleistung (U) erfährt. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit der Absicht zu Nutzung (Behavioral Intention, BI) der neuen Technologie, welche direkt von der wahrgenommenen Nützlichkeit abhängt. Im Modell werden die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit und wahrgenommene Nützlichkeit von externen Faktoren beeinflusst, die von Davis nicht näher definiert werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Anwender die neue Informationstechnologie akzeptiert, wenn er diese als sinnvoll und einfach zu bedienen erachtet (D. Davis, 1989).

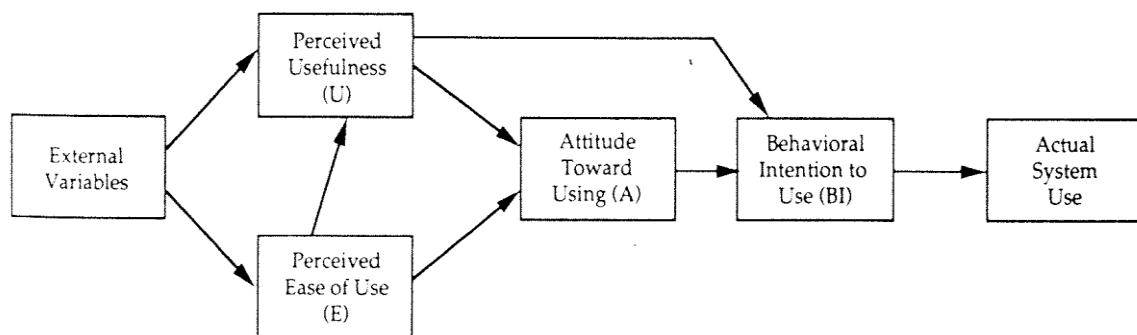


Abbildung 1 Das Technologieakzeptanzmodell (D. Davis, 1989, S. 985)

In einer zweiten, überarbeiteten Form des Technologieakzeptanzmodells gehen Davis und Venkatesh näher auf die äußeren Einflussfaktoren ein. Diese unterscheiden sich nach sozialer und kognitiv-instrumenteller Art. Beiden Arten haben direkt einen Einfluss auf der wahrgenommenen Nützlichkeit (U) als auch auf die Absicht zur Nutzung (BI). Die sozialen Prozessvariablen sind die Subjektive Norm, die Freiwilligkeit der Nutzung und das Image des Informationssystems. Die kognitiv-instrumentellen Prozessvariablen sind die Relevanz des Systems für das berufliche Aufgabenfeld, die Ergebnisqualität und die Wahrnehmbarkeit der Ergebnisse des Informationssystems. Der Einfluss von sozialen Prozessvariablen sind am Anfang der Nutzung von neuer Informationstechnologien groß, schwinden aber mit

zunehmender Anwendererfahrung. Die kognitiv-instrumentellen Prozessvariablen dagegen bleiben mit der Zeit stabil (Jokisch, 2010, S. 238).

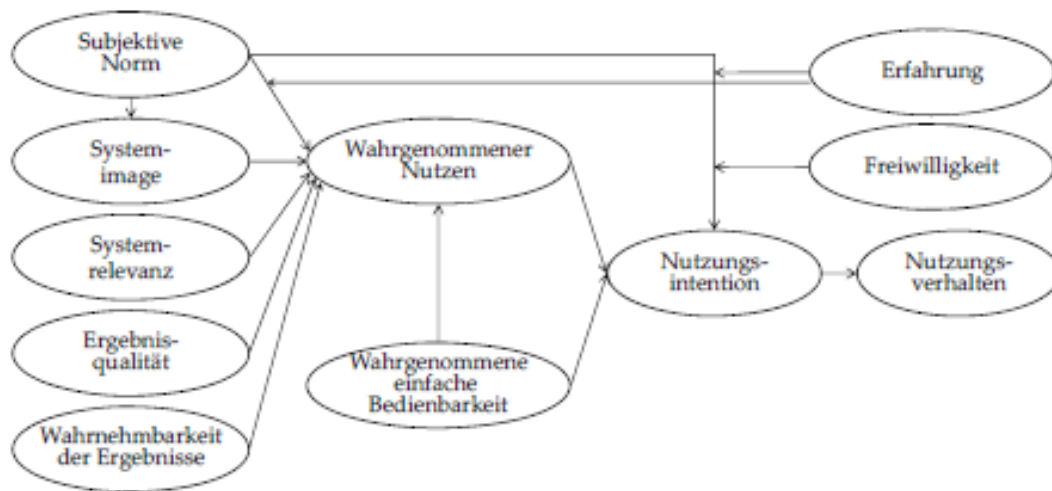


Abbildung 2 Das Technologieakzeptanzmodell 2 (Jokisch, 2010, S. 238)

Davis und Venkatesh gingen bei der zweiten Version des Technologieakzeptanzmodells auf die Einflussfaktoren der wahrgenommenen Nützlichkeit ein. In einer dritten Version wurden von Bala und Venkatesh Einflussgrößen für die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit hinzugefügt. Damit werden Wege dargestellt, in welchen Bereichen des Systems man eingreifen muss, um Verbesserungen vornehmen zu können, die eine Steigerung der wahrgenommenen Nutzerfreundlichkeit und somit auch des wahrgenommenen Nutzens zur Folge hat (Jokisch, 2010, S. 238-239).

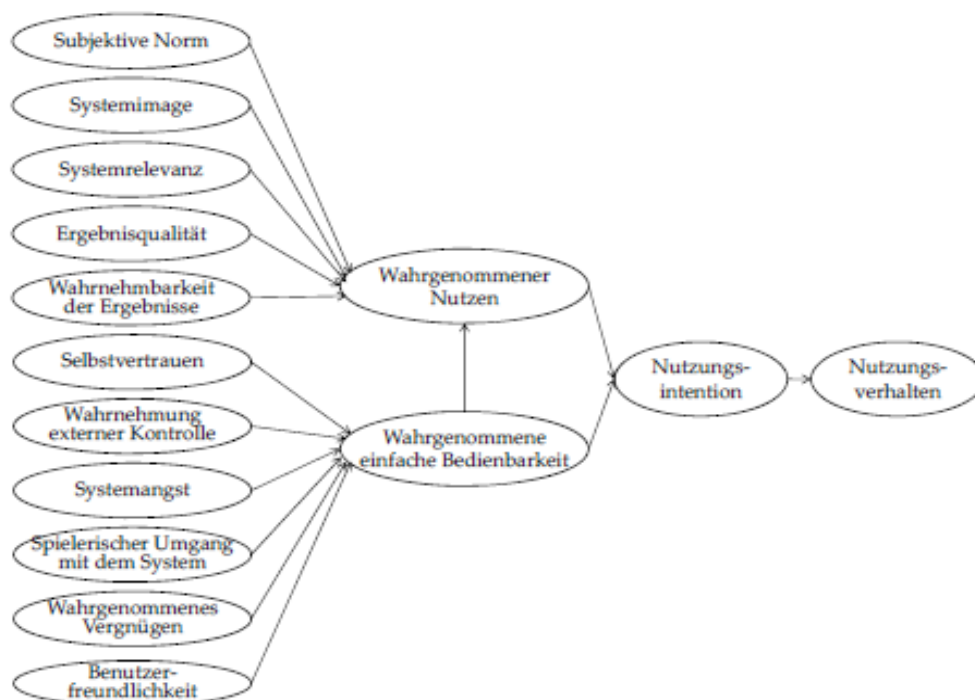


Abbildung 3 Das Technologieakzeptanzmodell 3 (Jokisch, 2010, S. 239)

## 2.4. Diffusionstheorie nach Rogers

Vernetzte, intelligente Kühlschränke und alle anderen Smart Home Anwendungen mit ihren neuen Funktionen sind neuartig und können daher als innovativ betrachtet werden. Everett Rogers hat ein Modell entworfen, das den Ablauf der Annahme von Innovationen (sei es neue Ideen, Objekte oder Praktiken) durch Verbrauchergruppen erklärt (M. Rogers, 2002, S. 990-991). In seinem Modell gibt es fünf verschiedene Verbrauchergruppen. Die erste Gruppe sind die „*Innovators*“ und machen 2,5 % der Gesamtheit aus. Sie sind die ersten, die Innovationen erwerben und damit die risikofreudigsten. Danach kommen die „*Early Adopter*“, die 13,5 % ausmachen. Danach folgen die „*Early Majority*“ (34 %), „*Late Majority*“ (34 %) und die „*Laggards*“ (16%). Diese drei Gruppen gelten als konservativ und sind nicht so risikobereit wie die ersten beiden. Vor allem die „*Laggards*“ halten sich am ehesten zurück und warten ab, wie die Innovation die Mehrheit aufgenommen hat.

Eine herausragende Bedeutung werden den „*Early Adopters*“ zugeschrieben. Von allen Gruppen sind diese die einflussreichsten Meinungsführer. Potentielle Abnehmer der Innovation wenden sich an die „*Early Adopters*“, um Beratung und Informationen bezüglich der Innovation zu erhalten. „*Early Adopters*“ gelten als gut gebildet, sind relativ jung, haben

eine hohe soziale Position und halten sich auf den neusten Stand der Technik (Matsatsinis, 2003, S. 69).

### 3. Der Intelligente Kühlschrank

#### 3.1. Historische Entwicklung

Der erste Küchen-Computer war der „Kitchen Computer“ von der Luxuskaufhauskette Niemann-Marcus und wurde 1969 auf den amerikanischen Markt gebracht (Spicer, 2000). Es war ein Honeywell 316 16-Bit-Computer und kostete beim Release 10.600 US-Dollar (was ungefähr den damaligen Preis eines kleinen Hauses in einer amerikanischen Vorstadt entsprach). Laut Hersteller war der „Kitchen Computer“ in der Lage, an Hand von dem in der Küche verfügbaren Zutaten geeignete Gerichtrezepte zu empfehlen. Der große Nachteil lag allerdings an der mangelhaften Benutzerfreundlichkeit. Die durchschnittliche Hausfrau oder Koch war nicht imstande, ohne einer zweiwöchigen Schulung, den Computer einwandfrei zu bedienen. Der „Kitchen Computer“ war ein kurzlebiges Produkt und ein kommerzieller Misserfolg.



**If she can only cook as well as Honeywell can compute.**

Her souffles are supreme, her meal planning a challenge? That's what the Honeywell people had in mind when they designed our Kitchen Computer. She'll learn to program it with a cross-reference to her favorite recipes by N-A's own Helen Corbit. Then by simply pushing a few buttons obtain a complete menu organized around the entrée. And if she gets all reducing her lunch tab, she can program it to balance the family checkbook. **\$44** 10,600.00 complete with two week programming course

**\$48** **Hot with Corbit data** the original Helen Corbit cookbook with over 1,000 recipes \$ 5.00 (75) **\$42** **Hot ProBook**, 375 of our famed Zoolia restaurant's best kept secret recipes 3.95 (75) **\$40** **Hot Island apron**, one-size, quilted with Garden House in multi-color provincial cotton 28.00 (90) **Treasury** **Plaza**

Abbildung 4 Werbereklame für den "Kitchen Computer" (Saffer, 2014)

Der erste internetfähige Kühlschrank wurde von Alex van Es entworfen und wurde neben vernetzten Lichtschalter, Türklingel, Briefkasten und Toilette in seinem Haus in den Niederlanden installiert. Der „*Quantified Fridge*“ ging am 12. Juli 1998 in Betrieb. Der einzige Zusatznutzen durch die Vernetzung war lediglich, dass die Zahl der Türöffnungen aufgenommen wurde (Saffer, 2014). Noch im selben Jahr präsentierte die japanische VSync Cooperation Ltd. einen Kühlschrank-Prototypen mit einem eingebauten Touchscreen-Computer, dessen Hardware zur damaligen Zeit auf den neusten Stand war. Allerdings bleibt der Zusatznutzen durch die Vernetzung unklar (Kuniavsky, 2010, S. 58). Der „*Screenfridge*“ von dem schwedischen Küchengerätehersteller Electrolux war ein Prototyp (vorgestellt in 2002), über dessen Interface man TV gucken, Radio hören, im Web surfen und Lebensmittel nachbestellen konnte. Auch dieser Kühlschrank hat es nicht auf den Markt geschafft (Amor, 2002, S. 105-6).

## 3.2. Exemplarische Beispiele

### 3.2.1. Internet Digital DIOS von LG



Abbildung 5 Internet Digital DIOS Refrigerator (Parry, 2015)

Der erste Intelligente, Internetfähige Kühlschrank, der es auf den Markt geschafft hat, war der „*Internet Digital DIOS*“ von LG. Er wurde am Juni 2000 unter den Slogan „*Connect your refrigerator to the Internet, and it will let you know when you’re running out of milk*“ für den Verkauf freigegeben (Feiler, 2016, S. 5). Als Benutzerinterface dient ein TFT-LCD-Bildschirm, der auch TV-kompatibel ist und einen LAN-Zugang verfügt. Der Innenraum ist

mit einer Webcam ausgestattet, der aufzeichnet, welche Lebensmittel in den Kühlschrank gelegt oder daraus entnommen werden und teilt den Verbraucher mit, wie lange ein bestimmtes Lebensmittel darin schon gelagert ist und gibt dementsprechend Auskunft über die Haltbarkeit. Der Kühlschrank-Computer enthält zudem noch ein MP3-Player, mit dem sich Musik abspielen lässt, kann Video-Nachrichten senden und empfangen und Kochrezepte lassen sich von einem Webbrowser runterladen (M. Scott, 2008, S. 31). Der Kühlschrank kostete damals ca. 20.000 US-Dollar und war ein kommerzieller Misserfolg (Feiler, 2016, S. 5).

### 3.2.2. Family Hub Smart Refrigerator von Samsung



*Abbildung 6 Family Hub (RB 38K 7998S4/EF) von Samsung (Loacker, 2016)*

Der Family Hub von Samsung ist ein intelligenter Kühlschrank mit einem WiFi-fähigem Touchscreen-Computer. Er wurde erstmals 2016 auf der Consumer Electronics Show in Las Vegas vorgestellt (Christ, 2017). Die auffälligste Komponente des Kühlschranks ist der 21.5 Zoll große Touchscreen, der über das Betriebssystem Tizen-OS läuft (Schiller, 2016a). Die Benutzeroberfläche des Bildschirms ist so ähnlich aufgebaut wie die eines herkömmlichen Tablets von Samsung, Apple oder dergleichen. Unterhalb des Widgets, wo Datum, Uhrzeit und Wetter angezeigt werden, befinden sich zahlreiche Apps, die sich über zwei Seiten erstrecken. An der Innenseite der Tür befinden sich Kameras, die, wenn die Tür vom Besitzer geschlossen wird, ein Foto vom Innenraum machen. So hat der Besitzer die Möglichkeit, den Inhalt des Kühlschranks außer Haus via Smart Phone oder Tablet

einzuzeigen, sofern er sein mobiles Gerät mit seinem Kühlschrank vernetzen lässt. Mit der View-Inside-App erhält der Benutzer das letzte gemachte Bild vom Innenraum des Kühlschranks. Mittels Drag-And-Drop-Funktion hat er die Möglichkeit, Labels mit einem Haltbarkeitsdatum auf das entsprechende Lebensmittel zu ziehen (*View Inside App*). Mit der *Groceries-by-MasterCard* App kann der Verbraucher einmalig seine Kreditkarten-Daten in den Touchscreen-Computer eingeben und Lebensmittel bestellen, die er sich direkt nach Hause liefern lassen kann. Allerdings ist diese Funktion in Deutschland bislang nicht verfügbar. Mit der *StickIBoard* App können die Mitglieder des Haushaltes ihre Notizen auf dem Touchscreen speichern lassen, wodurch der Einsatz von Kühlschrankmagneten und Notizzettel erspart bleibt. Des Weiteren kann der Verbraucher mit dem Kühlschrank Musik hören (*Pandora App*), Podcast streamen (*TuneIn*), Rezepte in der *Club-des-Chefs* App einsehen, TV schauen (*TV-Mirror*) und mit dem Webbrowser im Internet surfen (Christ, 2016).

### **Bewertung des Verfassers**

Dem Family Hub Smart Refrigerator hatte ich einmal am 10. Februar 2017 an der Saturn-Filiale Mönckebergstraße und zum zweiten Mal am 10.06.2017 an der Media Markt-Filiale besichtigt. Bei Saturn hatte es 3738 Euro gekostet. Vier Monate später hatte es bei Media Markt 2500 Euro gekostet. Es hat die Energieeffizienzklasse A++ und soll im Schnitt 268 kWh im Jahr verbrauchen. Auffallend beim Family Hub ist der große Multitouchscreen-Display, der im Standby-Modus in fließenden Übergängen ausgewählte Fotografien abspielt. Nach der Aktivierung des Bildschirms stehen zahlreiche Apps zur Verfügung. Die schiere Masse hatte in mir eine kleine Begeisterung ausgelöst und ich empfand das Gesamtprodukt als luxuriös. Der integrierte Tablet-Computer ist leicht zu bedienen und sehr benutzerfreundlich. Nach längerem Überlegen ist mir dann eingefallen, dass mein Tablet und Smart Phone genau dieselben Funktionen hat wie der Touchscreen-Computer des Family Hubs. Ich bräuchte nur mein Tablet bzw. Smart Phone an meinen Kühlschrank montieren. Dann könne ich beim Kochen oder Reinigungsarbeiten Musik hören, Rezepte einsehen und mir Kochlehrvideos schauen. Einzig die *View Inside App* stünde dann mir nicht zur Verfügung. Allerdings erwies sich die *View Inside App* meines Erachtens als nicht optimal gestaltet. Man müsste sich vorstellen, man lebe in einer Großfamilie und muss Großeinkäufe erledigen. Der gesamte Nutzinhalt des Kühlschranks würde dann in Anspruch genommen werden und man müsste für jedes einzelne Lebensmittel mit einem Label versehen. Bei einem vollen Kühlschrank wäre der Bildschirm mit Labels übersät und man

würde wahrscheinlich Schwierigkeiten damit bekommen sie dem richtigen Lebensmittel zuzuordnen, falls man den Kühlschrank-Inhalt später überprüfen möchte. Die meisten Funktionen hat mein Tablet und Smart Phone auch. Einzig allein die installierten Kameras in den Kühlschrank betrachte ich als innovativ. Dennoch übersteigt m. E. der Nutzen nicht den Aufwand, der mit dem Erwerb eines solchen Kühlschranks verbunden sind. Ich bin zuversichtlich, dass der Family Hub gegenüber konventionellen Kühlschränken mehr Komfort bietet. Ich würde mir erst so einen Kühlschrank kaufen, wenn er günstiger wäre oder ich finanzielle Mittel im Überfluss hätte.

### 3.2.3. Intelligenter Kühlschrank von Bosch



Abbildung 7 Kühlschrank KGN36I32 von Bosch (Schiller, 2016b)

Der Kühlschrank KGN36I32 von Bosch ist ein intelligenter, internetfähiger Kühlschrank (Schiller, 2016b). Es hat wie der Family Hub von Samsung Kameras in Innern seines Kühlschranks installiert, die den Inhalt fotografieren, sobald die Tür geschlossen wird. Im Gegensatz des Family Hubs wird bei dem Kühlschrank von Bosch auch der Inhalt fotografiert, der sich an der Innenseite der Tür befindet. Die Fotos können über einem Smart Phone oder Tablet eingesehen. Dafür muss das mobile Gerät eine Home Connect App installiert haben und sich mit dem Kühlschrank vernetzen. Mit der App kann man auch die Temperatur im Kühl- und im Gefrierabschnitt des Kühlschranks regulieren.



### 3.3. Zusatznutzen eines intelligenten Kühlschranks

Hersteller erhoffen sich, dass durch die digitale Aufrüstung von intelligenten Kühlschränken ein qualitativer Mehrwert erreicht wird. In der Literatur lassen sich zahlreiche wissenschaftliche Quellen finden, die sich mit den Zusatzfunktionen von intelligenten Kühlschränken auseinandersetzen. Nachfolgend werden einige dieser erweiterten Features aufgezeigt und kurz beschrieben.

#### **Smart Diagnosis**

Bei der „smart Diagnosis“ handelt es sich um einen Dienst, der die Suche nach Gerätefehlern unterstützen soll. Bei einem Ausfall des Kühlschranks wird ein Signal vom Gerät zum Service-Center des Herstellers gesendet, wo man diese analysiert, um die genaue Fehlersuche herauszufinden. Nach Abschluss der Fehlersuche macht sich dann ein Techniker mit dem passenden Ersatzteil auf dem Weg zum Besitzer des defekten Kühlschranks (Awodele, 2015, S. 62). Einen Kühlschrank mit einer ähnlichen Funktionsweise hat LG Electronics entwickelt. Deren Prototyp erzeugt bei einem Defekt einen spezifischen Ton, der vom Techniker aus der Ferne über einem Telefon abgehört und analysiert werden kann (Hoon Jung, 2014).

#### **Remote Monitoring**

Den Lebensmittelbestand im Kühlschrank kann man via Smart Phone von überall aus überwachen. Solche eine Funktion (*Camera in the fridge*) hat z. B. der Family Hub Smart Refrigerator von Samsung (vgl. Kapitel 3.2.2.).

#### **Innovatives Lebensmittelmanagement**

Der Grundgedanke hier ist, dass das Informationssystem des digitalen Kühlschranks die Haltbarkeitsdaten der in ihm befindlichen Lebensmittel erfasst und speichert und den Verbraucher benachrichtigt, sobald ein Lebensmittel sich kritisch dem Verfallsdatum nähert. Diese Funktion kann dadurch unterstützt werden, wenn die Lebensmittel mit RFID-Tags ausgestattet sind. Neben dem Haltbarkeitsdatum können auch Nährwerte, Zubereitungsempfehlungen und andere Informationen auf den RFID-Chip gespeichert

werden. Ein mit RFID-Technologie ausgestatteter Kühlschrank mit der oben beschriebenen Funktionsweise wurde 2006 beim amerikanischen Patentamt eingereicht (Lindsay, 2006).

Einen weiteren Kühlschrank mit RFID-Technologie haben chinesische Wissenschaftler entwickelt. Der „*Content-Aware Fridge*“ soll den Eigentümer bei einer ausgewogenen Ernährung unterstützen und bietet auf dem jeweiligen Haushaltsmitglied zugeschnittene Rezeptempfehlungen. Soll eine Mahlzeit vorbereitet werden, kann der Eigentümer am User-Interface des Kühlschranks ein Rezept auswählen. Der Kühlschrank überprüft ob die benötigten Zutaten sich im Innenraum befinden und erstellt eine digitale Einkaufsliste. Dazu muss jedes Lebensmittel mit einem RFID-Tag versehen werden (Gu, 2009).

Wissenschaftler aus Indien haben einen Kühlschrank-Prototyp gebaut, der mit Infrarotsensoren ausgestattet ist. Das System misst den Raum und kann eine Aussage darüber treffen, wieviel von einem bestimmten Lebensmittel noch vorhanden ist und dementsprechend dem Verbraucher Kaufempfehlungen ausrichten (Gangadhar, 2011).

### **Effizientes Energiemanagement**

Der Hausgeräte-Hersteller Liebherr entwickelt Kühlschränke, die selbstständig auf variable Stromtarife reagieren können. Der Kühlschrank nutzt günstige Stromtarife, und senkt die Temperatur im Innenraum weiter ab. Dadurch wird eine Kältereserve aufgebaut, die ja nach Umständen nach mehreren Stunden aufgebraucht wird. Erreicht die Innentemperatur den Standwert-Wert, schaltet der Kühlschrank automatisch wieder auf den Normalbetrieb (Meyer, 2012, S. 31).

Türkische Wissenschaftler haben in einer Simulation gezeigt, dass ein intelligenter Kühlschrank, der mit Lastmanagement arbeitet und variable Stromtarife nutzt, den jährlichen Energieverbrauch um 11,4 % reduzieren kann. Der Kühlschrank verschiebt dabei seine Kühlperioden von Zeiten mit teuren zu Zeiten mit günstigen Stromtarifen, so gut wie es geht. Ein begleitender Nebeneffekt ist, dass dabei auch die Lastenspitzen abgesenkt werden, wodurch einer Überbeanspruchung der Stromnetze entgegengesteuert wird (A. Zehir, 2012, S. 242-243).

### 3.4. Akzeptanz von intelligenten Kühlschränken

In dieser wissenschaftlichen Arbeit wird der Nutzen des intelligenten Kühlschranks aus der Verbraucherperspektive erforscht. Wie schon in Kapitel 2.3. erwähnt, ist die „wahrgenommen Nützlichkeit“ neben der „wahrgenommenen Nutzerfreundlichkeit“ eine zu bestimmende Determinante, die zu der Akzeptanz von innovativen Informationstechnologien führt. Der intelligente Kühlschrank, der ausführlich in Kapitel 3.2. beschrieben wird, kann aufgrund seiner neuen technischen Ausstattung und Vernetzungsmöglichkeit als ein Informationssystem gesehen werden.

Damit ein Produkt oder eine Dienstleistung von einem Kunden positiv aufgenommen wird, muss es dem Kunden einen spezifischen Nutzen bieten. Der Nutzen wird als Grad der Bedürfnisbefriedigung definiert, der durch den Erwerb eines Produkts oder der Inanspruchnahme einer Dienstleistung erzeugt wird (Meffert, 2015, S. 16-17). Der Erwerb eines Produktes oder einer Dienstleistung ist mit Kosten und Anstrengungen (Zeit, Planung etc.) verbunden. Der Brutto-Nutzen muss die Kosten und Anstrengungen übersteigen. Der Saldo aus beiden ergibt das Netto-Nutzen. Ist dieser größer als null, steigt damit der Anreiz für den Kunden, das Produkt zu kaufen oder die Dienstleistung zu beanspruchen.

Der Nutzen eines Produktes kann als eine Summe aus mehreren Teilnutzen betrachtet werden (Meffert, 2015). Das Fundament bildet der Grundnutzen, der sich auf die Art von Bedürfnisbefriedigung bezieht, die aus den technisch-funktionalen Basiseigenschaften des Produktes resultieren. Im Falle des Kühlschranks wäre es das Kühlen von Lebensmitteln um deren Haltbarkeit zu verlängern. Eine weitere Komponente des Gesamtnutzens ist der Zusatznutzen, der die Bedürfnisse befriedigt, die dem aus dem Grundnutzen hinausgehen. Beim Kühlschrank wären es jetzt alle Features, die aus einer Vernetzung resultieren. Der Zusatznutzen kann auch anderen Arten der Bedürfnisbefriedigung auslösen. Z.B. Bedürfnisse von Kunden, die es auf einer ästhetischen Wirkungsweise des Produktes abgesehen haben (Erbauungsnutzen) oder die sich durch den Erwerb eine soziale Anerkennung erhoffen (Geltungsnutzen).

Die Informatikerin Bushra Alolayan hatte eine empirische Studie durchgeführt, um die Faktoren zu bestimmen, welche einen Einfluss auf die Akzeptanz von intelligenten Kühlschränken haben (Alolayan, 2014). Dazu hatte sie Mitglieder der Universität von Aberystwyth in einem Interview befragt. Dabei zeigte sich, dass die Befragten dazu neigen, den Kühlschrank zu benutzen. In ihm sahen sie ein nützliches Potential und hielten es für benutzerfreundlich. Allerdings stehen dem gegenüber Faktoren, die den Erwerb eines

intelligenten Kühlschranks verhindern. Zum einem wäre es der hohe Preis. Der Samsung T9000 hat etwa zum Zeitpunkt der empirischen Studie etwa 3000 £ (3314,9 €) gekostet. Die Befragten wären bereit, für einen intelligenten Kühlschrank 600 £ (682,9 €) auszugeben. Als weiterer hemmender Faktor wird die Technophobie genannt. Alle Befragten waren zwar in den Umgang mit Computersystemen geübt, dennoch zeigten sie Skepsis gegenüber dem intelligenten Kühlschrank. Einige Befragte gaben allerdings an, dass die Angst vor neuen Technologien überwindbar sei und nach den ersten zehn Minuten der Anwendung verschwunden sein sollte. Als dritter Faktor wird der soziale Einfluss genannt. Die Befragten tendieren, den intelligenten Kühlschrank zu benutzen, wenn sie erst von Freunden, Familie, Bekannten oder den sozialen Netzwerken positive Rückmeldungen erhalten haben. Die Autorin hat das Technologie-Akzeptanz-Model von Davis (vgl. Kapitel 2.3.) übernommen und um die drei oben genannten Faktoren erweitert. Die modifizierte Form des Modells wird als „*Smart Fridge Acceptance Model*“ bezeichnet. Die „wahrgenommene Nützlichkeit“ („*Perceived Usefulness*“, U) und „wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit“ („*Perceived Ease of Use*“, E) bleiben in dem überarbeiteten Model die Hauptfaktoren, während die anderen Faktoren Kosten, Technophobie und sozialer Einfluss den externen Variablen zugerechnet werden können.

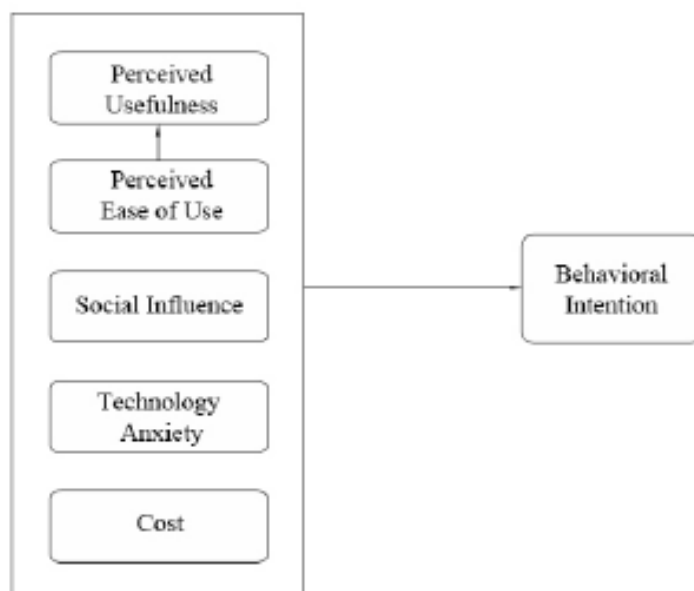


Abbildung 8 Smart Fridge Acceptance Model (Alolayan, 2014, S. 1190)

#### 4. Verbraucherbefragung

Die Studie wurde mit einer Online-Umfrage durchgeführt. Der Fragebogen wurde mit Hilfe der Internet-Plattform „SoSci Survey“ erstellt. Der Link zur Online-Umfrage wurden Bekannten, Verwandten und Arbeitskollegen zugesendet. Der Link wurde auch in einem Thread eines Küchen-Forums den Teilnehmern zugänglich gemacht. Um eine Größere Stichprobe zu erreichen, wurde der Link zu Online-Umfrage mittels E-Mail-Verteiler an die Studierenden der HAW Fakultät Life Sciences zugesendet. Der Link zur Umfrage war vom 15. Mai bis zum 04. Juni freigeschaltet.

Zu Beginn des Fragebogens wird dem Probanden ein Text vorgespielt, worin der intelligente Kühlschrank und seine Funktionen genauer beschrieben wird. Es wurden insgesamt 15 Fragen entworfen. Zwei der erstellten Fragen besaßen ein offenes Antwortformat. Dadurch können die Probanden auf die Frage kreativ antworten und sind nicht durch festgeschriebene Antwortmöglichkeiten in ihren Gedankengängen gestört (Bensch, 2008, S 52). Probleme könnte es aber bei Probanden mit einem nicht so stark ausgeprägten Verbalisierungsvermögen geben. Solche Personen haben Schwierigkeiten, ihre Gedankengänge orthographisch und stilistisch korrekt niederzuschreiben. Ein weiterer Nachteil wäre auch die lange Bearbeitungszeit, die durch das kategorisieren der offenen Antworten zu Stande kommt (Bensch, 2008, S. 48). Von drei geschlossenen Fragen wurden die Antwortformate in Form von bipolaren Ratingskalen gestaltet. Mit solchen Formaten lassen sich aussagekräftigere Schlüsse ziehen, da den Probanden mehr Antwortmöglichkeiten zur Wahl stehen und seine Entscheidung nicht auf zwei eingeeengt ist (Bensch, 2008, S. 54-55). Die erste Frage betrifft der eigenen Einstellung zur Technik und soll den Einstieg in das Thema erleichtern. In den weiteren Fragen geht es hauptsächlich um den Nutzen des intelligenten Kühlschranks. Die letzten sechs Fragen betreffen der Demographie. An der Studie teilgenommen haben insgesamt 267 Probanden.

Die erhobenen Daten wurden von SoSci Survey in Form einer .sps-Datei zur Verfügung gestellt und mit IBM SPSS Statistics 23 und Microsoft Excel 2016 ausgewertet-

## 4.1. Erhobene Daten

### 4.1.1. Demographische Angaben

#### Alter

Die Mehrheit der Teilnehmer ist zwischen 20 und 29 Jahre alt (70,0 % der Stichprobe, absolut: 187). Die zweitgrößte Altersgruppe sind mit 12,7 % die 30- bis 39-Jährigen (absolut: 34). Danach kommen die 40- bis 49-Jährigen, die 5,6 % der Stichprobe ausmachen (absolut: 12). Die Gruppe der <20-Jährigen (absolut: 12) und die der 50- bis 59-jährigen (absolut: 12) machen je 4,5 % der Stichprobe aus. Die kleinste Altersgruppe sind mit 2,2 % die  $\geq 60$ -Jährigen (absolut: 6). Keine Angaben zu seinem Alter haben 0,4 % der Stichprobe (absolut: 1).

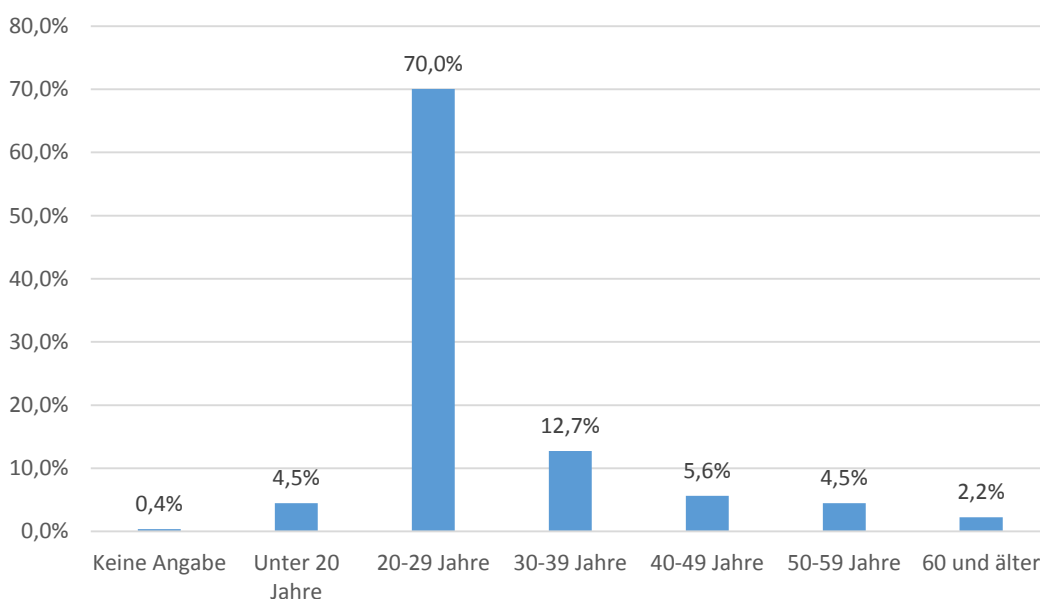


Abbildung 9 Altersverteilung der Stichprobe

#### Geschlecht

Von den 267 Studienteilnehmer sind 66,7 % weiblich (absolut: 178). 32,6 % der Teilnehmer sind männlich (absolut: 87) und 0,7 % (absolut 2) haben zu ihrem Geschlecht keine Angabe gemacht.

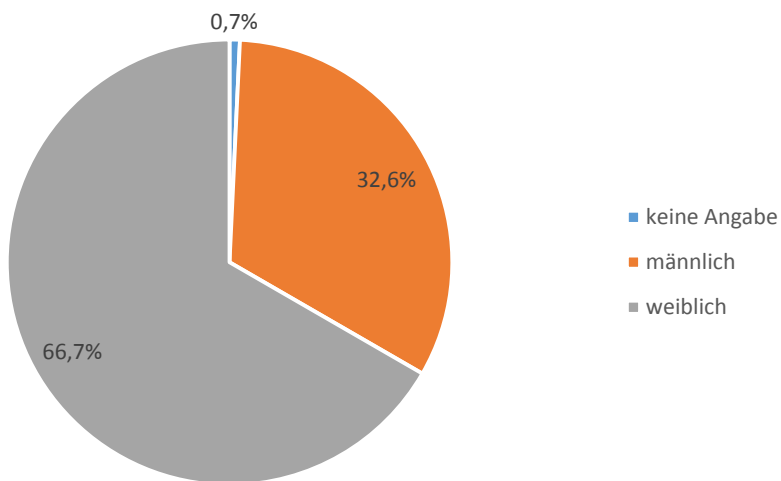


Abbildung 10 Geschlechterzusammensetzung der Stichprobe

### Bildungsgrad

Die Mehrheit der befragten Teilnehmer gaben an, als höchsten Abschluss das Abitur zu haben (59,6 %, absolut: 159). Die zweitgrößte Gruppe besitzt einen Hochschulabschluss (33,0 %, absolut: 88), gefolgt von der Teilnehmergruppe mit Realschulabschluss (6,0 %, absolut: 16). Schlusslicht bildet die Gruppe mit dem Hauptschulabschluss (1,1%, absolut: 3). Ein Teilnehmer hat keine Angaben zu seinem Bildungsgrad gegeben (0,4%). Von der Stichprobe haben 92,5 % (absolut: 247) ein Abitur oder einen Hochschulabschluss. Den Gesamtbildungsgrad kann man als hoch einschätzen

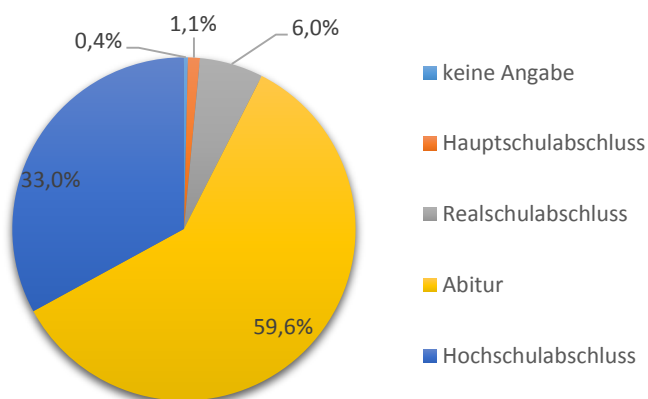


Abbildung 11 Bildungsgrad der Stichprobe

## Student

Die Mehrheit der Befragten (80,9 %, absolut 216) sind Studierende der HAW Hamburg. 17,6 % der Befragten (absolut: 47) sind keine Studenten und 1,5 % (absolut: 4) sind an einer anderen Hochschule eingeschrieben.

### Aussage: "Sind Sie Student der HAW Hamburg?"

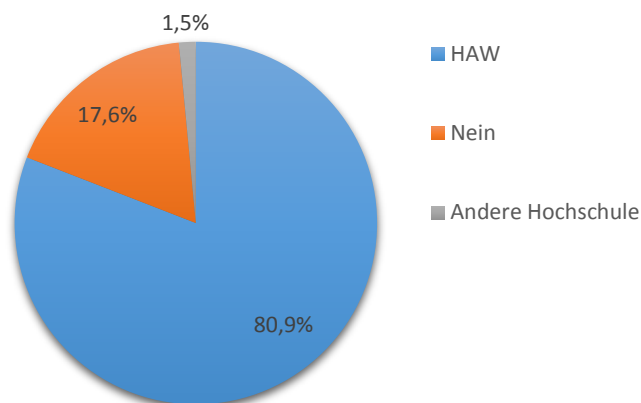


Abbildung 12 Anteil der Studenten an der Stichprobe

## Haushaltsgröße

Ein Großteil der Befragten gibt an in einem 2-Personen-Haushalt zu leben (45,3 %, absolut: 121). 18,7 % der Befragten (absolut: 50) leben in einem 3-Personen-Haushalt. Die nächstgrößten Teilnehmergruppen geben an in einem 4-Personen- (14,6 %, absolut: 39) bzw. 1-Personen-Haushalt (14,2 %, absolut: 38) zu wohnen. Schlusslicht bilden die Teilnehmer, die in einem Haushalt mit mehr als 4 Personen leben (6,7 % absolut: 18). Ein Teilnehmer hat keine Angabe zu dieser Frage gemacht.



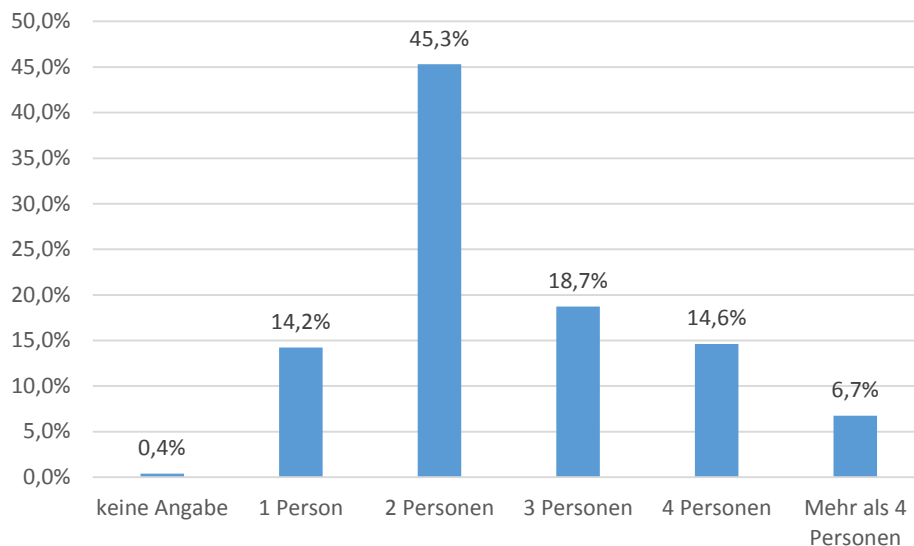


Abbildung 13 Größe des Haushalts der Stichprobe

Eine Mehrheit der Befragten gab, an keine Kinder in ihrem Haushalt zu haben (86,1%, absolut: 230). 13,5 % der Teilnehmer (absolut: 36) haben Kinder in ihrem Haushalt. Ein Proband hatte zu dieser Frage keine Angaben gemacht.

### **Technikaffinität**

Die Aussage „Auf den neusten Stand der Technik sein ist mir wichtig“ konnten die Teilnehmer mit fünf verschiedenen Antwortmöglichkeiten bewerten. 8,2 % der Befragten (absolut: 22) haben mit „Trifft überhaupt nicht zu“ und 27,7 % (absolut: 74) der Stichprobe mir „Trifft eher nicht zu“ geantwortet. 30% (absolut: 80) haben mit „neutral“ geantwortet. 30,7 % (absolut: 82) und 3,0 % (absolut: 8) haben mit „Trifft eher zu“ bzw. „Trifft voll zu“ geantwortet. Eine Person hat keine Antwort abgegeben.

Aussage: "Technisch auf den aktuellsten Stand zu sein ist mir wichtig."

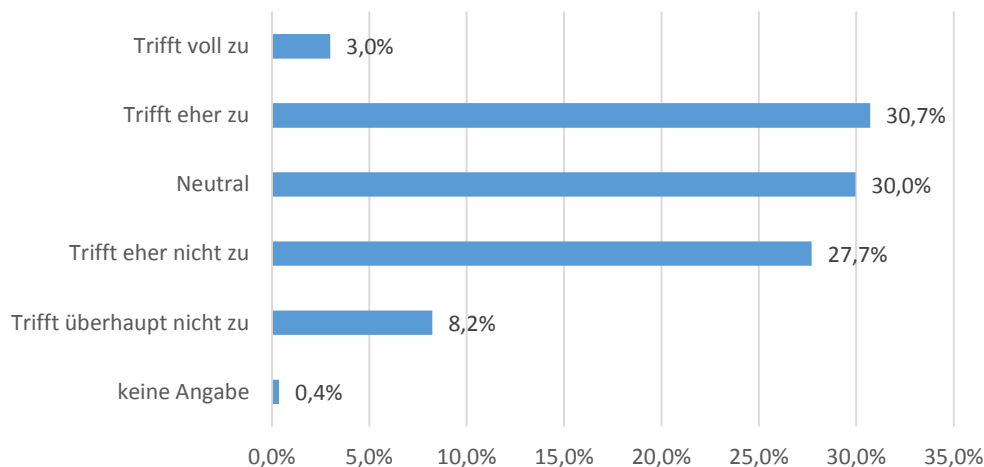


Abbildung 14 Technikaffinität der Stichprobe

Die Probanden aus der Stichprobe sind im Schnitt relativ jung, gut gebildet, leben überwiegend in einen 2-Personen-Haushalt, haben selten Kinder, bestehen zu ungefähr 2/3 aus Frauen und sind größtenteils HAW-Studenten. Die bereits hier in dieser Arbeit erwähnten *Early Adopter* (vgl. Kapitel 2.4.) sind gegenüber neuen Ideen offen und gelten als technikaffin. Da sie von allen Verbrauchergruppen als die einflussreichsten Meinungsführer gelten und somit einen großen Beitrag zur Verbreitung von Innovationen leisten, werden diese in der weiteren Bewertung der Verbraucherstudie eine relevante Rolle zu geschrieben.

Die Teilnehmer, die die Aussage „Auf den neusten Stand der Technik sein ist mir wichtig“ mit „Trifft voll zu“ oder „Trifft eher zu“ beantwortet haben, werden der Probandengruppe „*Early Adopter*“ zugeordnet. Die Probanden, die die Aussage mit „Trifft überhaupt nicht zu“, „Trifft eher nicht zu“ oder „neutral“ beantwortet haben, werden der Gruppe „Normalverbraucher“ zugeordnet. Nach dieser Umstellung gelten dann 33,7 % (bzw. 90 absolut) als *Early Adopter* und 66,3 % (absolut: 176) als Normalverbraucher. Ein Proband konnte nicht zugeordnet werden, da er keine Angaben zu der Frage gemacht hat.

#### 4.1.2. Informationsstand über den intelligenten Kühlschrank

Die überwiegende Anzahl der *Early Adopter* und der Normalverbraucher haben sich mit intelligenten Kühlschränken noch nicht beschäftigt. 66,7 % (absolut: 60) von den *Early Adopter* haben sich nicht mit der Thematik auseinandergesetzt und bei den Normalverbrauchern sind es gut drei Viertel (75,4 %, absolut: 132). Die *Early Adopter* sind statistisch gesehen besser über den intelligenten Kühlschrank informiert als die Normalverbraucher (24,5 % (absolut:43) der Normalverbraucher haben sich informiert, die *Early Adopter* zu 32,2 % (absolut: 29)).

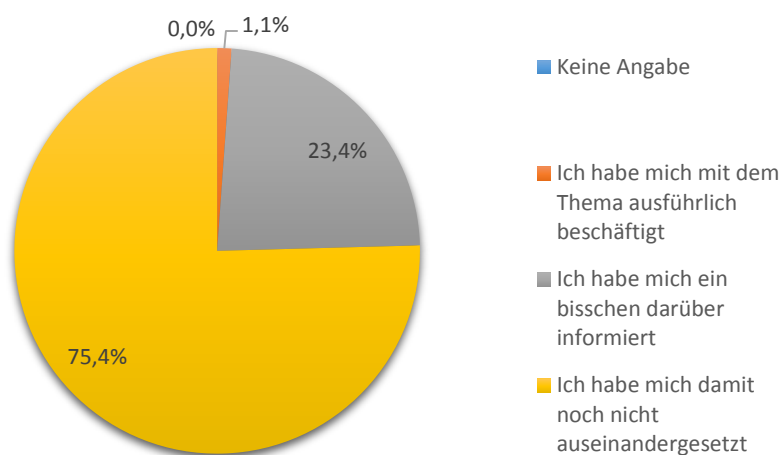


Abbildung 15 Informationsstand über den intelligenten Kühlschrank Normalverbraucher

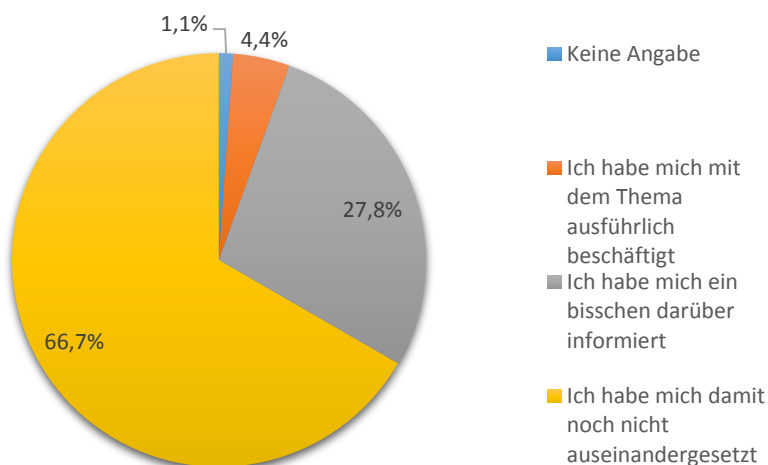


Abbildung 16 Informationsstand über den intelligenten Kühlschrank Early Adopter

### 4.1.3. Interesse am intelligenten Kühlschrank

Die Normalverbraucher zeigen mehrheitlich (57,7 %, absolut: 101) kein Interesse am intelligenten Kühlschrank. 42,3 % (absolut: 74) von ihnen zeigt ein bisschen und 0,6 % (absolut: 1) großes Interesse.

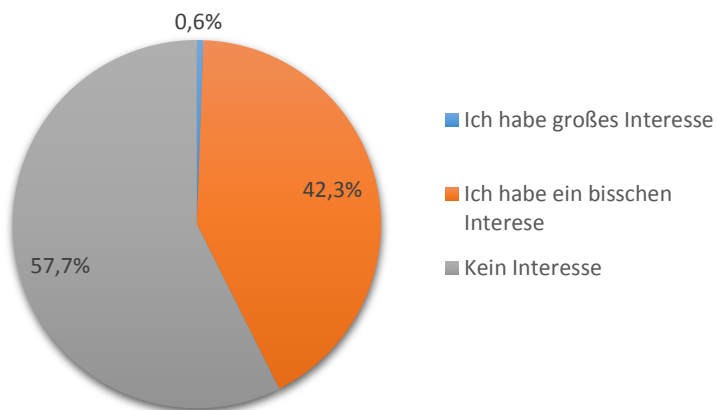


Abbildung 17 Interesse am intelligenten Kühlschrank der Normalverbraucher

Die *Early Adopter* dagegen sind deutlich interessierter am intelligenten Kühlschrank als die Normalverbraucher. 11,1 % (absolut: 11) der *Early Adopter* hat ein großes Interesse am intelligenten Kühlschrank. 56,7 % (absolut: 51) zeigt ein bisschen Interesse und 32,2 % (absolut: 29) hat kein Interesse.

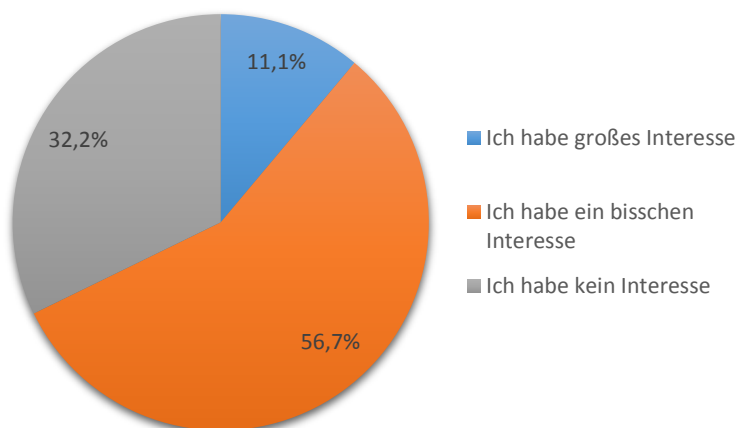


Abbildung 18 Interesse am intelligenten Kühlschrank der Early Adopter

### 4.1.4. Aussagen zum intelligenten Kühlschrank

In einem Abschnitt des Fragebogens wurden fünf Aussagen bezüglich des intelligenten Kühlschranks gestellt. Diese Aussagen sollten die Studienteilnehmer an Hand einer Likert-Skala von „Unwichtig“ über „neutral“ bis „sehr wichtig“ bewerten. Bei der Auswertung der Daten werden vor allem die Gruppen der Normalverbraucher und die Early Adopter berücksichtigt:

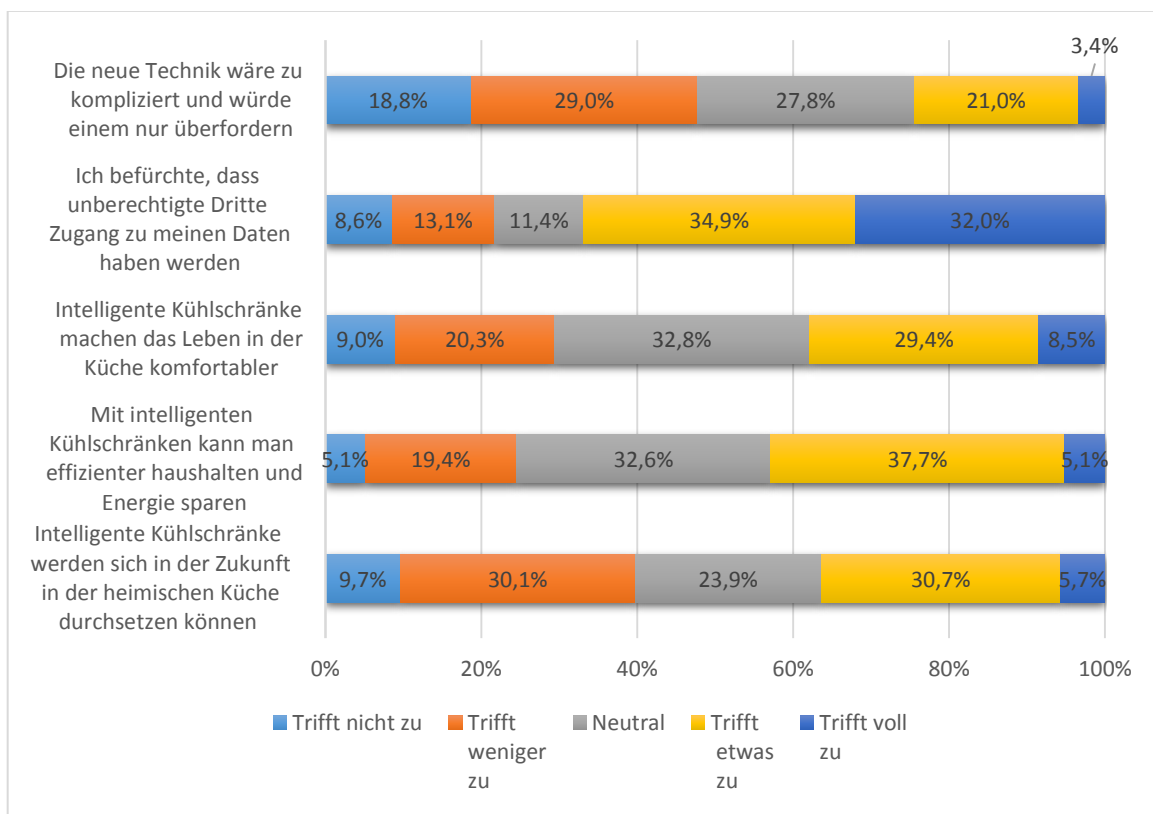


Abbildung 19 Aussagen zum intelligenten Kühlschrank Normalverbraucher

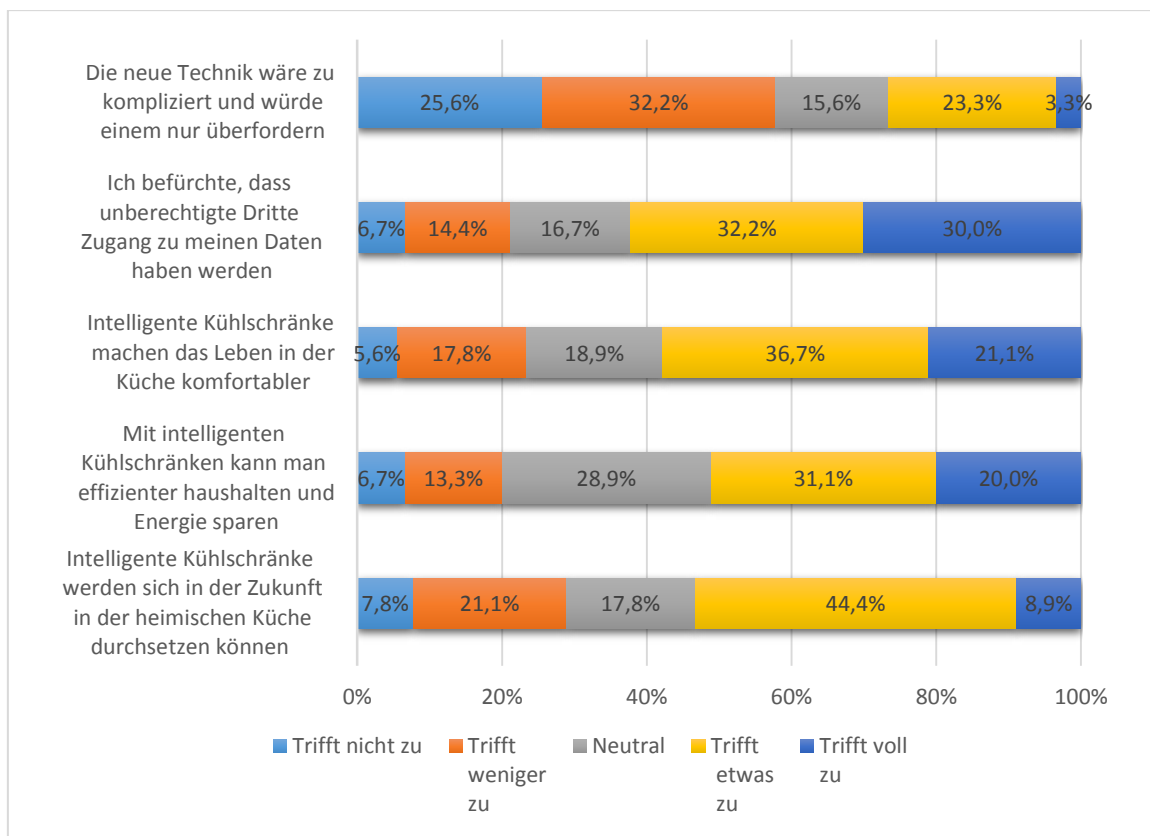


Abbildung 20 Aussagen zum intelligenten Kühlschrank *Early Adopter*

Eine leichte Mehrheit (57,8 %) der *Early Adopter* glaubt nicht daran, dass intelligente Kühlschränke von der Nutzung her schwierig zu bedienen wären. Von den Normalverbraucher denken 47,8 % nicht, dass die neue Technik kompliziert wäre. 24,4 % von den Normalverbraucher und 26,6 % der *Early Adopter* befürchten dagegen eine Überforderung durch die Verwendung der neuen Technologie. Beim Thema Datenschutz sind die Bedenken über Datenmissbrauch bei beiden Gruppen groß. 66,9 % der Normalverbraucher und 62,2 % der *Early Adopter* sorgen sich um die Sicherheit ihrer persönlichen Daten bei der Verwendung von intelligenten Kühlschränken. Nur eine kleine Minderheit (*Early Adopter*: 21,1 %, Normalverbraucher: 19,7 %) hat bezüglich zum Thema Datenschutz keine Bedenken. Eine Mehrheit der *Early Adopter* (57,8 %) denkt, dass der intelligente Kühlschrank zu einer Steigerung des Komforts in der Küche beitragen wird. Bei den Normalverbraucher sind es 37,9 %. 51,1 % der *Early Adopter* glauben, dass man mit einem intelligenten Kühlschrank in der Zukunft energieeffizienter haushalten wird. Bei den Normalverbraucher sind es 42,8%, die an einem umweltfreundlichen, intelligenten Kühlschrank glauben. Auf die Frage, ob sich der intelligente Kühlschrank in der Zukunft durchsetzen wird, bejahten 53,3 % der *Early Adopter* diese Frage. Bei den Normalverbraucher sind es nur 36,4%.

#### 4.1.5. Funktionen des intelligenten Kühlschranks

Die Studienteilnehmer sollten in einen Abschnitt des Fragebogens die realen und fiktiven Zusatzfunktionen eines intelligenten Kühlschranks hinsichtlich der Relevanz bewerten.

Ein intelligenter Kühlschrank, der energieeffizient arbeitet (57,8 %), an Hand des Bestands Rezeptvorschläge macht (50,0 %), Kameras im Innenraum installiert hat (58,9 %) und den Nutzer benachrichtigt, wenn Lebensmittel sich dem Verfallsdatum nähern (52,0 %), wird von der Mehrheit der Normalverbraucher als nützlich empfunden. Die Gruppe der *Early Adopter* zeigt gegenüber den oben genannten Features noch mehr Zustimmung (63,3 %, 55,6 %, 71,2 %, 64,5 %). Ein beträchtlicher Teil der *Early Adopter* empfindet einen intelligenten Kühlschrank, der energieeffizient arbeitet (23,3%) und mit Kameras ausgestattet ist (35,6%), sogar als sehr wichtig.

Zu den anderen vorgestellten Funktionen stehen sowohl die Normalverbraucher als auch die *Early Adopter* eher negativ gegenüber. Die Vorstellung von einem Kühlschrank, der selbstständig Lebensmittel beordert wird von den Normalverbrauchern zu 70,4 % und von den *Early Adopter* zu 58,9% als unwichtig empfunden. Auch eine App, über der man Lebensmittel bestellen kann, wird von den Normalverbrauchern (56,0 %) mehrheitlich und von den *Early Adopter* (44,5 %) zum Großteil als irrelevant betrachtet. Ein Kühlschrank als Steuerzentrale für andere Hausgeräte und die Möglichkeit, von einem Smart Phone oder Tablet aus Einstellungen am Gerät vornehmen zu können, wird von den Normalverbrauchern (73,8 % und 65,7 %) und den *Early Adopter* (54,1 % und 61,1 %) mehrheitlich abgelehnt. Ganz deutlich wird ein Kühlschrank, mit dem man Fernseher gucken, TV schauen und Musik hören kann, von den Otto-Normal-Verbrauchern und den *Early Adopter* als unwichtig empfunden (85,0 % und 81,1 %). Zwar tendieren die *Early Adopter*, die eben genannten Funktionen abzulehnen, doch sind sie statistisch betrachtet nicht so skeptisch eingestellt wie Normalverbraucher.

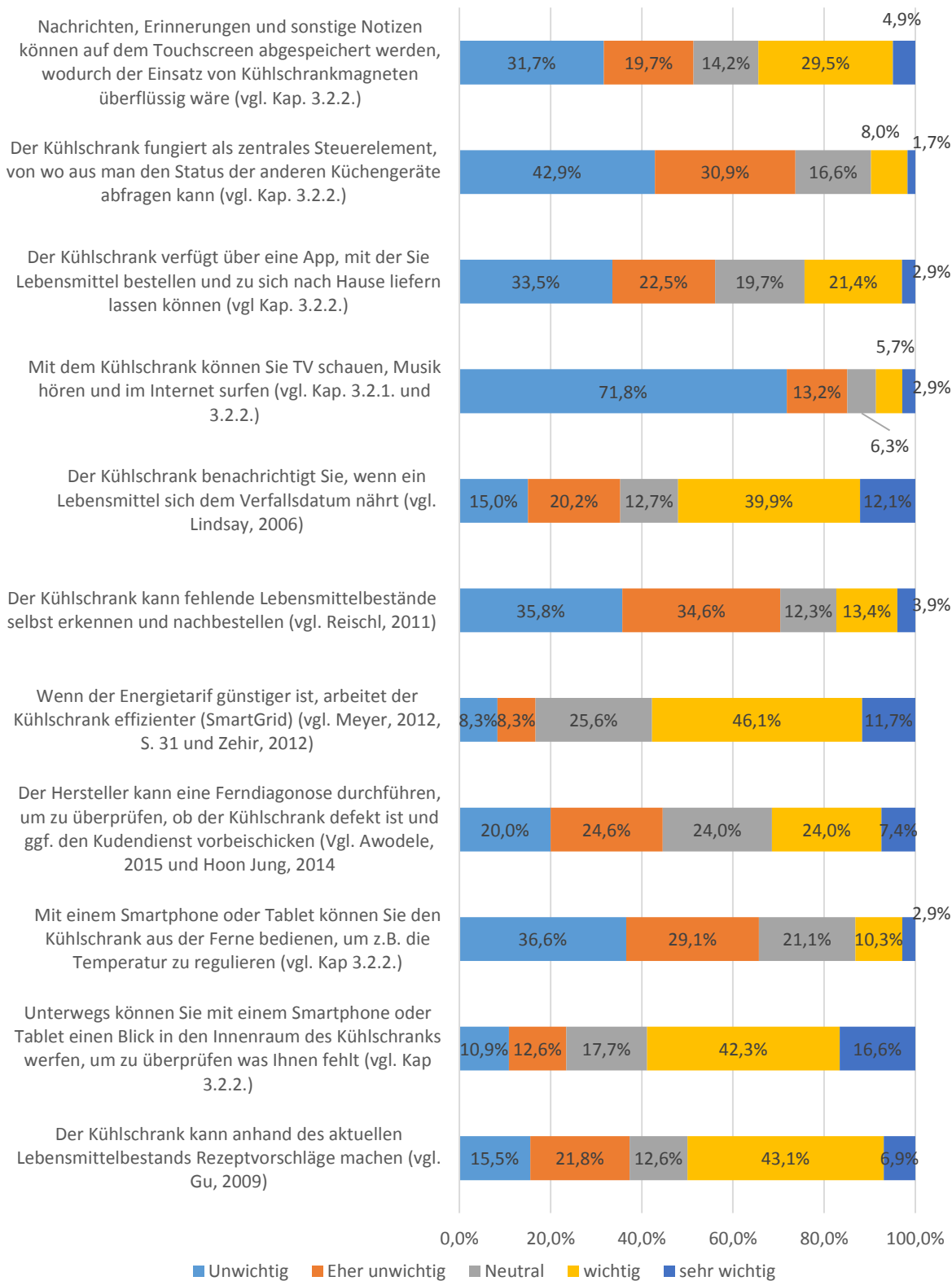


Abbildung 21 Relevanz der Funktionen eines intelligenten Kühlschranks aus der Sicht der Normalverbraucher



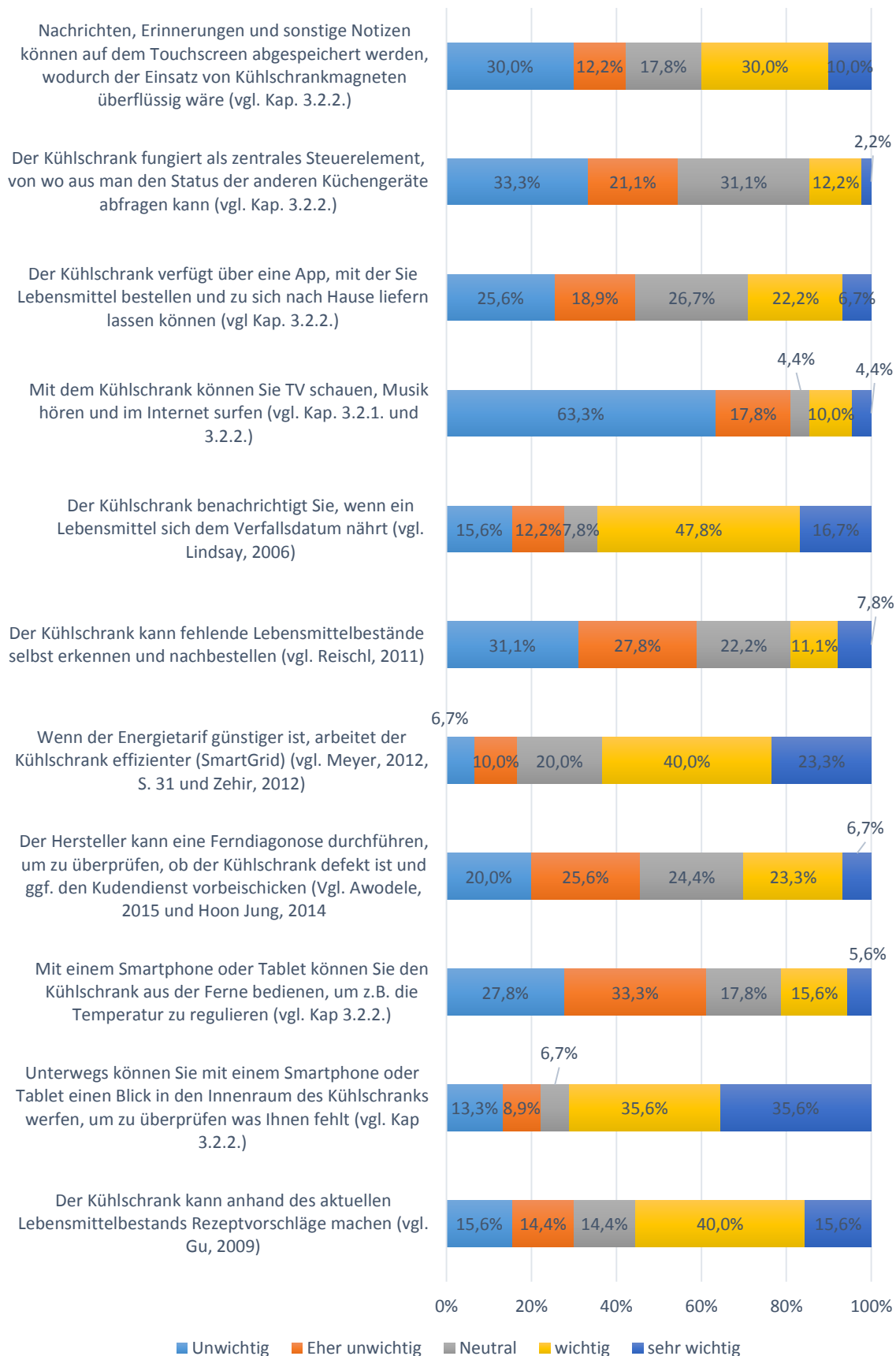


Abbildung 22 Relevanz der Funktionen eines intelligenten Kühlschranks aus der Sicht der Early Adopter

#### 4.1.6. Anschaffung eines intelligenten Kühlschranks

Nur ein Studienteilnehmer besitzt einen intelligenten Kühlschrank (0,6 % der Normalverbraucher). 60,7 % der *Early Adopter* und 34,7 % der Normalverbraucher können sich vorstellen, sich einen intelligenten Kühlschrank anzuschaffen. Bei 39,3 % der *Early Adopter* und 64,8 % der Normalverbraucher wird der Kauf eines intelligenten Kühlschranks nicht in Betracht gezogen. Die *Early Adopter* zeigen gegenüber dem intelligenten Kühlschrank mehr Zuneigung als die Normalverbraucher.

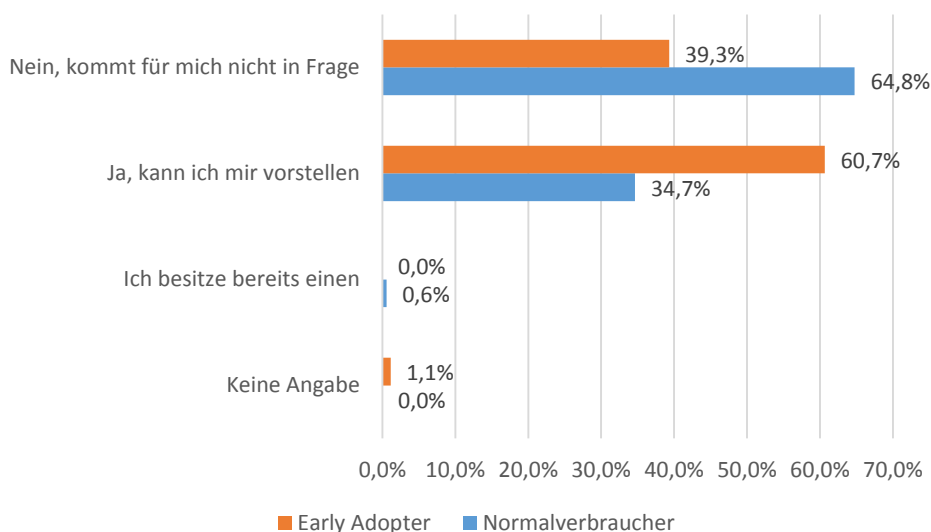


Abbildung 23 Anschaffungsabsichten der Probanden

#### 4.1.7. Preisvorstellungen

Mit "Aufpreis" ist ein Geldbetrag gemeint, den man zusätzlich zahlen muss, um z. B. bestimmte Extras zu erhalten. Die Probanden sollten sich für einen Prozentsatz entscheiden, den sie bereit wären zu bezahlen, um sich für einen intelligenten statt einen konventionellen Kühlschrank zu entscheiden. Keinen Aufpreis zahlen möchten 19,3 % der Normalverbraucher und 17,8 % der *Early Adopter*. 34,7 % der Normalverbraucher und 36,7 % der *Early Adopter* möchten für einen Kühlschrank höchstens 10 % Aufpreis zahlen. Von den Normalverbrauchern sind 25,6 %, für einen intelligenten Kühlschrank einen Aufpreis von 20% zu bezahlen. Bei den *Early Adopter* 40 %. Nur wenige Probanden sind bereit, einen Aufpreis von mehr als 20 % zu bezahlen (Normalverbraucher: 4,0 %, *Early Adopter*: 3,3 %). 29 Probanden aus der Normalverbrauchergruppe und zwei von den *Early Adopter* haben hierzu keine Angaben gemacht. Im Großen und Ganzen tendieren die *Early Adopter* mehr dazu, für einen Kühlschrank mehr Geld auszugeben.

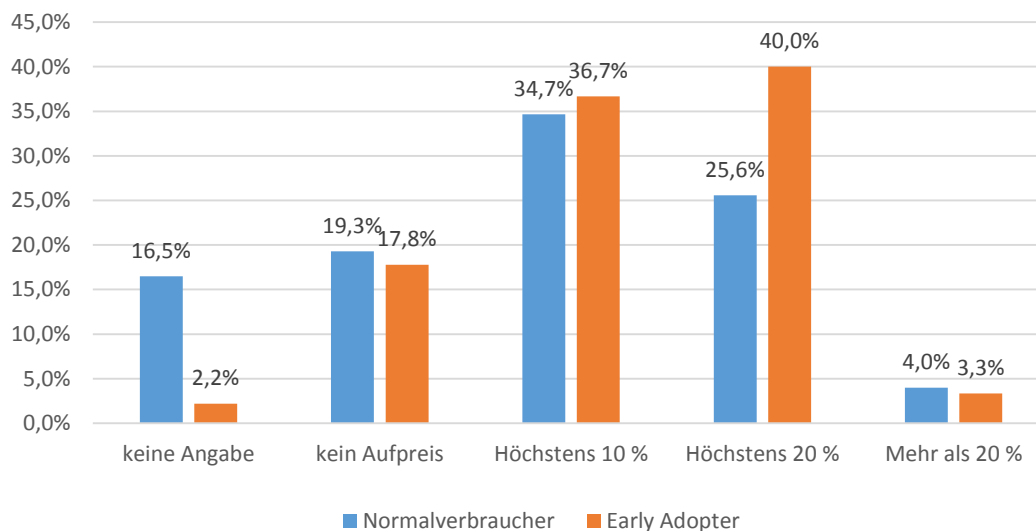


Abbildung 24 Preisvorstellungen der Probanden

#### 4.1.8. Aussagen zum Zusatznutzen

In einem Abschnitt des Fragebogens konnten die Probanden selbst vorschlagen, welche nützlichen Zusatzfunktionen ein intelligenter Kühlschrank noch haben könnte. Aufgrund der hohen Zahl an Antworten kann nur ein Ausschnitt gezeigt werden, der als sinnvoll erachtet wurde.

Viele Probanden wünschen sich von einem intelligenten Kühlschrank eine Assistenzfunktion, die sie bei einer ausgewogenen und gesunden Ernährung unterstützt. Zu dem Thema Ernährung wurde Aussagen wie diese getroffen:

Tabelle 1 Aussagen der Befragten zu einem Kühlschrank als Ernährungsassistent

„Kalorienzähler/Ernährungstagebuch“.
„Anzeigen von gegessenen Nährstoffen“.
„Nährwerte der Lebensmittel anzeigen“.
„Ernährungsratgeber“.

Einige Studienteilnehmer wünschen sich einen Kühlschrank, der den Besitzer bei Reinigungsarbeiten unterstützt oder die Reinigung sogar selbst übernimmt:

Tabelle 2 Aussagen der Befragten zu einem Kühlschrank als Reinigungsassistent

<i>„Selbstreinigung“.</i>
<i>„Hygienezustand“.</i>
<i>„Auf Reinigung, Hygiene hinweisen“.</i>

Außerdem wurde mehrfach die Idee von einem Kühlschrank auf das Papier gebracht, der die Lagerbedingungen von bestimmten Lebensmittel selbst einstellen kann oder die Lagerung von Lebensmittel selbst komplett übernimmt:

Tabelle 3 Aussagen der Befragten zu einem Kühlschrank als Lebensmittel-Manager

<i>„Steuern unterschiedlicher Temperaturzonen im Kühlbereich anhand der Erkennung der Lebensmittel“.</i>
<i>„Anzeigen wo was gelagert werden muss“.</i>
<i>„Hinweise auf richtiges Sortieren der Lebensmittel (Kühlzonen), oder sogar eigenständiges sortieren“.</i>
<i>„Er zeigt an welche Lebensmittel in welchem Bereich gelagert werden sollten“.</i>
<i>„Fächer anzeigen für welches Lebensmittel sich welche Kühlstärke eignet! Gemüsefach etc..“</i>
<i>„Intelligente Kühlzonen, je nach Produktgruppe“.</i>

#### **4.1.9. Aussagen zum Nichtkauf**

In einem Abschnitt des Fragebogens sollten die Probanden Gründe nennen, weswegen sie sich keinen intelligenten Kühlschrank anschaffen würden. Aufgrund der hohen Zahl an Antworten kann nur ein Ausschnitt gezeigt werden, der als sinnvoll erachtet wurde.

Eine große Zahl der Probanden erkennt in den intelligenten Kühlschrank keinen erweiterten Nutzen, der einen Kauf lohnenswert macht. Viele empfinden die zusätzlichen Funktionen als überflüssig und den intelligenten Kühlschrank in seiner Gesamterscheinung als ein unnötiges Luxusprodukt.

Tabelle 4 Unnützen als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks

„überflüssig.“
„... unnötig, da herkömmliche Kühlschränke völlig ausreichen und ihren Zweck erfüllen.“
„Momentan sehe ich noch keinen Nutzen für mich.“
„Geht auch ohne, daher reiner Luxus ...“
...ich empfinde ihn als nicht wichtig.“
„Ich möchte meine Lebensmittel selbst aussuchen und nicht zugeschickt bekommen. Außerdem wird durch die Zusendung unnötig viel Verpackungsmüll produziert. Alle anderen Funktionen sind vielleicht nett, aber eher überflüssig.“
„Ist unnötig, man kann auch selbst einkaufen gehen und selbst in den Kühlschrank schauen - so viel Zeit muss sein.“

Sehr viele Probanden gaben als Hauptgrund den verhältnismäßig zu hohen Kaufpreis eines intelligenten Kühlschranks. Einigen geben auch an, sie würden sich solch einen Kühlschrank anschaffen wollen, wenn er billiger wäre.

Tabelle 5 Hohe Anschaffungskosten als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks

„Hoher Preis.“
„Wenn es nicht zu teuer wäre, würde ich mir eins anschaffen.“
„Anschaffungskosten.“
„Zu teuer...“
„Wäre vermutlich zu teuer, ansonsten ja...“.
„Kosten...“
„Preis und der Aufwand wäre es mir nicht Wert“.

Wie schon in Kapitel 4.1.4. deutlich wurde, gaben hier viele Probanden Bedenken bezüglich des Datenschutzes. Viele befürchteten einen Missbrauch ihrer persönlichen Daten oder einen Angriff Fremder auf ihr Heim-Netzwerk.

Tabelle 6 Angst vor Datenmissbrauch als Grund für einen Nichtkauf eines intelligenten Kühlschranks

„Keine totale Überwachung gewünscht.“
„Mehrwert ist zu gering um den Sicherheits- und Datenschutzverlust zu rechtfertigen.“
„Ich möchte nicht, dass mein Konsumverhalten und meine Lebensgewohnheiten von einer Maschine gespeichert werden, auf die Andere Zugriff haben...“
„... Software/Sicherheitslücken insbesondere irgendwelche nach außen zeigende Kameras.“
„Gläserner Mensch.“
„Bin sowieso täglich über meinen Kühlschrankinhalt informiert, möchte möglichst keinen Zugriff von außen von Fremden, weniger Angriffsfläche für Hacker“.
„... noch mehr Informationen über mich, die im Internet sind- mein lebensmittelkaufverhalten“.

Einige zeigten ihre Besorgnis darüber, dass sie mit der Technologie Schwierigkeiten bekommen könnten. Solche Aussagen mit Bezug auf der Überforderung durch neue Technologien waren aber eher die Ausnahme. Wie man in Kapitel 4.1.4. überprüfen kann, haben die meisten Probanden keine Bedenken.

Tabelle 7 Technophobie als Grund für einen Nichtkauf eine intelligenten Kühlschranks

„Es ist kompliziert...“
„Zu viel Technologie...“
„Mit der Technik bin ich überfordert.“

## 4.2. Zusammenfassung/ Diskussion

Zusammenfassend kann man sagen, dass die *Early Adopter* gegenüber dem intelligenten Kühlschrank positiver eingestellt sind als die Normalverbraucher. Sie haben sich vorab schon informiert, haben weniger Bedenken bezüglich des Datenschutzes, können sich einen solchen Kühlschrank in ihrer Küche vorstellen und würden einen höheren Aufpreis zahlen. Nichtsdestotrotz sind die meisten Befragten noch Studenten, und haben dementsprechend wahrscheinlich noch keine Mittel, um sich einen teuren Kühlschrank leisten zu können, um dann in den sozialen Medien oder auf anderen Kanälen ihre Erfahrungen vermitteln könnten, was den *Early Adopter* auch kennzeichnet (vgl. Kapitel 2.4.).

Nicht alle Funktionen eines intelligenten Kühlschranks, die von den Probanden als nützlich bewertet wurden (vgl. Kap. 4.1.5.), sind auf die aktuellen Modelle von Samsung oder Bosch verfügbar. Ein Kühlschrank der seinen eigenen Bestand und dessen Haltbarkeit kennt, den Besitzer Rezepte vorschlagen kann und auf variable Stromtarife reagiert, wurde nur in diversen Versuchen simuliert (vgl. Kap. 3.3.) und gibt es bislang auf den Markt noch nicht. Einzig allein die *camera-in-the-fridge* Funktion ist auf den Kühlschränken von Bosch und Samsung verfügbar.

Es wäre wünschenswert gewesen, wenn mehr Probanden aus verschiedenen Alters- und Berufsgruppen teilgenommen hätten, um repräsentativere Ergebnisse zu erzielen. Leider standen mir nicht ausreichend Ressourcen zur Verfügung, um dieses Ziel zu erreichen.

In einem Abschnitt des Fragebogens sollten die Probanden ihre Preisvorstellungen für einen intelligenten Kühlschrank zum Ausdruck, indem sie einen gegebenen Aufpreis in Prozent wählen. Diese Frage wurde von 11,6 % der Stichprobe (absolute: 31) übersprungen. Im Nachhinein habe ich festgestellt, dass die Frage unglücklich formuliert wurde, so dass sich einige Probanden wahrscheinlich keinen festen Preis für einen konventionellen Kühlschrank vor den Augen hatten und sich den Aufpreis nicht ausmalen konnten, weswegen wahrscheinlich auch die Motivation schwand. Stattdessen hätte ich für die Frage ein offenes Antwortformat vorgeben sollen, wo die Probanden ihre Preisvorstellungen in Zahlen ausdrücken könnten.

## 5. Experteninterviews

### 5.1. Experteninterview über Nutzen des intelligenten Kühlschranks aus der Verbrauchersicht

Mit Diana Diefenbach, die *Head of Communication* (vergleichbar mit einer Kommunikationsleiterin) Home Appliances von Samsung, führte ich am 12.05.2017 ein telefonisches Interview über den Nutzen des Intelligenten Kühlschranks aus der Verbrauchersicht.

Zu der Frage, warum die ersten intelligenten Kühlschränke sich nicht bei dem Konsumenten durchdringen konnten, erklärte Frau Diefenbach, dass zur damaligen Zeit (Seit Beginn des Jahres 2000) die Infrastruktur des Internet nicht so weit wie fortgeschritten war wie heute.

Zudem hatten viele Verbraucher, verglichen mit heute, keinen Internetzugang, wodurch das Interesse an intelligenten, internetfähigen Kühlschränken dementsprechend gering war. Als weiteren Grund, weshalb der Verbraucher sich beim intelligenten Kühlschrank zurückhält, gibt Frau Diefenbach die Sorge vor Datenmissbrauch an. Zwar versicherte sie, dass Samsung die EU-Richtlinie zum Datenschutz achtet und der Family Hub eine Firewall hat, dennoch es eine hundertprozentige Sicherheit vor Hackern niemals geben könnte.

Die Zielgruppe, die Samsung mit dem Family Hub erreichen möchte, bezeichnet Frau Diefenbach als *Young-Minded-Consumer*. Diese Gruppe wird gemeinhin als technikaffin bezeichnet und ist offen gegenüber Innovationen und weder konservativ noch spießig. Zu dieser Gruppe gehören zwar auch die *Millennials*, Frau Diefenbach betonte aber, dass man bei Samsung die Klassifikationen der Zielgruppen nach *Life-Styles* vornimmt, und nicht nach Lebensalter. Des Weiterem befindet sich der aktuelle Preis des Family Hubs in Premium Segment, womit die Standardgruppe nicht angesprochen sein dürfte, sondern eher die gut gebildeten *Early Adopter* mit einem relativ hohen Einkommen. Frau Diefenbach erklärte, dass der Family Hub sich noch im Anfangsstadium des Produktlebenszyklus befindet und es im weiteren Verlauf zu einem Preisverfall kommen könnte, wodurch eine größere Zielgruppe angesprochen werden könnte.

Auf die Frage, welches Potential man aus den intelligenten Kühlschrank in der Zukunft noch ausschöpfen kann, antwortete Frau Diefenbach, dass installierte Kameras und Sensoren eine relevante Rolle spielen werden. Im Kühlschrank befindliche Sensoren könnten z. B. Schimmelpilzsporen und Schmutzpartikel messen, woraufhin der Kühlschrank dem Verbraucher mitteilt, dass sich ein Lebensmittel dem Verfallsdatum nähert oder der Kühlschrank wieder gereinigt werden sollte. Die in der Vergangenheit viel gepriesene RFID-Technologie, die man auch in einem intelligenten Kühlschrank anwenden könnte, hält sie für aufgebraucht. Zwar wären Lesegeräte für das Erkennen von RFID-Tags kostengünstig, für die Lebensmittelhersteller würde es sich nicht rentieren, da die RFID-Tags im Moment noch zu teuer wären.

Diefenbach vertritt die Meinung, dass der von den Medien oft erwähnte selbstbestellende Kühlschrank nur einer kleinen Zielgruppe ansprechen wird. Diese Zielgruppe bezeichnet sie als *Heavy User*. Diese verbringen verhältnismäßig viel Zeit in Online-Shops und geben dort viel Geld aus. Das Gros der Verbraucher wird aber gegenüber den selbstbestellenden Kühlschrank Distanz bewahren. Als Grund nennt Sie die Angst des Verbrauchers vor



Datenmissbrauch. Frau Diefenbach prognostiziert aber, dass der deutsche Verbraucher in Zukunft weniger verschlossen mit seinen persönlichen Daten umgehen wird.

## 5.2. Experteninterview über Datenschutz

Mit Kristina Unvericht, die Projektmanagerin des Verbraucherrats DIN in Berlin, führte ich am 09.06.2017 ein telefonisches Interview über den Datenschutz in Bezug auf den intelligenten Kühlschrank.

Nach ihrer Meinung tun die Gerätehersteller zu wenig für den Datenschutz beim Vertrieb von intelligenten Hausgeräten. Die Wichtigkeit dieses Themas sei noch nicht so richtig in deren Bewusstsein verankert. Allerdings werden die Hersteller zum Umdenken gezwungen werden, da nach dem Inkrafttreten der Datenschutzgrundverordnung am Mai 2016 das Konzept *Privacy by Design* am Mai 2018 kommen soll. Nach diesem Konzept sind die Hersteller dazu verpflichtet, schon am Anfang der Produktentwicklung Maßnahmen einzuleiten, die den Schutz des Verbrauchers in den Vordergrund stellen. Dazu gehören zum Beispiel die Entwicklung neuer Kryptomethoden, Datenminimierung und weitere Maßnahmen technologischer und organisatorischer Art. Den Verbrauchern stehen nur begrenzte Möglichkeiten zur Verfügung, um sich vor Datendiebstahl oder Hackerangriffen zu schützen, da denen das notwendige Wissen fehlt. Man müsste schon ein IT-Experte sein, um sich optimal schützen zu können, so Frau Unvericht. Der intelligente Kühlschrank wäre für die Hacker der einfachste Weg, in das Heim-Netzwerk einzudringen. Ein Trojaner wie „WannaCry“, der in diesem Jahr für Schlagzeilen sorgte, würde in einem Haushalt mit vernetzten Küchengeräten keinen immensen Schaden auslösen, wie er es in vielen Krankenhäusern tat. Wenn man allerdings seine Bank- und Adressdaten in den Kühlschrank eingibt, um Lebensmittel zu beordern, dann können auf den Verbraucher ernst zu nehmende Probleme kommen. Von Seiten der Hersteller hat man wenig zu befürchten, da sie gemäß Datenschutzgrundverordnung verpflichtet sind, Verbraucherdaten sicher aufzubewahren und nur solche zu verwenden die auf Freiwilligkeit beruhen. Alles andere wäre auch strafbar. Die Vision des gläsernen Menschen wird nach Frau Unvericht auftreten. Hier schreibt sie den Verbraucher eine Mitverantwortung zu, da diese mit ihren Daten nicht sorgsam genug umgehen. Generell hält Frau Unvericht das Eintreten des Internet der Dinge für zu verfrüht, dass es noch keine einheitlichen Standards dafür gebe. Auch das viel gepriesene Big Data hält sie nicht für nützlich, da bei größeren Datenmengen Filterschwierigkeiten auftreten könnten und die wirklich relevanten Daten den Umfang wegen außer Acht gelassen werden.

Sie sieht auch die Möglichkeit, dass die Verbraucher die Vorstellung eines vernetzten Lebensalltags entgegnetreten werden. Die Cyberattacke „WannaCry“ kann als eines von vielen Weckrufen gesehen werden, die es mit Sicherheit in einem Internet der Dinge häufiger geben wird.

## 6. Abschluss

### 6.1. Handlungsempfehlungen für den Hersteller

#### 6.1.1. Datenschutz

Die Verbraucherbefragung (vgl. Kapitel 4.1.4.) und die Literaturrecherche (O. V. 2014) haben ergeben, dass große Bedenken bezüglich des Datenschutzes bei intelligenten Kühlschränken bzw. Smart Home Anwendungen existent sind. Die Angst vor Datenmissbrauch ist eines der Hauptgründe, weshalb sich viele Verbraucher vor vernetzten Kühlschränken fernhalten (vgl. Kapitel 4.1.9.). Politik und Hersteller stehen in der Verantwortung, Datenschutzmaßnahmen einzuleiten und das Misstrauen bei den Verbrauchern abzubauen. Die Europäische Union hat bereits reagiert und die Datenschutz-Grundverordnung ist am 24. Mai 2016 in Kraft getreten (Art. 99 Abs. 1 VO (EU) Nr. 2016/679) und muss ab dem 25. Mai 2018 angewendet werden (Art. 99 Abs. 2 VO (EU) Nr. 2016/679). Nach dieser Verordnung sind die Hersteller dazu verpflichtet, zu Beginn der Entwicklung von intelligenten, vernetzten Produkten organisatorische und technische Maßnahmen einzuleiten (*Privacy by Design*), z. B. durch Datenminimierung, um die Daten der Verbraucher optimal zu schützen (Art. 25 Abs. 1 VO (EU) Nr. 2016/679). Ob sich dadurch die Einstellung von Seitens der Verbraucher zu intelligenter Haustechnik ändern wird, bleibt abzuwarten. Cyberkriminelle passen sich stets den Umständen immer wieder an und wenn es in einem Internet der Dinge noch mehr solche Attacken wie „WannaCry“ (O. V., 2017) geben wird, könnten sich die Verbraucher ganz von der intelligenten Technik distanzieren (vgl. Kapitel 5.2.).

#### 6.1.2. Neuen Zusatznutzen generieren

Viele Hersteller sind seit dem Jahr 2000 gescheitert, mit einem intelligenten Kühlschrank auf dem Markt einen kommerziellen Erfolg zu erringen. Mike Kuniavsky nannte nach seiner

technischen Analyse des „*Centralpark Refrigerator*“ von Whirlpool drei wesentliche Gründe, warum der intelligente Kühlschrank gescheitert ist (Kuniavsky, 2010, S. 59-61). Eines der Gründe war das Fehlen eines funktionellen Fokus. Er betrachtete damals den Kühlschrank als eine bloße Kombination eines Haushaltsgerätes und eines Desktop-Computers, ohne dass daraus ein innovativer Nutzen entstand. Mit dem im Kühlschrank eingebetteten Computer konnte man zwar Musik hören, im Internet surfen, den Media-Player und die Notiz-Funktion nutzen, doch als dies konnte man auch mit einem gewöhnlichen Heim-PC oder Tablet machen. Der intelligente Kühlschrank sollte etwas vollbringen können, was eine bloße Kombination aus einem konventionellen Kühlschrank und einem aktuellen Computer nicht kann. Meines Erachtens ist Samsung mit der *View Inside App* des Family Hubs ein Schritt in die richtige Richtung gegangen (vgl. Kap. 3.2.2.). Hier werden die Innenkameras des Kühlschranks mit dem mobilen Gerät verknüpft und es wird eine Funktion geschaffen, die dem besseren Organisieren von Lebensmittel-Einkäufen dient.

Als weiteren Grund, weshalb der intelligente Kühlschrank sich nicht beim Verbraucher durchsetzen kann, sieht Mike Kuniavsky in die verschiedenen Lebenszyklen eines Computers und die eines Kühlschranks (Kuniavsky, 2010, 60-61). Die Lebensdauer eines Kühlschranks beläuft sich auf 15 Jahre, die vom Computer wird in Monaten gemessen, so Kuniavsky. Wenn es genau so wäre, dann würden die Besitzer eines intelligenten Kühlschranks einen hohen Preis für einen Zusatznutzen zahlen, der nur für eine kurze Zeit einem zur Verfügung steht. Auch in der empirischen Studie von Bushra Alolayan äußerten einige Probanden ihre Sorge, dass man die intelligente Funktion nur für eine kurze Zeit haben wird (Alolayan, 2014, S. 189). Meines Erachtens sollten die Hersteller hier den konventionellen Kühlschrank und die intelligente Komponente trennen und vereinzelt für den Verkauf freigeben. Diesen Weg plant auch der Küchengerätehersteller Liebherr zu gehen. Die Smart Device Box von Liebherr beinhaltet ein Ausrüstungsset, das man an einem konventionellen Kühlschrank des Herstellers installieren kann, um intelligente Funktionen zu erhalten. Dazu unter anderem eine Kamera mit Objekterkennung, die den Inhalt im Kühlschrank erkennen und eine eigene Einkaufslisten erstellen kann, und einen Sprachsteuerungsassistenten. Alle neueren Kühlschrankmodelle von Liebherr sollen Schnittstellen haben, die mit dem Ausrüstungsset von Liebherr kompatibel sind. So kann man den Kunden selbst überlassen, welches konventionelle Kühlschrankmodell er den haben möchte, und je nach Belieben kann dieser später sein Kühlschrank mit der Smart Device Box aufrüsten (Pakalski, 2016).

Die Nachhaltigkeit bzw. Energieeffizienz ist ein wichtiges Entscheidungskriterium beim Kauf eines neuen Kühlschranks (O. V., 2016a). Auch in der Verbraucherstudie haben sowohl die Normalverbraucher als auch die *Early Adopter* mehrheitlich einen intelligenten, energieeffizienten Kühlschrank als nützlich bewertet (vgl. Kap. 4.1.5.). In Kap 3.3. wurde gezeigt, dass es möglich ist mit einem intelligenten Kühlschrank zu sparen, wenn er mit Lastmanagement und flexiblen Stromtarifen arbeitet. Dadurch sparen die Verbraucher an zusätzlichen Energiekosten und der intelligente Kühlschrank könnte tatsächlich einen sinnvollen Zusatznutzen generieren. Es sollte auch erwähnt werden, dass die Verbraucher nicht nur wegen materiellen Bedürfnisse bestimmte Produkte oder Dienstleistungen in Anspruch nehmen, sondern zunehmend beim Einkaufsprozess auch ethische, ökologische oder politische Motive eine größere Rolle spielen. Diese Konsumenten werden auch als „politische Verbraucher“ bezeichnet (Stolle, 2005. S. 41). Die politischen Verbraucher versuchen Einfluss auf politische Prozesse zu nehmen, indem sie bei ihrem Einkauf von bestimmten Produkten politische, ökologische und/oder ethische Kriterien berücksichtigen, um sich anschließend für oder gegen das Produkt bzw. den Hersteller zu entscheiden. Eine Handlungsform der politischen Verbraucher ist das sogenannte „boycott“. Damit wird eine politisch, ethisch oder ökologisch motivierte Entscheidung für ein bestimmtes Produkt oder einem Hersteller zum Ausdruck gebracht. In einer schwedischen Studie aus dem Jahr 2003 engagieren sich von den 1673 Befragten 740 Verbraucher in den „boycott“ (Stolle, 2005. S. 44). Es ist eine relativ große Gruppe und Hersteller, die nachhaltige Produkte anbieten wie ein Kühlschrank, der ein intelligentes Energiemanagement hat, sprechen diese an.

Nur eine Minderheit der Probanden aus der Verbraucherbefragung betrachtet einen Kühlschrank, der aktiv oder passiv in die Lebensmittelbeschaffung eingreift, als nützlich. Der Grund könnte an der generellen Ablehnung des Online-Lebensmittelhandels von Seiten der Verbraucher sein. Der Marktanteil der Online-Geschäftes für Lebensmittel liegt bei nur 0,3 % (Wagner, 2014, S. 9). Als Grund für den niedrigen Anteil werden die relativ hohen Versandkosten, komplizierte Lieferbedingungen und eine unausgereifte Infrastruktur des E-Commerce von Lebensmittel genannt. Das Konzept des Online-Lebensmittelhandels ist hier in Deutschland relativ neu. In Großbritannien besteht dagegen seit zwanzig Jahren ein Online-Angebot für Lebensmittel. In dieser Zeit wurden dort die Rahmenbedingungen kontinuierlich optimiert, so dass sich der Online-Umsatz von Lebensmittel im Jahr 2012 auf 5,5 Milliarden Euro beläuft (Deutschland: 540 Millionen Euro) (Wagner, 2014, S. 8). Man erwartet aber, dass sich hierzulande der Marktanteil des Lebensmittel-E-Commerce von

0,3 % auf 10 % bis zum Jahr 2020 ansteigen wird. Durch den Ausbau des Online-Lebensmittelhandels und der konsequenten Umsetzung des *Privacy by Design* (vgl. Kap. 6.1.1.) könnte man möglicherweise die Akzeptanz von selbstbestellenden Kühlschränken steigern.

Ein intelligenter Kühlschrank, der seinen eigenen Bestand kennt und auf Grund dessen dem Besitzer Rezepte empfehlen kann und zudem noch das Mindesthaltbarkeitsdatum kennt, wurde mehrheitlich von den Befragten der Studie als nützlich empfunden (vgl. Kap. 4.1.5.). Dafür müsste der Kühlschrank ein Informationssystem haben, der die Daten der im Kühlschrank gelagerten Lebensmittel speichert und den Nutzer benachrichtigt, sobald ein Lebensmittel sich dem Verfallsdatum nähert oder zur Neige geht. Neben der manuellen Eingabe der einzelnen Lebensmittel in das System, könnte man auch die Lebensmittel mit RFID-Tags versehen und den Kühlschrank mit Scanner ausstatten (vgl. Kap. 3.3.). Zwar haben die RFID-Tags eine größere Speicherkapazität als die herkömmlichen Barcodes, doch sind sie in der Masse teuer und für den Lebensmittelhersteller ist es nicht rentabel wenn beispielweise Joghurts, die etwa 20 Cent kosten, mit Tags versehen werden die genauso viel kosten (vgl. Kap. 5.1.). Als Alternative könnte man In Zukunft auf Kameras mit Objekterkennung setzen (Pakalski, 2016):

## 6.2. Fazit

Die Literaturrecherche hat ergeben, dass es möglich sein dürfte, in der Zukunft mit einem intelligenten Kühlschrank Lebensmittel, Energie und Zeit zu sparen (vgl. Kap. 33). Allerdings waren die Kühlschränke in den wissenschaftlichen Studien Prototypen und man kann nicht genau prognostizieren, wann es solche Modelle in benutzerfreundlicher Form auf dem Markt geben wird. Die Verbraucherbefragung hat durchaus ergeben, dass in den intelligenten Kühlschrank nützliches Potential schlummert. Die Hersteller müssen eine innovative Pionierleistung erbringen, die einen Begeisterungseffekt (z. B. Kameras mit Objekterkennung) und einen merkliche Steigerung des Komfort und effektiven Hauswirtschaftens mit sich bringt. Die Kamera im Kühlschrank (vgl. Kap. 3.2.2. und 3.2.3.) ist meines Erachtens schon der richtige Weg. Allerdings erachte ich einige Anwendungen als kompliziert. Hier müsste man die Benutzerfreundlichkeit des Systems optimieren, das es eine Determinante der Akzeptanz von innovativen Informationstechnologien ist (vgl. Kap. 2.3.).

Die Hersteller versuchen offenbar mit dem Entwickeln neuartiger Technologien (in diesem Fall der intelligente Kühlschrank) neue Bedürfnisse beim Nachfrager zu wecken. Allerdings

haben mehrere Studien gezeigt, dass eine primäre Orientierung an die Bedürfnisse der Nachfrager die erfolgversprechendere Option ist (Meffert et al, 2014, S. 375-376). In diesem Fall sollte man die Entscheidungskriterien der Verbraucher beim Kauf eines neuen Kühlschranks beachten. Nach einer Umfrage der Statistik-Plattform Statista (O. V., 2016a) achten Kunden beim Kauf eines neuen Kühlschranks vor allem auf ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis (77,5 %), Langlebigkeit des Produktes (75,6 %), Qualität (71,1 %) und auf Nachhaltigkeit bzw. auf Energieeffizienz (66,1 %). Eine Verknüpfung des Kühlschranks mit dem Handy bzw. dem Smart Home halten nur 4,7 % der Befragten für ein wichtiges Kaufkriterium. Das heißt jetzt nicht, dass das Konzept von einem intelligenten Kühlschrank verworfen werden muss. Die Ergebnisse aus der Verbraucherbefragung haben gezeigt, dass viele Probanden sich mit dem intelligenten Kühlschrank noch nicht auseinandergesetzt haben (vgl. Kap. 4.1.2.), das Produkt als zu teuer empfinden (vgl. Kap. 4.1.9., Tabelle 5) oder darin keinen großen Nutzen erkennen (vgl. Kap. 4.1.5.). Man sollte noch erwähnen, dass der Family Hub Kühlschrank erstmals 2016 der Weltöffentlichkeit vorgestellt wurde. Dementsprechend befindet es sich in der frühen Phase des Produktlebenszyklus (Meffert et al, 2014, S. 406-407) und ist mit seinem übergroßen Tablet-Computer bis jetzt einmalig in seiner Erscheinungsform als intelligenter Kühlschrank. Man sollte beobachten, ob es im weiteren Verlauf des Produktlebenszyklus zu einem Preisverfall kommt. Vielleicht kaufen sich die *Early Adopter* den Kühlschrank und können ihre Meinungen in den sozialen Medien hinterlegen, womit dann die Diffusion vorangetrieben wird.

Des Öfteren wurden Bedenken geäußert, dass eine zunehmende Automatisierung unseres Alltags uns zu sehr abhängig macht von Maschinen (Hänisch et al, 2015, S. 165-166). Dadurch würden mehr Arbeitsplätze gestrichen werden und der Mensch würde zunehmend wichtige Handlungskompetenzen verlernen. Auf der anderen Seite würde eine Automatisierung unseres Alltags, sei es durch den selbstbestellenden Kühlschrank oder den selbstreinigenden Haushaltsroboter, uns mehr Freizeit bieten, was in einer Zeit der Vollzeitbeschäftigung durchaus als sehr wertvoll erachtet werden kann. Wir hätten dann mehr Zeit für das Kreative und könnten uns anderen Tätigkeiten widmen, die der Entfaltung der eigenen Persönlichkeit betreffen. Maslow erachtet nicht ohne Grund die „Selbstverwirklichung“ als höchste Ebene in seiner Bedürfnishierarchie (Meffert et al, 2014, S. 117).

## Literaturverzeichnis

- Alolayan, B. (2014).** „Do I Really Have to Accept Smart Fridges?“. An empirical study. In: The Seventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions. Barcelona, 23.03-27.03.2014. Wilmington: IARIA, S. 186-191. ISBN 978-1-61208-325-4.
- Amor, D. (2002).** Internet Future Strategies – How Pervasive Computing Services Will Change the World. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR.
- Alparslan Zehir, M., Bagriyanik, B. (2012).** Demand Side Management by controlling refrigerators and its effects on consumers, in: Energy Conversion and Management, Jg 64., S. 238-244.
- Awodele, O., Kuyoro, S., Osisanwo, F., (2015).** Internet Refrigerator – A typical Internet of Things (IoT), in: 3rd International Conference on Advances in Engineering & Applied Mathematics. London, 23.03-24.03.2015. S. 59-63.
- Bala, H., Venkatesh, V. (2008).** Technology Acceptance Model 3 as a Research Agenda on Interventions, in: Decision Science, Jg. 39., Nr. 2, S. 273-315.
- Bensch, M., Raab-Steiner, E. (2008).** Der Fragebogen – Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung. Wien: facultas.wuv Universitätsverlag.
- Christ, R. (2016).** Samsung Family Hub Refrigerator review: Finally a smart fridge that feels smart, [online] <https://www.cnet.com/products/samsung-family-hub-refrigerator/> [12.04.2016].
- Christ, R. (2017).** Samsung expands its fleet of Family Hub smart fridges, [online] <https://www.cnet.com/news/samsung-expands-its-fleet-of-family-hub-smart-fridges/> [12.04.2017].
- Davis F. D., Venkatesh, V. (2000).** A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal Field Studies, in: Management Science, Jg. 46, Nr. 2, S. 186- 204.
- D. Davis, F., P. Bagozzi, R., R. Warshaw, P. (1989).** User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of two Theoretical Models, in: Management Science, Jg. 25, Nr. 8, S. 982-1003.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (2013).** DIN ISO 690: Information und Dokumentation – Richtlinien für Titelangaben und Zitate von Informationsressourcen. Berlin: Beuth, 2013-10.

- E. Pérez Hernández, M., Reiff-Marganiec, S. (2014).** Classifying Smart Objects using Capabilities, in: Zhang, David, Zomaya, Albert, Bhagavatula, Vijayakumar, Cao, Jiannong (Hrsg.) 2014 International Conference on Smart Computing, New York: Institute of Electrical and Electronic Engineers, S. 309-316.
- Feiler, J. (2016).** Learn Apple HomeKit on iOS – A Home Automation Guide for Developers, Designers, and Homeowners. Apress: New York.
- Flörkemeier, C., Mattern, F. (2010).** Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge, in: Informatik-Spektrum, 33. Jg., Nr. 2, S. 107-121.
- F. Matsatsinis, N., Siskes, Y. (2003).** Intelligent Support Systems for Marketing decisions. New York: Springer Science + Business Media.
- Gangadhar, Puttamadappa C, Subramanya Nayak, G. (2011).** Intelligent Refrigerator with Monitoring Capability through Internet, in: IJCA Special Issue on Wireless Information Networks & Business Information System, Nr. 2, S. 65-68.
- Gu, H., Wang, D. (2009).** A content-aware fridge based on RFID in smart home for home-healthcare, in: Proceedings of the 11th international conference on Advanced Communication Technology, 2. Jg., S. 987-990.
- Hänisch, Till, P. Andelfinger (2015).** Internet der Dinge – Technik, Trends und Geschäftsmodelle. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hoon Jung, J., Hwan Shim, J. (2014).** Refrigerator, and apparatus and method for refrigerator diagnosis. Anmeldung: 12.03.2012. US, Patentschrift 2014/0070951 A1. 13.03.2014.
- Jokisch, M. (2010).** Das Technologieakzeptanzmodell – Die verhaltenswissenschaftliche Modellierung von Beziehungsstrukturen mit latenten Konstrukten am Beispiel von Benutzerakzeptanz, in: Bandow, G., H. Holzmüller, H. (Hrsg.), „Das ist gar kein Modell!“ – Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften, Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 233-254.
- Kuniavsky, M. (2010).** Smart Things – Ubiquitous Computing User Experience Design. Burlington: Elsevier.



- Kremp, M. (2014).** Kühlschranks verschickte Spam-Mails. Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/kuehlschrank-verschickt-spam-botnet-angriff-aus-dem-internet-der-dinge-a-944030.html>. Stand: 05.06.2017.
- Lindsay, J., C. Reade, W. (2006).** RFID SYSTEM AND METHOD FOR TRACKING FOOD FRESHNESS. Anmeldung: 21.11.2002. Patentschrift US 6982640B. 03.01.2006
- Loacker, Daniel (2016).** Samsung Family Hub – Europäische Version des smarten Kühlschranks präsentiert, [online] <http://www.technikneuheiten.com/samsung-family-hub-europaeische-version-des-smarten-kuehlschranks-praesentiert/> [14.06.2017].
- Meffert, H., Burmann, C., Kirchgeorg, M. (2014).** Marketing – Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. Wiesbaden: Springer.
- Meyer, G. (2012).** Gehört Smart Grid-fähigen Hausgeräten die Zukunft?, in: rfe-Elektrohändler, 1. Jg., Nr. 2, S. 30-33.
- M. Rogers, E. (2002).** Diffusion of preventive innovations, in: Addictive Behaviors, 27. Jg., Nr. 6, S. 989-993.
- M. Scott, D., Myers, P., Stull, C. (2008).** Tuned In – Uncover the Extraordinary Opportunities That Lead to Business Breakthroughs. Hoboken: Willey & Sons.
- O. V. (2009).** Intelligente Objekte – klein, vernetzt, sensitiv – Eine neue Technologie verändert die Gesellschaft und fordert zur Gestaltung heraus. Berlin: Springer-Verlag.
- O. V. (2014a).** Futura 2014: Messeauftritt der BSH Hausgeräte findet großen Anklang, [online] <http://www.home-connect.com/at/de/news/news.html> [16.06.2017].
- O. V. (2014b).** Smart Home verspricht Sicherheit und Komfort, [online] <http://www.w3b.org/technik/smart-home-verspricht-sicherheit-komfort.html> [15.06.2017].
- O. V. (2016a).** Welche Kriterien sind Ihnen beim Kauf eines Kühlschranks besonders wichtig? Unabhängig davon, ob Sie zurzeit eine Anschaffung planen., [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/662872/umfrage/umfrage-zu-kriterien-beim-kauf-von-kuehlschraenken-in-deutschland/> [15.06.2017].

**O. V. (2016b).** Wie viel würden Sie bei ihrer geplanten Anschaffung eines Kühlschranks maximal ausgeben?, [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/662899/umfrage/umfrage-zu-den-maximalen-ausgaben-fuer-einen-neuen-kuehlschrank-in-deutschland/> [11.06.2017].

**O. V. (2017).** Cyberattacke trifft Ziele weltweit, [online] <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/grossbritannien-cyber-attacke-auf-krankenhaeuser-sorgt-fuer-aufregung-a-1147453.html> [14.06.2017].

**Pakalski, I. (2016).** Wenn der Kühlschrank mitdenkt, [online] <https://www.golem.de/news/liebherr-wenn-der-kuehlschrank-mitdenkt-1609-123066.html> [14.06.2017].

**Pakalski, I. (2017).** Echo und Echo Dot ohne Einladung erhältlich, [online] <https://www.golem.de/news/amazon-echo-und-echo-dot-ohne-einladung-erhaeltlich-1702-126139.html> [16.06.2017].

**Parry, T. (2015).** The Internet of Things Is About Experience and Data, [online] <http://multichannelmerchant.com/blog/the-internet-of-things-is-about-experience-and-data/> [13.06.2017].

**Reischl, G. (2011).** Wenn der Kühlschrank Butter und Milch bestellt, [online] <https://futurezone.at/meinung/wenn-der-kuehlschrank-butter-und-milch-bestellt/24.570.277> [08.06.2017].

**Saffer, D. (2014).** The Wonderful Possibilities of Connecting your Fridge to the Internet, [online] <https://www.wired.com/2014/10/is-your-refrigerator-running/> [25.04.2017].

**Schiller, Kai (2016a).** Quad-Core-Kühlschrank Family Hub mit Tizen-OS, [online] <https://www.homeandsmart.de/family-hub-samsung-quad-core-kuehlschrank-mit-tizen-os> [12.04.2016].

**Schiller, Kai (2016b).** Bosch-Kühlschrank KGN36HI32 | Home Connect App Steuerung, [online] <https://www.homeandsmart.de/bosch-kuehlschrank-kg36hi32-home-connect-app-steuerung> [14.06.2017].

**R. Schoeneberger, Chana (2002).** The internet of things, [online] <https://www.forbes.com/global/2002/0318/092.html> [20.04.2017].

**Spicer, D. (2000).** If You Can't Stand the Coding, Stay Out of the Kitchen: Three Chapters in the History of Home Automation, [online] <http://www.drdobbs.com/architecture-and-design/if-you-cant-stand-the-coding-stay-out-of/184404040> [22.04.2017].

**Stolle, D., Micheletti, M. (2005).** Warum werden Käufer zu „politischen Verbrauchern“?, in: *Forschungsjournal – Neue Soziale Bewegungen*, 18. Jg., Nr. 4, S. 41-52.

**Wagner, W., Wiehenbrauk, D. (2014).** Cross Channel – Revolution im Lebensmittelhandel. O. O.: Ernst & Young GmbH.

**Westernhöfer, J., Adam, S., Borgmeier, I., Engel, D., Behr-Völtzer, C., Perger, G., Wegmann, C., Holle, M., Teophile, C. (2014).** Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten im Department Ökotrophologie der HAW Hamburg, [online] [https://www.haw-hamburg.de/fileadmin/user\\_upload/FakLS/04Studiengang/BA\\_OEkotrophologie/Richtlinie\\_Wiss\\_Arbeit\\_OET\\_1\\_5.pdf](https://www.haw-hamburg.de/fileadmin/user_upload/FakLS/04Studiengang/BA_OEkotrophologie/Richtlinie_Wiss_Arbeit_OET_1_5.pdf) [10.06.2017]

## Rechtsquellenverzeichnis

Verordnung (EG) Nr. 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)

## Verzeichnis der Expertengespräche

Expertengespräch [REDACTED]

[REDACTED], telefonisch geführt am 12.05.2017, 18.00 – 19.30 Uhr

(Fragenkatalog 1).

Expertengespräch [REDACTED]

[REDACTED], telefonisch geführt am 09.06.2017, 14.00 – 15.00 Uhr (Fragenkatalog 2).

## Anhang

### Fragenkatalog 1

#### Allgemein

- Seit dem Jahr 2000 haben mehrere Hersteller (z.B. LG, Electrolux) diverse intelligente Kühlschränke auf den Markt gebracht bzw. Prototypen entwickelt. Doch keines scheint je den großen Durchbruch vollbracht zu haben. Wieso haben frühere Modelle beim Verbrechen keinen Anklang gefunden? Was müssen die Hersteller machen, um den Kunden zu überzeugen?
- Wie sieht der Verbraucher den Family Hub? Konnte Samsung damit einen erträglichen Absatz erzielen?
- Wird der intelligente Kühlschrank in Zukunft in den meisten Haushalten anzutreffen sein?

#### Datenschutz

- Ist der Family Hub vor den Zugriff Dritter sicher?
- Was kann der Verbraucher tun, um sich zu schützen? Was bietet Samsung?

#### Technik

- Ist der Family Hub in der Lage, mit anderen Küchengeräten zu kommunizieren?
- Ist der Einsatz von RFID-Technologie in einem intelligenten Kühlschrank sinnvoll?
- Sind die Lebenszyklen des Touchscreen-Computers und die des Kühlschranks gleich?
- Warum ist die App „Groceries by Mastercard“ in Deutschland derzeit nicht verfügbar?
- Welches Potential kann man noch aus einem intelligenten Kühlschrank ausschöpfen, der für den Kunden von Nutzen wäre?
- Kann der intelligente Kühlschrank einen Beitrag zu einem effizienten Lastenmanagement beitragen? Gibt es noch andere Möglichkeiten zur Energieeinsparungen?

- Ist der Kühlschrank im Stande, eine gesunde Lebensweise zu fördern (z.B. Empfehlung gesunder Nahrungsmittel)

### **Konsumentenverhalten**

- Welche Zielgruppe wird angesprochen?
- Wie kommt der Family Hub beim Kunden an?
- Gibt es gewisse Blockaden, die den Kunden vom Kauf eines intelligenten Kühlschranks abhalten? Welche sind es?
- Welche Schritte sollten die Hersteller in Erwägung ziehen, um den Kauf eines intelligenten Kühlschranks attraktiver zu gestalten? Was erwarten die Kunden?
- Wieso ist der Kaufpreis des Family Hubs so hoch? Schreckt er denn nicht potentiell Kunden ab?

### **Fragenkatalog 2**

- Wie sieht die Haltung der Deutschen zum Internet der Dinge aus?
- Und wird sie sich künftig ändern?
- Welche Auswirkungen könnte ein Hackerangriff (z. B. *WannaCry*) auf eine allumfassende Vernetzung haben?
- Wie sicher sind die Endgeräte (insbesondere der intelligente Kühlschrank)?
- Welche Schäden könnten beim Kühlschrank entstehen?
- Können Daten aus den Kühlschränken missbraucht werden, um z. B. Käuferprofile zu erstellen?
- Wird die Privatsphäre im IoT weiterhin geschützt bleiben oder ist der "gläserne Mensch" in Kommen?
- Sind die Sorgen der Verbraucher berechtigt?
- Ist die Angst vor Datenschutzmissbrauch Hauptgrund, weshalb intelligente Kühlschränke (und smart home Anwendungen allg.) keinen Anklang finden.
- Was können die Hersteller (Samsung) tun, um das Vertrauen ihrer Kunden zu gewinnen (Family Hub)?

## Rohdaten aus der Verbraucherbefragung

### Technik \* Verb Kreuztabelle

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Technik	Trifft überhaupt nicht zu	22	0	22
	Trifft eher nicht zu	74	0	74
	Neutral	80	0	80
	Trifft eher zu	0	82	82
	Trifft voll zu	0	8	8
Gesamt		176	90	266

### Technikaffin \* Verb Kreuztabelle

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Technikaffin	Trifft nicht zu	96	0	96
	neutral	80	0	80
	Trifft zu	0	90	90
Gesamt		176	90	266

### Info \* Verb Kreuztabelle

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Info	Ich habe mich mit dem Thema ausführlich beschäftigt	2	4	6
	Ich habe mich ein bisschen darüber informiert	41	25	66
	Ich habe mich damit noch nicht auseinandergesetzt	132	60	192
Gesamt		175	89	264

**Interesse \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauch her	Early Adopter	
Interesse	Ich habe großes Interesse	1	10	11
	Ich habe ein bisschen Interesse	74	51	125
	Ich habe kein Interesse	101	29	130
Gesamt		176	90	266

**Aussage: Intelligente Kühlschränke werden sich in der Zukunft in der heimischen Küche durchsetzen können \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauch her	Early Adopter	
Aussage: Intelligente Kühlschränke werden sich in der Zukunft in der heimischen Küche durchsetzen können	Trifft nicht zu	17	7	24
	Trifft weniger zu	53	19	72
	neutral	42	16	58
	Trifft etwas zu	54	40	94
	Trifft voll zu	10	8	18
Gesamt		176	90	266

**Aussage: Mit intelligenten Kühlschränken kann man effizienter Haushalten und Energie sparen \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauch her	Early Adopter	
Aussage: Mit intelligenten Kühlschränken kann man effizienter Haushalten und Energie sparen	Trifft nicht zu	9	6	15
	Trifft weniger zu	34	12	46
	neutral	57	26	83
	Trifft etwas zu	66	28	94
	Trifft voll zu	9	18	27
Gesamt		175	90	265



**Aussage: Intelligente Kühlschränke machen das Leben in der Küche komfortabler \* Verb  
Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Aussage: Intelligente Kühlschränke machen das Leben in der Küche komfortabler	Trifft nicht zu	16	5	21
	Trifft weniger zu	36	16	52
	neutral	56	17	73
	Trifft etwas zu	52	33	85
	Trifft voll zu	15	19	34
Gesamt		175	90	265

**Aussage: Ich befürchte, dass unberechtigte Dritte Zugang zu meinen Daten haben werden \*  
Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Aussage: Ich befürchte, dass unberechtigte Dritte Zugang zu meinen Daten haben werden	Trifft nicht zu	15	6	21
	Trifft weniger zu	23	13	36
	neutral	20	15	35
	Trifft etwas zu	61	29	90
	Trifft voll zu	56	27	83
Gesamt		175	90	265

**Aussage: Die neue Technik wäre zu kompliziert und würde einem nur überfordern \* Verb  
Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Aussage: Die neue Technik wäre zu kompliziert und würde einem nur überfordern	Trifft nicht zu	33	23	56
	Trifft weniger zu	51	29	80
	neutral	49	14	63
	Trifft etwas zu	37	21	58

	Trifft voll zu	6	3	9
Gesamt		176	90	266

**Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank kann anhand des aktuellen Lebensmittelbestands  
Rezeptvorschläge machen \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Zusatzfunktionen: Der	Unwichtig	27	14	41
Kühlschrank kann anhand	Eher Unwichtig	38	13	51
des aktuellen	Neutral	22	13	35
Lebensmittelbestands	Wichtig	75	36	111
Rezeptvorschläge machen	Sehr wichtig	12	14	26
Gesamt		174	90	264

**Zusatzfunktionen: Unterwegs können Sie mit einem Smartphone oder Tablet einen Blick in  
den Innenraum des Kühlschranks... \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Zusatzfunktionen:	Unwichtig	19	12	31
Unterwegs können Sie mit	Eher Unwichtig	22	8	30
einem Smartphone oder	Neutral	31	6	37
Tablet einen Blick in den	Wichtig	74	32	106
Innenraum des	Sehr wichtig	29	32	61
Kühlschranks...				
Gesamt		175	90	265

**Zusatzfunktionen: Mit einem Smartphone oder Tablet können Sie den Kühlschrank aus der  
Ferne bedienen, um z.B. die Tem... \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
	Unwichtig	64	25	89

Zusatzfunktionen: Mit einem Smartphone oder Tablet können Sie den Kühlschrank aus der Ferne bedienen, um z.B. die Tem...	Eher Unwichtig	51	30	81
	Neutral	37	16	53
	Wichtig	18	14	32
	Sehr wichtig	5	5	10
Gesamt		175	90	265

**Zusatzfunktionen: Der Hersteller kann eine Ferndiagnose durchführen, um zu überprüfen, ob der Kühlschrank defekt ist... \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Zusatzfunktionen: Der Hersteller kann eine Ferndiagnose durchführen, um zu überprüfen, ob der Kühlschrank defekt ist...	Unwichtig	35	18	53
	Eher Unwichtig	43	23	66
	Neutral	42	22	64
	Wichtig	42	21	63
	Sehr wichtig	13	6	19
Gesamt		175	90	265

**Zusatzfunktionen: Wenn der Energietarif günstiger ist, arbeitet der Kühlschrank effizienter (SmartGrid) \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Zusatzfunktionen: Wenn der Energietarif günstiger ist, arbeitet der Kühlschrank effizienter (SmartGrid)	Unwichtig	9	6	15
	Eher Unwichtig	15	9	24
	Neutral	46	18	64
	Wichtig	83	36	119
	Sehr wichtig	21	21	42
Gesamt		174	90	264

**Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank kann fehlende Lebensmittelbestände selbst erkennen und nachbestellen \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Zusatzfunktionen: Der	Unwichtig	64	28	92
Kühlschrank kann fehlende	Eher Unwichtig	58	25	83
Lebensmittelbestände selbst	Neutral	22	20	42
erkennen und nachbestellen	Wichtig	24	10	34
	Sehr wichtig	7	7	14
Gesamt		175	90	265

**Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank benachrichtigt Sie, wenn ein Lebensmittel sich dem Verfallsdatum nähert \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Zusatzfunktionen: Der	Unwichtig	26	14	40
Kühlschrank benachrichtigt	Eher Unwichtig	35	11	46
Sie, wenn ein Lebensmittel	Neutral	22	7	29
sich dem Verfallsdatum	Wichtig	69	43	112
nähert	Sehr wichtig	21	15	36
Gesamt		173	90	263

**Zusatzfunktionen: Mit dem Kühlschrank können Sie TV schauen, Musik hören und im Internet surfen \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Zusatzfunktionen: Mit dem	Unwichtig	125	57	182
Kühlschrank können Sie TV	Eher Unwichtig	23	16	39
schauen, Musik hören und	Neutral	11	4	15
im Internet surfen	Wichtig	10	9	19
	Sehr wichtig	5	4	9
Gesamt		174	90	264

**Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank verfügt über eine App, mit der Sie Lebensmittel bestellen und zu sich nach Hause li... \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank verfügt über eine App, mit der Sie Lebensmittel bestellen und zu sich nach Hause li...	Unwichtig	58	23	81
	Eher Unwichtig	39	17	56
	Neutral	34	24	58
	Wichtig	37	20	57
	Sehr wichtig	5	6	11
<b>Gesamt</b>		<b>173</b>	<b>90</b>	<b>263</b>

**Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank fungiert als zentrales Steuerelement, von wo aus man den Status der anderen Küchenge... \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Zusatzfunktionen: Der Kühlschrank fungiert als zentrales Steuerelement, von wo aus man den Status der anderen Küchenge...	Unwichtig	75	30	105
	Eher Unwichtig	54	19	73
	Neutral	29	28	57
	Wichtig	14	11	25
	Sehr wichtig	3	2	5
<b>Gesamt</b>		<b>175</b>	<b>90</b>	<b>265</b>

**Zusatzfunktionen: Nachrichten, Erinnerungen und sonstige Notizen können auf dem Touchscreen abgespeichert werden, wod... \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Zusatzfunktionen: Nachrichten, Erinnerungen und sonstige Notizen können auf dem Touchscreen abgespeichert werden, wod...	Unwichtig	58	27	85
	Eher Unwichtig	36	11	47
	Neutral	26	16	42
	Wichtig	45	27	72
	Sehr wichtig	9	9	18

Gesamt	174	90	264
--------	-----	----	-----

### Anschaffung \* Verb Kreuztabelle

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Anschaffung	Ich besitze bereits einen	1	0	1
	Ja, kann ich mir vorstellen	61	54	115
	Nein, kommt für mich nicht in Frage	114	35	149
Gesamt		176	89	265

### Aufpreis \* Verb Kreuztabelle

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Aufpreis	0 %	34	16	50
	5 %	24	12	36
	10 %	37	21	58
	15 %	17	21	38
	20 %	28	15	43
	25 % und mehr	7	3	10
Gesamt		147	88	235

### Geschlecht \* Verb Kreuztabelle

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbraucher	Early Adopter	
		her		
Geschlecht	Männlich	45	42	87
	Weiblich	130	48	178
Gesamt		175	90	265

**Alter \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauch her	Early Adopter	
Alter	Unter 20 Jahre	9	3	12
	20 bis 29 Jahre	123	64	187
	30 bis 39 Jahre	22	12	34
	30 bis 49 Jahre	7	8	15
	50 bis 59 Jahre	9	3	12
	60 Jahre und älter	6	0	6
Gesamt		176	90	266

**Bildung \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauch her	Early Adopter	
Bildung	Hauptschulabschluss	2	1	3
	Realschulabschluss	12	4	16
	Abitur	102	57	159
	Hochschulabschluss	60	28	88
Gesamt		176	90	266

**Haushalt \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauch her	Early Adopter	
Haushalt	1 Person	30	8	38
	2 Personen	72	49	121
	3 Personen	33	17	50
	4 Personen	25	14	39
	Mehr als 4 Personen	16	2	18
Gesamt		176	90	266

**Kinder \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Kinder	ja	26	10	36
	nein	150	80	230
Gesamt		176	90	266

**Student \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Student	Ja	147	69	216
	Nein	27	19	46
	Student ja, aber an einer anderen Hochschule	2	2	4
Gesamt		176	90	266

**Funktionen: [01] \* Verb Kreuztabelle**

Anzahl

		Verb		Gesamt
		Normalverbrauc her	Early Adopter	
Funktionen: [01]		142	67	209
	-	1	0	1
	Angebote der umliegenden/häufig besuchten Supermärkte anzeigen, meal planning apps auf dem Touchscreen	1	0	1



Anstatt einer Kamera im Innenraum können die Produkte per Barcode oder RFID eingescannt werden. So muss man nicht ein riesiges Bild übers Internet laden, wo man dann eventuell gar nicht alles sehen kann. Stattdessen hätte man eine schöne Liste. Weiterhin kann der Kühlschrank daran dann erkennen, was alles da ist und so besser die fehlenden Produkte nachbestellen. ; Weiterhin braucht der Kühlschrank ein gutes Antivirenprogramm. Sonst kann sich ein Hacker einfach einloggen und dann massiv Waren zu mir nach Hause bestellen und das wird automatisch von meinem Konto abgebucht. Das sollte eher nicht passieren. ; Ein guter Datenschutz muss existieren. Krankenkassen lassen sich sonst die Daten zum Essverhalten geben und stufen den Tarif nach oben, wenn man sich ungesund ernährt. Das finde ich sehr bedenklich. ; Insulin muss im Kühlschrank gelagert werden. Das ließe sich bestimmt gut kombinieren, dass auch das über die Apotheke nachbestellt wird. ; Man muss dem Kühlschrank sagen

1

0

1

Anzeige, wenn die Bakteriendichte zu hoch wird im Innenraum.	0	1	1
Anzeigen von gegessenen Nährstoffen	0	1	1
Anzeigen wo was gelagert werden muss	1	0	1
automatische Abtauvorrichtung des Gefrierfaches bei leerem Füllstand	0	1	1
Automatische Nachbestellung, wenn ein Lebensmittel nicht mehr vorhanden ist;	0	1	1
Automatischen Erstellen von Einkaufslisten			
automatische Produktion von Eiswürfeln!	1	0	1
bei Notizen Erinnerung abspielen :)	0	1	1
Bestanderkennung über RFID und Auflistung des Inhalts + Verfallsdatum bei abgepackten Lebensmitteln + Möglichkeit der manuellen Eingabe bei frischen Produkten.	0	1	1
Das der Kühlschrank weiter kühlt	1	0	1
der Kühlschrank kann auch ohne internet funktionieren wenn ich das will + er sagt mir wer auf die Daten zugreifen will + ich werde über alle Aktion in einer app oder per Kurznachricht informiert	1	0	1
Die frische von Obst und Gemüse erkennen, wenn etwas anfängt zu schimmeln dann Bescheid geben	1	0	1

<p>Digitaler Bilderrahmen auf dem Screen, Steuerung von anderen Smart Home Geräten (Rollladen Homatic, Philipps Hue) über den zentralen Touchscreen</p>	0	1	1
Drinks mixen	0	1	1
Einkaufszettel senden reicht schon ;)	0	1	1
er sollte kochen können. - und spülen	1	0	1
er zeigt an welche Lebensmittel in welchem Bereich gelagert werden sollten. verlängerte Haltbarkeit von Gemüse/Obst, durch z.b. blaues Licht oder sauerstoffentzug	1	0	1
Ernährungsratgeber, Verriegelungsfunktion mit Code	1	0	1
Fächer anzeigen für welches Lebensmittel sich welche Kühlstärke eignet! Gemüsefach etc..	1	0	1
Fitness Programm vorstellen	0	1	1
geplante Obsoleszenz; Spionage der Bevölkerung; Sprengkörper zur Beseitigung von problematischen Bürgern; tägliche Sportübungen überwacht von Big Brother; poison-feature zur Bekämpfung unerwünschter Gäste	0	1	1
Hersteller übergreifende Vernetzung mit anderen Geräten	1	0	1

Hinweise auf richtiges Sortieren der Lebensmittel (Kühlzonen), oder sogar eigenständiges sortieren	0	1	1
Hygienezustand	1	0	1
Ich habe mein Gehirn lange genug trainiert, daher sind die meisten Funktionen für mich absolut unnötig, um nicht zu sagen unsinnig	1	0	1
Ich will, dass er mit mir redet!	1	0	1
intelligente Kühlzonen, je nach Produktgruppe	1	0	1
Informationen in welches Fach welche LM gehören z.B.	1	0	1
Informationen über Lebensmittel wie Inhaltsstoffe oder welches Obst/Gemüse gerade Saison hat	0	1	1
Kalorienzähler/Ernährungstagebuch, das man bei Bedarf für jede Person im Haushalt anlegen kann, sodass man z. B. nur wählen muss, welche Person welches Lebensmittel (z. B. Joghurt) aus dem Kühlschrank genommen hat. Das entsprechende Lebensmittel und z. B. die Kalorien werden der jeweiligen Person in ihr Ernährungstagebuch eingetragen. Besonders interessant wäre das in Verbindung mit einer App für das Smartphone.	1	0	1
keine	2	1	3
Keine	1	1	2

keine Ahnung	1	0	1
Kindersicherung gegen unerlaubten naschen	1	0	1
Kleine Kammern mit optimalen Temperaturen um z.B. TK Ware aufzutauen	0	1	1
Kühl Schrank die auch essen vorbereiten kann	0	1	1
kühlen der Lebensmittel sollte das Gerät können	1	0	1
kühlschrank kocht von alleine	0	1	1
Messung von Temperaturen bei Waren, die langsam aufgetaut werden müssen	0	1	1
Musik beim Öffnen der Tür	1	0	1
Nachrichten als Audio	0	1	1
Nährwerte der Lebensmittel anzeigen	0	1	1
nein	1	0	1
Notruffunktion für mögliche Küchenunfälle	1	0	1
Online Einkaufszettelfunktion, hierbei werden nicht unbedingt online LM nachbestellt, die fehlenden LM aber auf einer Liste angegeben	1	0	1
Radio, Nachrichten-App	1	0	1
selbstreinigung	1	0	1
Spezialfach für Gemüse und Obst, oft sind jetzige Kühlschränke dafür zu kalt eingestellt	0	1	1
Steuern unterschiedlicher Temperaturzonen im Kühlbereich anhand der Erkennung der Lebensmittel	1	0	1

<p>Unternehmen und Firmen erfahren sehr persönliche Dinge ,wie z.B. was ich esse, wann ich esse etc.und können mit diesen Daten durch verkauf an weitere Firmen ordentlich Profit machen.</p> <p>Vor dem Urlaub Bescheid sagen, welche Im weg müssen</p> <p>Zeitfunktion mit der man den Kühlschrank verschließen kann, um nicht dauerhaft zu essen.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>176</p>	<p>0</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>90</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>266</p>
Gesamt	176	90	266