

Jürgen von Oertzen, Kerstin Cuhls,
Simone Kimpeler

Wie nutzen wir Informations- und Kommunikationstechnologien im Jahr 2020?

Ergebnisse einer Delphi-Befragung



Jürgen von Oertzen, Kerstin Cuhls, Simone Kimpeler

**Wie nutzen wir Informations- und Kommunikationstechnologien
im Jahr 2020?**

Ergebnisse einer Delphi-Befragung

Impressum

Herausgeber der FAZIT-Schriftenreihe:

MFG Stiftung Baden-Württemberg
Breitscheidstr. 4, D-70174 Stuttgart
Tel. +49 (0)711/90715-300, Fax +49 (0)711/90715-350

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)
L 7,1, D-68161 Mannheim
Tel. +49 (0)621/1235-01, Fax +49 (0)621/1235-224

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI)
Breslauer Straße 48, D-76139 Karlsruhe
Tel. +49 (0)721/6809-0, Fax +49 (0)721/689152

Schutzgebühr € 8,-

ISSN 1861-5066

© MFG Stiftung Baden-Württemberg, April 2006 – www.fazit-forschung.de

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary.....	7
1. Informations- und Kommunikationstechnologie für Mensch und Gesellschaft?.....	11
1.1. Das Projekt FAZIT.....	11
1.2. Delphi „Mensch & Gesellschaft“ in FAZIT	13
2. Methodisches Vorgehen.....	16
2.1. Zur Methode dieser Delphi-Befragung	16
2.2. Erarbeitung der Thesen	17
2.3. Aufbau des Fragebogens	18
2.4. Vorgehen bei der Befragung	19
2.5. Datenaufbereitung und -auswertung	23
3. Auswertung über alle Themen	25
3.1. Themen und Expertise der Teilnehmer	25
3.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung	26
3.3. Einfluss auf die Realisierung.....	32
3.4. Auswirkungen der Realisierung.....	33
3.5. Allgemeine Kommentare	35
4. Wie werden wir im Jahr 2020 arbeiten?.....	36
4.1. Datengrundlage und Expertise	37
4.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung	37
4.3. Einflussfaktoren	40
4.4. Auswirkungen der Realisierung.....	41
4.5. Spezielle Auswertungen.....	43
5. Wie werden wir im Jahr 2020 unsere Freizeit verbringen?.....	45
5.1. Datengrundlage und Expertise	46
5.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung	46
5.3. Einflussfaktoren	49
5.4. Auswirkungen der Realisierung.....	50
6. Wie werden wir im Jahr 2020 unsere sozialen Kontakte pflegen?	53
6.1. Datengrundlage und Expertise	53
6.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung	54
6.3. Einflussfaktoren	57
6.4. Auswirkungen der Realisierung.....	58
6.5. Spezielle Auswertungen.....	60

7.	Wie wird im Jahr 2020 die Gesundheitsversorgung aussehen?.....	62
7.1.	Expertise der Teilnehmer.....	63
7.2.	Wahrscheinlichkeit der Realisierung.....	63
7.3.	Einflussfaktoren.....	65
7.4.	Auswirkungen der Realisierung.....	66
7.5.	Spezielle Auswertungen.....	68
8.	Wie werden wir im Jahr 2020 Auto fahren?.....	70
8.1.	Datengrundlage und Expertise.....	70
8.2.	Wahrscheinlichkeit der Realisierung.....	71
8.3.	Einflussfaktoren.....	74
8.4.	Auswirkungen der Realisierung.....	75
8.5.	Spezielle Auswertungen.....	77
9.	Wie wird IKT den Bildungsbereich verändern?.....	78
9.1.	Datengrundlage und Expertise.....	78
9.2.	Wahrscheinlichkeit der Realisierung.....	79
9.3.	Einflussfaktoren.....	81
9.4.	Auswirkungen der Realisierung.....	81
9.5.	Spezielle Auswertungen.....	83
10.	Wie viel Sicherheit wird die IKT im Jahr 2020 bieten?.....	84
10.1.	Datengrundlage und Expertise.....	84
10.2.	Wahrscheinlichkeit der Realisierung.....	85
10.3.	Einflussfaktoren.....	87
10.4.	Auswirkungen der Realisierung.....	87
11.	Zusammenfassung und Ausblick.....	90
11.1.	Was wird realisiert und was nicht?.....	90
11.2.	Welche Auswirkungen werden die Themen haben?.....	93
11.3.	Zukünftige Forschungsfragen für das FAZIT-Projekt.....	94
11.4.	Methodische Folgerungen.....	97
12.	Literatur und weiterführende Informationen.....	100
13.	Anhang.....	103
13.1.	Auszug aus dem Fragebogen der ersten Welle.....	103
13.2.	Übersicht über alle Thesen.....	106
13.3.	Die fünf Thesen mit den größten Standardabweichungen.....	110
13.4.	Die fünf Thesen mit den niedrigsten Standardabweichungen.....	110
13.5.	Einflussfaktoren.....	111
13.6.	Auswirkungen.....	112

14. Autoren-, Projekt- und Partnerinformation	114
Über die Autoren	114
Über das Projekt FAZIT	115
Über die Partnerinstitutionen.....	116

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Teilnehmerzahlen und Rücklaufquote.....	20
Tabelle 2: Verteilung der Antworten auf die einzelnen Themenfelder	21
Tabelle 3: Sample-Struktur nach beruflichem Hintergrund	22
Tabelle 4: Zuordnung der Angaben zu Prozentwerten.....	24
Tabelle 5: Anzahl der Teilnehmer in den jeweiligen Feldern	25
Tabelle 6: Wahrscheinlichkeit der Realisierung (Thesen und Folgethesen)	26
Tabelle 7: Veränderung der Wahrscheinlichkeitseinschätzung von Welle 1 zu Welle 2.....	48
Tabelle 8: Wahrscheinlichkeit der Thesen im Bereich Kontakte.....	56
Tabelle 9: Übersicht über alle Thesen	106
Tabelle 10: Die fünf Thesen mit den größten Standardabweichungen	110
Tabelle 11: Die fünf Thesen mit den niedrigsten Standardabweichungen.....	110
Tabelle 12: Einflussfaktoren.....	111
Tabelle 13: Auswirkungen	112

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur des Samples nach der zweiten Runde	22
Abbildung 2: Verteilung der Teilnehmer nach Altersgruppen.....	23
Abbildung 3: Einflussfaktoren	33
Abbildung 4: Auswirkung der Realisierung	34
Abbildung 5: Kompetenz der Teilnehmer im Themenfeld „Arbeit“ (Selbsteinschätzung)	38
Abbildung 6: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen	38
Abbildung 7: Einflussfaktoren	41
Abbildung 8: Auswirkungen der Realisierung.....	42
Abbildung 9: Verteilung der Kompetenz im Feld „Freizeit“ (Selbsteinschätzung).....	46
Abbildung 10: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen	47
Abbildung 11: Veränderung der Wahrscheinlichkeitseinschätzung von Welle 1 zu Welle 2 ...	49
Abbildung 12: Einflussfaktoren	50
Abbildung 13: Auswirkungen der Realisierung.....	51
Abbildung 14: Verteilung der Kompetenz im Feld „Kontakte“ (Selbsteinschätzung).....	54
Abbildung 15: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen	55
Abbildung 16: Einflussfaktoren	58
Abbildung 17: Auswirkungen der Realisierung.....	59
Abbildung 18: Kompetenz der Teilnehmer im Feld „Gesundheit“ (Selbsteinschätzung).....	63
Abbildung 19: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen	64
Abbildung 20: Einflussfaktoren	66
Abbildung 21: Auswirkungen der Realisierung der Thesen.....	67
Abbildung 22: Auswirkungen der Realisierung nach Alter (Index).....	68
Abbildung 23: Kompetenz der Teilnehmer im Themenfeld „Auto“ (Selbsteinschätzung).....	71
Abbildung 24: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen	72
Abbildung 25: Einflussfaktoren.....	75
Abbildung 26: Auswirkungen der Realisierung.....	76
Abbildung 27: Veränderung der Einschätzungen der Auswirkungen von der ersten zur zweiten Welle.....	76
Abbildung 28: Kompetenz der Teilnehmer im Themenfeld „Bildung“ (Selbsteinschätzung) ..	79
Abbildung 29: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen	80
Abbildung 30: Einflussfaktoren.....	82
Abbildung 31: Auswirkungen der Realisierung.....	83
Abbildung 32: Kompetenz der Teilnehmer im Feld „Sicherheit“ (Selbsteinschätzung).....	85
Abbildung 33: Geschätzte Wahrscheinlichkeiten der Thesen	86
Abbildung 34: Einflussfaktoren.....	88
Abbildung 35: Auswirkungen der Realisierung.....	89

Executive Summary

Kein anderes Technologiefeld hat die Wirtschaft einerseits und den Alltag der Menschen andererseits in den letzten Jahren und Jahrzehnten so verändert wie die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Auch für die Zukunft gehen von ihrer weiteren Entwicklung und Verbreitung viele Chancen aus. Als Querschnittstechnologie birgt sie zudem wirtschaftliches Potenzial für zahlreiche weitere Branchen. Allerdings treffen nicht alle neuen Entwicklungen in diesem Bereich auf eine Nachfrage am Markt, und manchen zukünftigen Anwendungen wird auch mit Bedenken und Ängsten entgegen gesehen.

Um dieses Feld genauer zu beleuchten, wurde im Rahmen des Forschungsprojekts FAZIT eine Delphi-Studie durchgeführt, deren Ergebnisse hiermit vorliegen. Es geht um zukünftige Anwendungen von IKT und Einschätzung möglicher Folgen in den Anwendungsbereichen „Arbeiten“, „Freizeit“, „Kontaktpflege“, „Gesundheit“, „Auto“, „Bildung“ und „Sicherheit“. Die insgesamt 44 Thesen wurden im Dialog mit Experten entwickelt und in zwei Runden Fachkennern – Forschern, Wissenschaftlern, Managern und den Leitern gesellschaftlicher Verbände – zur Beurteilung vorgelegt. Dabei wurden die Ergebnisse der ersten Delphi-Runde den Befragten in einer zweiten Runde mit der Bitte zurückgespielt, erneut ihre Einschätzung abzugeben. Insgesamt konnten mit einer Rücklaufquote von 22,5 % etwa 200 Antworten je Themenfeld verzeichnet werden.

Delphi-Studien haben sich als Methode bewährt, den Blick in die Zukunft – im vorliegenden Fall: auf das Jahr 2020 – zu richten, um zu prüfen, welche der betrachteten Technologien aus Expertensicht längerfristig Perspektiven haben. In der vorliegenden Delphi-Befragung „IKT und Mensch & Gesellschaft“ standen nicht, wie sonst üblich, die technischen Themen im Mittelpunkt, sondern die Frage nach den für Menschen relevanten Anwendungsmöglichkeiten, also die Schnittmenge zwischen dem Menschen einerseits und der Informations- und Kommunikationstechnologie andererseits. Gefragt war die Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmter Sachverhalt bis zum Jahr 2020 eintritt, oder ob er später oder nie eintritt, welche Faktoren beeinflussen werden, ob die IKT im jeweiligen Themenfeld verbreitet Anwendung finden wird, und welche Auswirkungen dies auf verschiedene Bereiche haben kann.

Die Thesen dieses Delphis zielen darauf zu erfahren, inwieweit IKT den jeweiligen Bereich „durchdringen“ wird, also in Anwendungen verbreitet sein und zu Veränderungen führen wird. In allen sieben Themen kommen die Befragten zu differenzierten Einschätzungen: Weder wird in einem der Felder IKT bedeutungslos sein oder auch nur auf dem heutigen Stand verharren, noch wird die Verbreitung von IKT unbegrenzt sein. Die Themen werden jeweils zwischen diesen beiden Polen verortet. Dabei liegt für einzelne Thesen die geschätzte Wahrscheinlichkeit ihrer Realisierung bis zum Jahr 2020 zwischen „sehr gering“ und „hoch“. Wie bei einer Delphi-Befragung zu erwarten, werden die Einschätzung von der ersten zur zweiten Runde deutlicher, d.h. in der ersten Runde für unwahrscheinlich gehaltene Thesen sinken noch einmal in der wahrgenommenen Realisierungs-Chance, und umgekehrt.

Die höchste Wahrscheinlichkeit, dass IKT einen Bereich weitgehend durchdringen und verändern wird, erreicht in der Befragung der Bereich Arbeit. So werden etwa eine weitgehende virtuelle Zusammenarbeit und deren positive wie negative Folgen – etwa dass Arbeitnehmer mit mangelhaften IT-Kenntnissen aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt werden – für wahrscheinlich gehalten. Allerdings wird auch in diesem Feld IKT nicht alles ändern: Geschäftsreisen etwa behalten trotz (zusätzlicher) virtueller Kontakte ihre Funktion und werden nicht überflüssig.

Ganz im Gegensatz zum Feld „Arbeit“ steht jenes, in dem es um die Veränderung bei sozialen Kontakten geht: Die Realisierungs-Chance sämtlicher Thesen gilt hier als „gering“ oder „sehr gering“. Es ist also unwahrscheinlich, dass uns virtuelle Kontakte wichtiger werden als solche im realen Leben. Am ehesten ist noch denkbar, dass Partnerschaften zukünftig vor allem über das Internet geknüpft werden – aber selbst das glaubt nur eine Minderheit der Befragten. IKT mag das Feld der sozialen Kontakte bereichern, keinesfalls aber Kontakte im „real life“ ersetzen.

Alle anderen Gebiete liegen zwischen den beiden Feldern „Arbeit“ und „soziale Kontakte“. Im Bereich „Freizeit“ wird IKT wichtiger werden, z.B. in Form des virtuellen Fernsehens, dient aber auch hier eher der Unterstützung bestehender Freizeitangebote als deren Substitut: Man wird sich vielleicht im Internet verabreden. Die tatsächliche Freizeitgestaltung aber findet auf dem Sportplatz, im Museum etc. statt.

Ähnliches gilt für den Bereich „Gesundheit“: Der Arzt-Patienten-Kontakt bleibt wichtig und kann nicht durch Maschinen ersetzt werden, wohl aber werden Patienten akzeptieren (oder sogar wünschen?), dass ihre Arztgespräche virtuell, z.B. per Videotelefonat, stattfinden. Völlig ausgeschlossen scheint, dass automatisierte Pflege von den Betroffenen begrüßt werden könnte – es sei denn, aus finanzieller Not heraus.

Für den Bereich Auto lautet das Ergebnis in aller Kürze: je mehr Information für den Fahrer, desto wahrscheinlicher eine Anwendung. Aber je mehr Steuerungskompetenz eine Automatik übernimmt, desto unwahrscheinlicher ihre Akzeptanz.

Die Lehre an Universitäten wird durch Online-Prüfungen oder verbreitete Nutzung von Simulationen verändert werden, aber die Universitäten werden genau wie Schulen ihre Bedeutung als Ort behalten, an dem Schüler bzw. Studierende und Hochschullehrer zusammentreffen. So denkt zumindest die Mehrheit der Befragten; die entsprechenden Thesen weisen allerdings die höchste Streubreite aller Thesen auf – gesichert ist diese Entwicklung also kaum.

Im Bereich Sicherheit wird IKT breit eingesetzt werden, gegebenenfalls auch dann, wenn dafür ein Stück Privatsphäre oder Datenschutz geopfert werden muss. Eine automatische Erfassung *aller* persönlichen Bewegungen hingegen geht denn doch zu weit und wird nicht akzeptiert werden.

Das Thema IKT im Alltag ist den Menschen wichtig. Dies zeigt sich z.B. an den vielen frei formulierten Kommentaren, die von den Befragten abgegeben wurden und die teilweise sehr emotional waren. Oft waren sie gegenüber den skizzierten Entwicklungen krass ablehnend, selbst wenn die zunehmende Bedeutung von IKT trotzdem für wahrscheinlich gehalten wurde. Immer wieder wurde auf die sozialen Rahmenbedingungen hingewiesen und vermutet, dass nur bestimmte Schichten sich die in den Thesen vorgeschlagenen Anwendungen werden leisten können, oder umgekehrt, dass nur finanziell schlechter gestellte Menschen die zunehmende Automatisierung statt menschlicher Zuwendung, etwa im Bereich Gesundheit, hinnehmen werden müssen.

Die Antworten zu den Einflussfaktoren weisen darauf hin, dass der eingeschlagene Pfad der zunehmenden Nutzung von IKT kaum noch zu verlassen ist, wohl aber der Prozess beschleunigt werden kann: Praktisch allen angebotenen Faktoren wird eine potenziell positive Wirkung auf die Verbreitung von IKT zugeschrieben, und dies hat sich von der ersten zur zweiten Welle der Befragung noch einmal deutlich verstärkt. Insbesondere FuE wird sich nach Einschätzung der Befragten positiv auswirken, und zwar nicht nur durch technische Innovationen, sondern insbesondere dann, wenn die Entwicklungen in Richtung höherer Nutzerfreundlichkeit und niedrigerer Kosten des Produkts gehen. Auch von Marketing und Aufklärung sowie der gesellschaftlichen Entwicklung werden weit überwiegend positive Effekte erwartet. Lediglich der Regulation wird bei einigen Themen – Arbeit, Freizeit und Kontaktpflege – mehrheitlich ein eher negativer Einfluss zugeschrieben.

Die Auswirkungen der Entwicklung werden überwiegend positiv gesehen. Insbesondere Wirtschaft und Wissenschaft werden vermutlich profitieren, wenn IKT zunehmend die verschiedenen Lebensbereiche erreicht und durchdringt. Etwas weniger entschieden, aber immer noch mehrheitlich positiv gesehen werden die Auswirkungen auf die Umwelt. Die Sicherheitslage wird voraussichtlich durch die IKT-Anwendungen im Bereich Sicherheit und Auto unterstützt, in den anderen Bereichen überwiegen schwach die negativen Einschätzungen. Für die gesellschaftliche Entwicklung hingegen sieht die Mehrheit nur noch im Bereich Auto positive, sonst eher negative Auswirkungen voraus. Überhaupt sind die IKT-Anwendungen im Bereich Auto am ehesten willkommen, während bei Freizeit und Kontaktpflege die Meinungen differenzierter ausfallen. Einige spezielle Auswirkungen wurden mit eigenen Thesen differenzierter erfragt und werden in den jeweiligen inhaltlichen Kapiteln ausführlicher dargestellt.

Die Einschätzungen von Frauen und Männern sowie von jüngeren und älteren Befragten variieren kaum. Dies ist umso erstaunlicher, als sich die Entwicklungen aller Voraussicht nach durchaus nach Geschlecht und Alter unterschiedlich auswirken werden. Ob hier tatsächlich ein gesellschaftlicher Konsens besteht oder aber die Homogenität der Antworten auf die Zusammensetzung der Befragten zurückzuführen ist, ist eine der sich ergebenden Fragen. Wichtig scheint auch, in der weiteren Forschung die in den Kommentaren erwähnte Differenzierung nach Einkommens- und Bildungs-Schichten vorzunehmen. Schließlich ist auf längere Sicht interessant, ob sich die Grenzen der erwünschten und akzeptierten Anwendung von IKT

in allen Lebensbereichen weiter zugunsten von Automatisierung und Virtualisierung verschoben werden. Oder können die in der Befragung erkennbar gewordenen Grenzen nicht überschritten werden? Bleiben soziale Kontakte auch weiterhin weitgehend unbeeinträchtigt von IKT? Werden Arbeitswelt, Mobilität und Sicherheit auch zukünftig die (fast) unbestrittenen Einsatzfelder von IKT sein? Eine gesellschaftliche Diskussion ist jedenfalls wichtig, um Potenziale erkennen, Ängste abbauen und erfassen zu können, und wo Investitionen in Innovationen sinnvoll sind.

Dieser bedarfsorientierten Delphi-Studie werden zwei weitere Delphi-Befragungen folgen, die ergänzend bestimmte technische Aspekte in den Blick nehmen werden, und deren Ergebnisse in einen Szenarioprozess und die Entwicklung einer Roadmap münden werden. Dies alles geschieht im Rahmen von FAZIT, einem Forschungsprojekt für aktuelle und zukünftige Informations- und Medientechnologie und deren Nutzung in Baden-Württemberg. FAZIT untersucht den Bedarf und die Einsatzmöglichkeiten für innovative Informations- und Medientechnologien und identifiziert langfristige Treiber, durch die in der Zukunft neue Märkte für die IT- und Medienbranche in Baden-Württemberg entstehen können.

1. Informations- und Kommunikationstechnologie für Mensch und Gesellschaft?

Informations- und Medientechnologie birgt als Querschnittstechnologie ein hohes Potenzial für technologische Neuerungen, durchdringt alle Sektoren und Anwendungsbereiche und befähigt auch Anwenderbranchen zu Innovationen. Das Forschungsprojekt FAZIT untersucht den Bedarf und die Einsatzmöglichkeiten für innovative Informations- und Medientechnologien und identifiziert langfristige Treiber, durch die in der Zukunft neue Märkte für die IT-, Kommunikations- und Medienbranche in Baden-Württemberg entstehen können. Zu den Treibern von Innovationen gehören neben technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen auch gesellschaftliche Trends, die sich auf die Nutzung von IKT und Medien auswirken können. Für die Untersuchung der gesellschaftlichen Entwicklungen mit Bedeutung für den zukünftigen Einsatz von IKT wurde im Projekt FAZIT die nun vorliegende, bedarfsorientierte Delphi-Studie durchgeführt, die sich auf den Bereich IKT und Mensch und Gesellschaft fokussiert.

Aus der Innovationsforschung ist bekannt, dass viele unterschiedliche Faktoren auf die Durchsetzbarkeit bzw. den Erfolg oder Misserfolg von Technologie einwirken, z.B. die Nutzerfreundlichkeit, die Anwendungsmöglichkeiten, die Kosten, existierende Alternativen, Standards und Regulation. Mit der Delphi-Studie wurde der Blick in die Zukunft gerichtet, um zu prüfen, welche der betrachteten Technologien aus Bedarfsicht längerfristig Perspektiven haben – und welche nicht. Zeithorizont der Studie ist die Entwicklung von heute bis 2020. Welche Auswirkungen hat die Technologie auf den Menschen und auf die Gesellschaft? Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit der Realisierung einzelner Zukunftsthemen, beurteilt aus heutiger Sicht durch Menschen, die sich auskennen?

Der vorliegende Forschungsbericht zur bedarfsorientierten Delphi-Studie „Mensch und Gesellschaft“ liefert den ersten Baustein für das Zukunftsbild „Neue Märkte für IKT und Medien“. In weiteren Schritten erfolgt eine thematische Vertiefung der technischen Entwicklungstrends in zwei weiteren Delphi-Studien sowie ein Szenarien-Prozess, der die Auswirkungen der gesellschaftlichen und technischen Trends bzw. Rahmenbedingungen auf konkrete Einsatzbereiche und Branchen untersucht. Die Ergebnisse dieser Vorausschau werden in Form einer Roadmap „Neue Märkte für IT und Medien“ verdichtet. Auf diese Weise können wichtige Handlungsfelder, Meilensteine und Möglichkeiten für Richtungswechsel aufgezeigt werden.

1.1. Das Projekt FAZIT

FAZIT ist ein im Rahmen der Zukunftsoffensive III vom Land Baden-Württemberg gefördertes gemeinnütziges Forschungsprojekt für aktuelle und zukunftsorientierte Informations- und Medientechnologien und deren Nutzung in Baden-Württemberg. Das Projekt untersucht den Bedarf und die Einsatzmöglichkeiten für innovative Informations- und Medientechnologien und identifiziert mit unterschiedlichen Ansätzen die langfristigen Treiber, durch die neue Märkte in Baden-Württemberg entstehen können. Projektträger ist die MFG-Stiftung

Baden-Württemberg. Als Projektpartner sind das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe, aktiv.

Im Mittelpunkt von FAZIT steht die Identifikation neuer Märkte für innovative Informations- und Medientechnologien. Dazu werden insgesamt zwölf Themen hinsichtlich ihres Marktpotenzials für Baden-Württembergs IT- und Medienbranche sowie wichtiger Anwenderbranchen vertiefend untersucht. Die ersten Marktthemen 2006 sind „Flexibilisierungspotenziale durch E-Business“, „Marktchancen durch Social Software“ und „Marktpotenziale für IT-basierte Gesundheitsdienstleistungen“. Bei der Bearbeitung der Marktthemen werden verschiedene Methoden kombiniert. Halbjährlich durchgeführte repräsentative Unternehmensbefragungen liefern zeitaktuelle Standortdaten über kurz- und mittelfristige Entwicklungen im IT- und Mediensektor sowie in ausgewählten Anwenderbranchen in Baden-Württemberg. Determinanten, Ziele und Potenziale, Hemmnis- und Förderfaktoren für die Nutzung von Informations- und Medientechnologien werden erfasst und analysiert. Workshops und Fallstudien dienen der Vertiefung der ausgewählten Marktthemen und diskutieren Umsetzungspotenziale in der Praxis. Gesellschaftliche und technische Megatrends werden in drei Delphi-Studien (einer bedarfsorientierten und zwei technikorientierten Erhebungen) gesichtet und von Fachkennern und Menschen mit Übersichtswissen hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit beurteilt. Die Ergebnisse der ersten dieser drei Delphi-Studien liegen nun vor. Zusammen mit den Ergebnissen der anderen beiden Delphis werden sie in einem Szenarienprozess auf ihre Relevanz für die Zukunftsfähigkeit Baden-Württembergs überprüft. Die Ergebnisse und Zukunftsperspektiven des Projekts werden in einer abschließenden Roadmap für Baden-Württemberg zusammengeführt.

Die wissenschaftliche Einbettung des Forschungsprojekts FAZIT findet über den Forschungsansatz regionaler Innovationssysteme statt, der Innovation als einen evolutionären, kumulativen und rückgekoppelten Prozess versteht. Innovationen lassen sich nur in der ökonomischen und sozialen Interaktion der unterschiedlichen regionalen Akteure realisieren und bringen als Ergebnis technologische, organisatorische und soziale Neuerungen (Koschatzky, 2001). Damit wird zum einen der soziale Aspekt von Innovation im Sinne eines kollektiven Lernprozesses hervorgehoben, zum anderen die hohe Bedeutung der Einbeziehung aller Akteure in der Region betont. Ausgehend vom Ansatz regionaler Innovationssysteme hängt die Zukunftsfähigkeit Baden-Württembergs insbesondere davon ab, erfolgreich Wissen zu erzeugen, neu zu kombinieren und in Produkte umzusetzen. Entscheidend für den Erfolg von Innovationen im regionalen Kontext sind institutionell eingebettete Netzwerke zwischen Unternehmen, Hochschulen und Organisationen und die soziale Konstruktion von Innovationen im Spannungsfeld von Technology Push und Market Pull (Leydesdorff, 2005). Ein Ergebnis der Innovationsforschung zu regionalen Innovationssystemen ist die verstärkte Konzentration auf regionale Selbstorganisations-Prozesse für die Formulierung regionaler Entwicklungslinien und die Ableitung konkreter Maßnahmen zur Standortentwicklung und Schaffung neuer Arbeitsplätze.

Als Folge verändern Innovationen nicht nur Produktionsweisen und Märkte, sondern wirken sich auch auf die Strukturen und Umweltbeziehungen bestehender Branchen aus. Dieses

geschieht durch Erneuerung der Produkte und Dienstleistungen, neue Akteurskonstellationen, neue Lernprozesse und neue Interaktionsformen zwischen den am Produktions- und Vermarktungsprozess Beteiligten. Die Informations- und Kommunikationstechnologie sowie die Medienbranche spielen in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle, da Informationstechnologie als Querschnittstechnologie nicht nur die Anbieterseite, sondern auch die Anwenderbranchen zu Innovationen befähigt. Die Branchen, in denen die Technologie zum Einsatz kommt, unterliegen Veränderungs- und Transformationsprozessen in Form von Ko-Evolution der Elemente Wissen und Technologie, Akteure, Netzwerke und Institutionen.

Ein Ansatz zur Unterstützung regionaler Selbstorganisations-Prozesse zur Stärkung der Zukunftsfähigkeit ist die Durchführung von regionaler Vorausschau (Regional Foresight). Ziel dabei ist die Unterstützung der strategischen und politischen Entscheidungsfindung am Standort, die Einbeziehung und gegebenenfalls Neubildung von Innovationsnetzwerken und die Verbesserung der lokalen Kapazitäten für die Bewältigung der langfristigen Herausforderungen. Ergänzend zum Monitoring der aktuellen Situation in der IT- und Medienbranche sowie in ausgewählten IT-Anwenderbranchen sind das auch die Ziele im Projekt FAZIT: die Identifikation langfristiger Treiber für neue Märkte der IT- und Medienbranche in Baden-Württemberg und das Aufzeigen der Wechselwirkungen zwischen der Technologie, generellen Innovationstreibern und Trends in Gesellschaft und Wirtschaft. Die vorliegende Delphi-Erhebung zum Bedarf von Informationstechnik und Medien in der Gesellschaft bildet den Auftakt der Foresight-Aktivitäten im Projekt FAZIT. Die Ergebnisse werden in den verschiedenen Studien zu ausgewählten Marktthemen vertieft und konkretisiert.

1.2. Delphi „Mensch & Gesellschaft“ in FAZIT

Mit Foresight-Verfahren wird ein Blick in die Zukunft geworfen (Cuhls, 2003). Dabei ist man sich der Tatsache sehr bewusst, dass die Zukunft nicht vorhersagbar ist. Trotzdem können gewisse Entwicklungen abgeschätzt werden, insbesondere in den per Definition von Menschen gemachten Bereichen von Wissenschaft und Technik. In Vorausschau-Verfahren interessiert die Forscher zunächst, was überhaupt auf der Agenda stehen könnte. Foresight oder Vorausschau ist ein systematischer Blick in die Zukunft von Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft mit dem Ziel, diejenigen Gebiete strategischer Forschung sowie neuer Technologie zu identifizieren, die wahrscheinlich einen großen Einfluss auf Wirtschaft und Wohlergehen der Menschen haben werden (zur Diskussion siehe Martin, 1995 bzw. Cuhls, 2003).

Delphi wurde in den fünfziger Jahren von der Rand Corporation, Santa Monica, Kalifornien, als Methode des „Operations Research“ (eine Art Systemforschung, in der Statistiken, mathematische Modelle etc. für Entscheidungsfindungen genutzt werden) in der Militärforschung entwickelt, in Japan in nationalem, zivilen Kontext seit Beginn der siebziger Jahre etabliert und ist als Element von Foresight-Prozessen seit Beginn der neunziger Jahre auch in Europa verbreitet (vgl. Blind/Cuhls/Grupp, 1999; 2002). Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung führte im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMBF, heute Bundesministerium für Bildung und Forschung) die ersten nationalen

deutschen Delphi-Studien durch. Seitdem wurde die Methode gemeinsam mit einem japanischen Partner (Cuhls/Kuwahara, 1994; Cuhls/Breiner/Grupp, 1995) und im internationalen Kontext weiter verfeinert. Das Delphi-Verfahren erfreut sich dank der neuen Möglichkeiten elektronischer Befragungen insbesondere im europäischen und asiatischen Kontext zunehmender Beliebtheit (z.B. EUFORIA, FISTERA, Delphi of the Millennium Project; NISTEP 2005; MOST 2003).

Delphi-Verfahren sind in der Regel – und so auch hier – Befragungen in zwei oder mehr so genannten „Runden“ oder „Wellen“. Ab der zweiten Runde werden Ergebnisse der ersten Runde zurückgespielt (Feedback). Die zu bewertenden Themen werden aus unterschiedlichen Quellen, Desk Research oder Gruppenprozessen, generiert und formuliert. Befragt werden Menschen in Führungspositionen aus Wirtschaft, Forschung, aber auch Verbänden oder anderen Organisationen. Die Befragten können sich bei ihrer erneuten Einschätzung von den Meinungen der Fachkollegen beeinflussen lassen (Häder/Häder, 2000).

Im Rahmen des FAZIT-Projektes sind drei Delphi-Studien geplant: Ein bedarfsorientiertes Delphi zu gesellschaftlichen Entwicklungen im Zusammenhang mit IKT sowie zwei technikorientierte Delphi-Befragungen zu den technischen Entwicklungen im Bereich IKT und Medien. Diese bilden die Grundlage für die Vertiefungsstudien zu den Marktthemen, den Szenarien-Prozess und die Roadmap. Diese Vorgehensweise ist in mehrerer Hinsicht neu. So wurden Szenarien-Prozesse bisher häufig zuerst durchgeführt und die Themen dann erst für Delphi-Umfragen als Thesen formuliert (z.B. im ungarischen nationalen Foresight, Havas, 2003, oder in Südafrika, vgl. Department of Arts, Culture, Science and Technology, 1999). Neu ist auch die Themenwahl. Den Delphi-Prozess zu einem technischen Thema so stark mit gesellschaftlichen Fragestellungen zu koppeln, ist ein Novum. Ausgangspunkt ist hier nicht das technische Angebot, sondern die Frage nach der für Menschen relevanten Anwendungsmöglichkeit und den Auswirkungen für den Menschen und die Gesellschaft.

Im vorliegenden ersten Delphi „Mensch & Gesellschaft“ des FAZIT-Projektes wurden daher nicht die technischen Themen in den Mittelpunkt gestellt, sondern Fragen wie: Welche gravierenden Neuerungen und Veränderungen ergeben sich bis zum Jahr 2020? Welche Entwicklungen sind bereits jetzt im Ansatz erkennbar? Was bedeutet das wiederum für die Informations- und Kommunikationstechnologie? Und was sind die Auswirkungen der Technologie auf den Menschen als Individuum oder die ganze Gesellschaft?

Die Themen der vorliegenden Delphi-Erhebung machen also die „Schnittmenge“ zwischen dem Menschen und der Informations- und Kommunikationstechnologie aus. Beispielhaft wurden Themenfelder wie „Gesundheit“, das „Auto fahren in der Zukunft“, „Sicherheit“, zukünftige „Kontakte“ der Menschen untereinander, das „Arbeiten“ in der Zukunft, „Lernen und Weiterbildung“ sowie die „Freizeit“ in die Befragung einbezogen. Eingeschätzt werden sollte die internationale Entwicklung in industrialisierten Staaten; der Bezug zu Baden-Württemberg soll

erst in späteren Schritten des Projekts erarbeitet werden, so weit er nicht durch die Auswahl der Thesen schon erfolgt ist.

Der vorliegende Bericht enthält die Ergebnisse im Einzelnen. Vorausgeschickt wird die Beschreibung der Methodik. Im darauf folgenden Kapitel wird ein Überblick über die Ergebnisse aller Themenfelder gegeben und dann die einzelnen Sachthemen vorgestellt. Ein zusammenfassender Ausblick, der noch einmal einige kritische Fragen aufgreift, rundet diesen ersten FAZIT Delphi-Bericht ab.

Die durch den Delphi-Prozess initiierten Diskussionen müssen mit Experten und Entscheidungsträgern weiter geführt werden. Die Delphi-Studie bietet dazu erste Daten und Einschätzungen und wirft neue Fragen auf. Einzelne Ergebnisse können und sollten aufgegriffen, vertieft oder noch einmal erfragt werden, so dass am Ende von FAZIT deutlich wird, wohin die Reise gehen kann, wenn die entsprechenden Entscheidungen fallen und umgesetzt werden.

2. Methodisches Vorgehen

2.1. Zur Methode dieser Delphi-Befragung

Die Grundidee einer Delphi-Befragung liegt darin, Thesen zur Zukunft zu formulieren und sie ausgewählten Befragten in zwei (oder mehr) Wellen zur Beurteilung, z.B. hinsichtlich ihrer Realisierungs-Chance, ihres Realisierungs-Zeitpunkts oder anderen Bewertungskriterien, vorzulegen. Dabei ist eine anonymisierte Feedbackschleife eingebaut, bei der den Befragten in der zweiten Welle die aggregierten Ergebnisse der ersten Welle vorgelegt werden. So können sie sich bei ihrer erneuten Einschätzung von den anderen Befragten beeinflussen lassen (Häder/Häder, 2000). Die Zeit zwischen den beiden Wellen oder „Runden“ bietet den Befragten Gelegenheit, sich weitere Gedanken über die angeschnittenen Themen zu machen, denn ihnen ist bekannt, dass sie erneut Stellung beziehen sollen. Dies hat den psychologischen Effekt, dass die Befragten oft nach der ersten Befragungsrunde selbst nach weiteren Informationen suchen.

Delphi ist eines der Foresight-Instrumente, das vorwiegend für Technikthemen genutzt wird. Im hier vorgelegten Delphi hingegen war der Ausgangspunkt die Frage nach der *Nutzung* von und dem *Bedarf* an IKT, also keine rein technologiegetriebene Fragestellung: Im Vordergrund steht der Mensch, nicht die Technologie, obwohl in zweiter Linie auch nach Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeit gefragt wurde. Welche IKT-Anwendungen werden zukünftig *genutzt*, und nicht nur, welche werden *möglich* sein, lautete die Frage. Insofern unterscheidet sich diese Delphi-Befragung von ihren Vorgängern in einem zentralen Punkt, nämlich der Bedarfsorientierung.

Im vorliegenden ersten Delphi „Mensch & Gesellschaft“ des FAZIT-Projektes wurden daher zunächst auf der Basis von Sekundäranalysen und einem Expertenworkshop technische und gesellschaftliche Megatrends der Zukunft formuliert und Bereiche identifiziert, in denen sich gravierende Neuerungen oder Veränderungen ergeben können. Was bedeutet das für die Informations- und Kommunikationstechnologie? Und was bedeutet anders herum die Technologie-Entwicklung für den Menschen als Individuum und damit auch die Gesellschaft? Diese ersten Überlegungen dienten der Formulierung der Inhalte und einer ersten Strukturierung. In einer Delphi-Befragung werden immer Thesen formuliert, die von befragten Fachkennern nach bestimmten Kriterien, insbesondere dem Zeitraum ihrer Realisierung, ihrer Wichtigkeit oder zu ergreifenden Maßnahmen bewertet werden. Auf die Frage nach dem Zeitraum der Realisierung wurde im vorliegenden Fall bewusst verzichtet. Stattdessen wurde – auch dies ist eine Neuerung – nach der Wahrscheinlichkeit der Realisierung der Thesen gefragt, um diese Daten für die anschließende Szenario-Erstellung zu gewinnen. Daneben wurde nach Faktoren mit großem Einfluss auf die Realisierung sowie die Auswirkung einer Realisierung der Thesen gefragt.

In Delphi-Studien werden Thesen als Aussagen der Gegenwart formuliert. Die Thesen sollten Provokativen Charakter haben, auch um eine weiter gehende Diskussion aufkommen zu lassen.

Auch wenn die eine oder andere These als zu gewagt, nicht gewünscht, nicht machbar oder anderweitig negativ beurteilt wird, ist dies Teil des Ergebnisses und sehr aussagekräftig. In der Regel deuten solche „negativ“ beurteilten Themen darauf hin, dass es sich um umstrittene Zusammenhänge handelt.

Der Zeithorizont dieser zweistufigen Studie war das Jahr 2020, d. h. die Themen sollten in etwa bis zum Jahr 2020 realisierbar sein. Gleichzeitig wurde danach gefragt, ob mit einer späteren Realisierung zu rechnen ist oder eine Verwirklichung sogar „nie“ erwartet wird.

Insgesamt wurden etwa 1.000 Personen in die Befragung einbezogen. Davon haben 389 in der ersten und 245 auch in der zweiten Runde ihren Fragebogen ausgefüllt. Die erste Runde der Befragung erfolgte postalisch und per Internet, die zweite nur noch per Internet. Dass die Durchführung per Internet nicht unbedingt Folgen für die Sample-Struktur, also die Zusammensetzung des Teilnehmerkreises, haben muss, ist eines der Ergebnisse des hier durchgeführten Delphis (siehe unten bei Sample-Ausweis). Personen aus allen anvisierten Teilnehmergruppen haben sich sowohl postalisch als auch per Internet beteiligt.

2.2. Erarbeitung der Thesen

Für die Durchführung einer Delphi-Befragung ist es erforderlich, das Thema in die Form von Thesen, im Sinne von Behauptungen, zu gießen. Diese Delphi-Besonderheit bewirkt, dass bereits im Vorfeld selektierte Kernaussagen im Fokus der Bewertung durch die Befragten stehen. Diese Reduktion eines komplexen Feldes gesellschaftlicher und technischer Entwicklungen erfordert schon in der Phase der Themengenerierung die Einbindung von Experten aus verschiedenen Bereichen. Die Konzentration auf einzelne, relativ einfach formulierte Thesen ermöglicht es, die Thesen einer großen Anzahl Menschen mit Fachkenntnis und Übersichtswissen zur Bewertung vorzulegen. Die Anzahl der Thesen wiederum muss begrenzt sein, um den Fragebogen nicht allzu umfangreich werden zu lassen. Die ausgewählten Thesen können daher nur das jeweilige Themenfeld beispielhaft beleuchten. Trotzdem müssen sie hinreichend repräsentativ und relevant sein, und zwar möglichst in vierfacher Hinsicht:

1. in Bezug auf die Entwicklung von IKT,
2. in Bezug auf das jeweilige Sachthema (z.B. „Gesundheit“),
3. in Bezug auf Individuen und
4. in Bezug auf ihre Bedeutung für Baden-Württemberg als jene Region, auf die sich das Gesamtprojekt FAZIT bezieht.

Nur Thesen mit Zukunftsbezug, deren Realisierung noch unsicher ist, gehen in eine Delphi-Umfrage ein. Die Thesen untereinander sollten außerdem möglichst vergleichbar formuliert sein. So wurde im FAZIT-Delphi etwa durchgängig (soweit sinnvoll) von „mehr als der Hälfte aller Menschen“ geredet, und nicht bei jeder These ein anderer Mengenbezug gewählt. Und um schließlich den Fragebogen übersichtlich zu halten, wurden die Thesen zu „Themenfeldern“ zusammengefasst.

Der Prozess der Thesengenerierung startete intern im Fraunhofer ISI mit der Literaturanalyse und einer Expertenbefragung. Dort wurde zusammen getragen, welche Megatrends der IKT-Nutzung formuliert werden können und in welchen Bereichen sich gravierende Neuerungen oder Veränderungen ergeben werden. Ausgehend von Megatrends wurde überlegt, wie sich Mensch und Gesellschaft verändern könnten und was das für die IKT bedeuten könnte. Und was bedeutet anders herum die Technologie-Entwicklung für den Menschen als Individuum und damit auch für die Gesellschaft? Diese ersten Überlegungen dienten der Auswahl der Befragungsinhalte und ihrer ersten Strukturierung.

Danach wurden anhand einer ausführlichen Literaturrecherche am Fraunhofer ISI die Ergebnisse anderer Studien zu den vorgegebenen Themen aufbereitet. Diese Studien sind überwiegend technologisch ausgerichtet, so dass aus ihnen das Wissen über die zukünftig denkbaren technologischen Angebote, für die der Bedarf abgeschätzt werden sollte, entnommen werden konnte. Die meisten der Studien formulieren Technologie-getriebene Zukunftsthemen, so dass sie das mögliche zukünftige Angebot an IKT sehr gut abdecken. Entsprechend weniger gut dargestellt werden konnte bisher der zukünftige Bedarf.

Zur weiteren Aufbereitung und Detaillierung gehörten intensive Interviews mit den Experten der jeweiligen Sachgebiete innerhalb des Fraunhofer ISI, die schließlich zur ersten Formulierung von Thesen führten. Diese Thesen wurden von den Methoden- und IT-Experten im Institut auf Konsistenz hin überprüft, bevor die Themen und einige beispielhafte Thesen mit externen Experten und Entscheidungsträgern in einem FAZIT Expertenkreis diskutiert wurden. Nachdem alle Anregungen verarbeitet waren, wurden sämtliche Thesen erneut, dieses Mal in elektronischer Form den externen Experten, den am Projekt beteiligten Forschern im Fraunhofer ISI und den anderen beiden Projektpartnern (ZEW und MFG) zur kritischen Prüfung vorgelegt. Auf diese Weise konnten internes und externes Expertenwissen bei der Formulierung der Thesen einfließen.

2.3. Aufbau des Fragebogens

Der fertige Fragebogen (siehe Anhang) umfasst insgesamt 44 Thesen zu sieben Themen. Er wurde in dieser Form in der ersten und zweiten Befragungswelle unverändert eingesetzt. Die sieben oben genannten inhaltlichen Themen geben die Gliederung vor: Jeweils eine Doppelseite ist jedem Thema gewidmet, die Seiten untereinander aber identisch aufgebaut (vgl. Anhang): Sie beginnen jeweils mit der Selbsteinschätzung der Kompetenz des Befragten in diesem Thema. Anschließend wird inhaltlich in das Thema eingeführt, indem mögliche zukünftige Anwendungen sowie der in Frage stehende Trend dargestellt werden. Dann folgen einige Thesen. Für jede dieser These sollte beurteilt werden, wie wahrscheinlich ihre Realisierung bis zum Jahr 2020 ist, oder ob mit der Realisierung „später“ oder „gar nicht“ zu rechnen ist. Dieses ungewöhnliche Design ergibt sich aus dem methodischen Anspruch, die Ergebnisse der Delphi-Befragung in einen Szenario-Prozess einfließen zu lassen, für den die Wahrscheinlichkeit der Realisierung eine zusätzliche, wichtige Information ist, um Projektionen für Schlüsselfaktoren zu erarbeiten. Die sonst für Delphi-Befragungen übliche Frage nach dem Jahr der Realisierung

war, wie sich in Pretests zeigte, in diesem Zusammenhang zu komplex und entfiel daher. Mit diesem Design weicht unser Fragebogen deutlich von den meisten Delphi-Fragebögen ab, die nicht nach der Wahrscheinlichkeit fragen, sondern nach dem vermuteten Zeitraum der Verwirklichung.

Neben der Wahrscheinlichkeit einer Realisierung wurde im FAZIT-Delphi nach den wichtigsten Einflussfaktoren und Auswirkungen gefragt. Um die Anzahl der zu beantwortenden Fragen zu reduzieren und den Bogen übersichtlich zu halten, wurden inhaltlich in die gleiche Richtung weisende Thesen zusammengefasst und hinsichtlich ihrer Auswirkungen und den sie beeinflussenden Faktoren beurteilt. Dadurch mussten die Befragten jedoch mehrere Thesen zusammenfassend beurteilen, was sowohl bei der Beurteilung durch die Befragten als auch bei der Interpretation der Daten Schwierigkeiten verursachte. Einige spezielle Folgen einer vermehrten Anwendung von IKT im jeweiligen Feld wurden zusätzlich durch „Folgethesen“ formuliert. Sie wurden genau wie die Hauptthesen beurteilt hinsichtlich ihrer Realisierungs-Chance und können daher für die meisten Zwecke statistisch gemeinsam ausgewertet werden.

Schließlich gibt es für jedes Thema und ebenso am Ende des Fragebogens auch ein Feld für frei formulierbare Kommentare. Diese Möglichkeit wurde von etwa der Hälfte der Teilnehmer teils sehr ausführlich genutzt und vermittelte oft wertvolle Zusatzinformationen.

Einige Kommentare enthielten Verbesserungsvorschläge zur Methodik. Hierbei wurde von einigen Teilnehmern insbesondere kritisiert, dass einzelne Thesen mehrere Aspekte gleichzeitig enthielten und daher als Ganzes schwer zu beurteilen seien. Diese Kritik ist nachzuvollziehen. Die inhaltliche Anreicherung der Thesen mit mehreren Aspekten war aber in einigen Fällen unvermeidlich, um neben der Beschreibung einer Technik auch den Anwendungs- bzw. Nutzeraspekt zu integrieren und ist somit ein unvermeidliches Problem eines anwendungsorientierten Delphi-Ansatzes.

Der Fragebogen insgesamt ist mit fünf verschiedenen Feldern relativ komplex, auch wenn die Beantwortung, wie von einzelnen Teilnehmern zu erfahren war, insgesamt nur 15-30 Minuten in Anspruch nahm.

In der zweiten Runde wurden den Teilnehmern die aggregierten Ergebnisse der ersten Welle zurückgespielt: Der Fragebogen war in Anordnung und Formulierung der Thesen unverändert gegenüber der ersten Welle, aber bei allen Antwortmöglichkeiten wurde dargestellt, wie die Antworten der ersten Runde ausgefallen sind.

2.4. Vorgehen bei der Befragung

Die Befragung wurde teils auf dem Postweg versandt und teils per Internet zur Verfügung gestellt. Die erste Welle wurde in Papierform per Post verschickt, weil erfahrungsgemäß ein ansprechend gestalteter Papierfragebogen eine höhere Antwortquote erwarten lässt als eine Befragung per E-Mail. Parallel dazu gab es die Möglichkeit, über eine äquivalent gestaltete

Online-Version teilzunehmen – eine Möglichkeit, von der 1/3 der Angeschriebenen Gebrauch machte. Die Online-Version wurde gleichzeitig als Eingabemaske für die per Post zurückkommenden Fragebogen verwendet, so dass am Ende nur ein einziger Datensatz vorlag.

Die zweite Welle wurde, wie schon im ersten Anschreiben angekündigt, nur noch elektronisch durchgeführt, indem per E-Mail der Link auf die Website für die Befragung versandt wurde. Der Rücklauf der zweiten Runde war überraschenderweise unabhängig davon, welchen Weg die Teilnehmer in der ersten Welle wählten: Papier- und Internet-Antwortende der ersten Welle erzeugten die nahezu gleiche Rücklaufquote von 64 bzw. 61 Prozent (bezogen auf die Teilnehmer der ersten Runde). Es kann also nicht gefolgert werden, dass diejenigen, die zunächst auf Papier antworteten, grundsätzlich nicht willens oder in der Lage wären, per Internet zu antworten. Anders herum: Die Anzahl derjenigen, die an der zweiten Welle nicht mehr teilnahmen (Drop-out) war unter den beteiligten Internet-Nutzern der ersten Runde größer. Der Internet-Fragebogen war also kein entscheidender Grund, sich an der zweiten Runde nicht mehr zu beteiligen.

Auch wenn die Auswertung anonymisiert durchgeführt wurde, wurde in den Fragebögen neben einigen sozio-demographischen Merkmalen auch nach dem Namen gefragt, um das Erinnerungsschreiben und die zweite Welle nur an die jeweils richtige Zielgruppe senden zu können. Im Anschreiben war ausdrücklich vorgesehen, den Fragebogen innerhalb der jeweiligen Institution weitergeben zu können, denn das Ziel war, Funktionsträger in einer bestimmten Gruppe zu befragen, und nicht bestimmte Personen als solche. Von dieser Möglichkeit machten immerhin sieben Prozent der Teilnehmer Gebrauch.

In jeder Welle wurde ein Erinnerungsschreiben verschickt, um den Rücklauf zu erhöhen (siehe Tabelle 1), der mit insgesamt 22,5 Prozent als sehr gut eingestuft werden kann. Die Menge der auswertbaren Antworten ist damit deutlich größer als erwartet, weil sich fast alle Teilnehmer zu sämtlichen Thesen äußerten und nicht nur – wie eher vermutet – zu jenen, bei denen sie sich selbst als Experten sahen. Daher stehen je These durchschnittlich gut 200 Antworten zur Auswertung zur Verfügung.

Tabelle 1: Teilnehmerzahlen und Rücklaufquote

Antworten	erste Welle	zweite Welle
Angeschrieben	1089	389
Antworten spontan	21 %	41 %
Antworten nach Erinnerungsschreiben gesamt	36 %	63 %
Teilnehmer	389	245 (=22,5 % bezogen auf die ursprünglich Angeschriebenen)

Die Angeschriebenen wurden nicht zufällig ausgewählt und sind damit auch nicht im statistischen Sinne repräsentativ. Hochrechnungen könnten also nicht angestellt werden. Vielmehr

sind Fachkenner im Sinne unserer Umfrage bestimmte Personen, Funktions- oder Wissensträger. Auswahlkriterium war eine fachliche Nähe entweder zur IKT und/oder zu den sieben ausgewählten inhaltlichen Themenfeldern.

Die Verteilung der Teilnehmer auf die einzelnen Themenfelder sollte in etwa gleichmäßig sein; für jedes Thema wurden mindestens 100 ausgewiesene Spezialisten angeschrieben (vgl. Tabelle 2); lediglich beim Thema „Sicherheit“ konnte diese Zahl nicht erreicht werden. Die Zuordnung geschah ex ante anhand der Arbeitsgebiete des jeweiligen Wissenschaftlers, der Firma bzw. des Verbandes. Da es bei der Befragung um die Auswirkungen von IKT in den einzelnen Feldern geht, wurden außerdem viele IKT-Spezialisten, die möglichst in den Themenbereichen arbeiten, in das Sample aufgenommen. Schließlich wurde das Sample ergänzt um Vertreter von Firmen und Verbänden, von denen auf Grund ihrer Tätigkeit Übersichtswissen vermutet werden konnte (Banken, Versicherungen, weitere große Unternehmen sowie gesellschaftlich relevante Verbände, Vereine und Stiftungen und schließlich Zukunftsforscher).

Tabelle 2: Verteilung der Antworten auf die einzelnen Themenfelder

Themenbereiche	Experten unter den Teilnehmern nach Selbsteinschätzung (N = 245)
Arbeit	13 %
Freizeit	9 %
Kontakte	14 %
Gesundheit	8 %
Pkw	13 %
Bildung	26 %
Sicherheit	12 %
IKT-Spezialisten (lt. Tätigkeit)	58 %
Befragte mit Übersichtswissen (lt. Tätigkeit)	15 %

Die Kategorien schließen sich nicht gegenseitig aus, und addieren sich daher auf mehr als 100 Prozent.

Ausgewertet wurde, für wie kompetent sich die Teilnehmer selbst bei jedem einzelnen Themenfeld einschätzen, ob sie also glauben, ein Themenfeld „sehr gut“, „gut“, „bedingt“ oder „weniger gut“ beurteilen zu können. Den einzelnen Antworten wurden die Werte 1 („weniger gut“) bis 4 („sehr gut“) zugeordnet, so dass es möglich war, einen Durchschnitt zu bilden und so die Kompetenzen der Teilnehmer über die verschiedenen Felder hinweg zu vergleichen.

Neben der thematischen Breite sollen die Befragten – der Zielsetzung des FAZIT-Projektes entsprechend – die Bereiche Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft abdecken. Für jeden der drei Bereiche wurden mehr als 250 Personen angeschrieben, die sich ihrerseits wieder auf die sieben genannten Gruppen in etwa gleichmäßig verteilten (mindestens 15 Personen für jede Kombination).

Als Grundlage für das Sampling der Wissenschaftler, von denen etwa ein Drittel Naturwissenschaftler sind, wurden eigene Kontakte der Forscher sowie Weiterempfehlungen und Homepages verschiedener Hochschulen herangezogen. Fachkenner in den Unternehmen sind bei

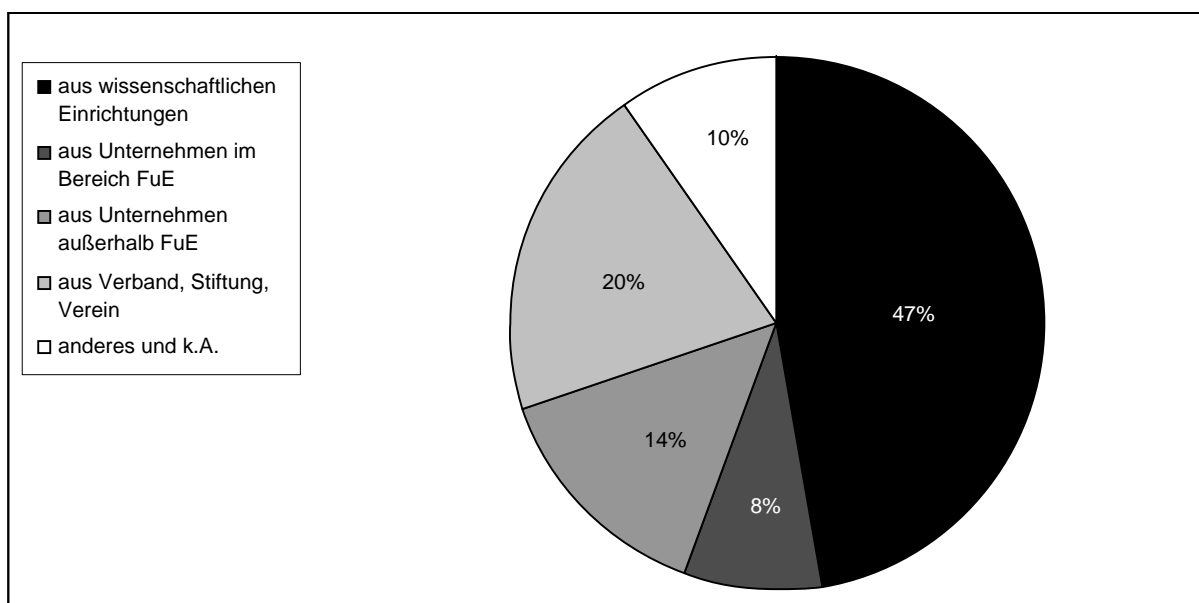
Weitem schwieriger zu recherchieren und haben außerdem die schlechteste Rücklaufquote der drei Gruppen. Die Recherche geschah auf Grundlage der Datenbank Hoppenstedt; ausgewählt wurden vor allem Unternehmen, die für die ausgewählten Themen relevante Produkte oder Dienstleistungen anboten. Als gesellschaftliche Vertreter wurden nach ähnlichen Kriterien Verbände aus der „Lobbyliste“ des Deutschen Bundestags („Bekanntmachung der öffentlichen Liste über die Registrierung von Verbänden und deren Vertretern“ vom April 2004) ausgewählt. Angeschrieben wurden jeweils die Geschäftsführer.

Das sich ergebende Sample ist in Tabelle 3 dargestellt: 40 Prozent der ursprünglich Angeschriebenen sind in einer wissenschaftlichen Einrichtung tätig, 31 Prozent in einem Unternehmen (6 Prozent im Bereich Forschung und Entwicklung und 25 Prozent außerhalb) und 27 Prozent in einem Verband, einer Stiftung, einem Verein oder einer öffentlichen Einrichtung. Unter den Teilnehmern liegen die Wissenschaftler mit 47 Prozent an der Spitze, die Repräsentanten der Wirtschaft hingegen mit 22 Prozent deutlich darunter (vgl. Abbildung 1). Im Ergebnis sind die Wissenschaftler zwar im Sample immer noch Übergewichtet, aber der Anteil der Unternehmensvertreter liegt immerhin bei 22 Prozent (N = 49 und damit ausreichend für eine differenzierte Analyse).

Tabelle 3: Sample-Struktur nach beruflichem Hintergrund

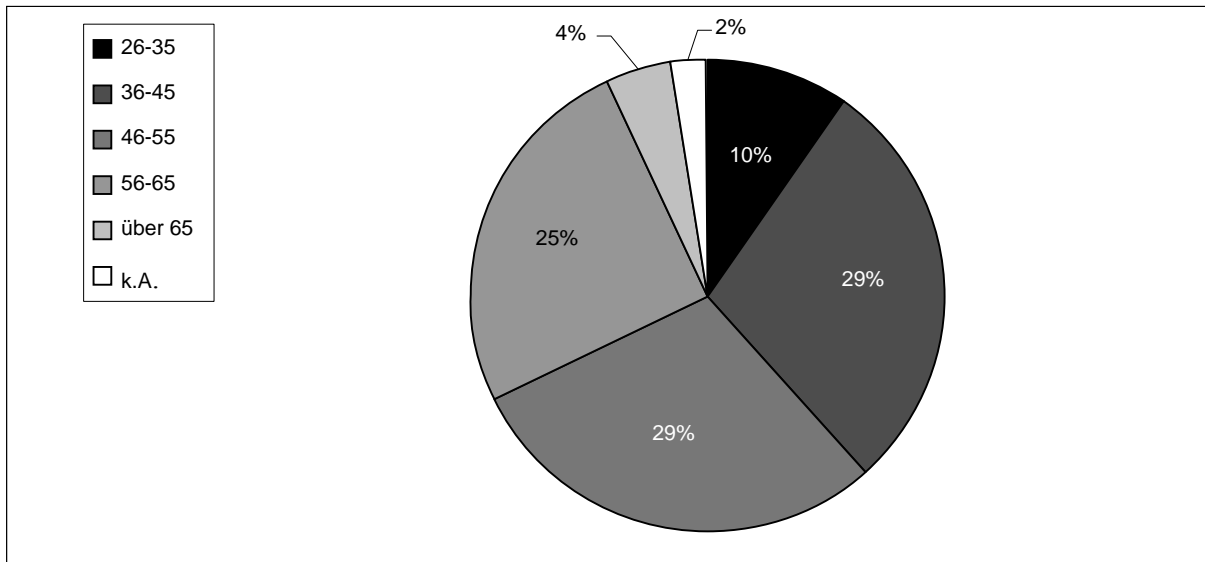
	Plan N = 1.000	Angeschrieben N = 1.089	Teilnehmer 2. Runde N = 245
Wissenschaft	33 %	40 %	47 %
Wirtschaft	33 %	31 %	22 %
Gesellschaft	33 %	27 %	29 %

Abbildung 1: Struktur des Samples nach der zweiten Runde



Über die Hälfte der Befragten ist zwischen 36 und 55 Jahre alt. Ein knappes Drittel ist älter als 55, so dass eine Auswertung für diese Gruppe getrennt vorgenommen werden kann. Jüngere Menschen (< 26 Jahre) sind hingegen nicht vertreten (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Verteilung der Teilnehmer nach Altersgruppen



Die Rücklaufquote für Frauen und Männer in der zweiten Welle ist fast gleich (23 Prozent bzw. 22 Prozent der Angeschriebenen Frauen bzw. Männer). Frauen sind im Sample ebenso wie unter den Angeschriebenen mit etwa 15 Prozent vertreten, was eine Auswertung nach Geschlecht ermöglicht. Damit sind sie im Sample im Vergleich zur Gruppe, aus der unsere Befragten im Wesentlichen stammen (Menschen mit Leitungspositionen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft), etwas stärker vertreten, denn etwa unter den Professoren liegt der Anteil der Frauen bei 13,6 Prozent (CEWS, 2006), unter den Geschäftsführern großer und mittlerer Unternehmen bei 11 Prozent (eigene Recherche in Hoppenstedt-Datenbank).

2.5. Datenaufbereitung und -auswertung

Ziel dieser Delphi-Befragung ist, Daten zur Einschätzung des zukünftigen Einsatzes der IKT zu gewinnen. Dazu dient die folgende Zusammenfassung der Antworten der Befragungsteilnehmer, wobei ein einzelner Kommentar durchaus einen größeren Raum einnehmen kann als der zugehörige Mittelwert, wenn sich aus dem Kommentar wesentliche Anstöße für eine Diskussion entnehmen lassen. Weder sinnvoll noch möglich ist es, aus der Befragung auf eine Grundgesamtheit hochzurechnen; entsprechende Gewichtungen des Datensatzes unterblieben daher.

Für die Berechnung von Mittelwerten und Standardabweichungen wurden die Angaben der Teilnehmer über die Realisierungswahrscheinlichkeit in Prozentwerte übersetzt (vgl. Tabelle 4). Die sich ergebenden Zahlen müssen dementsprechend anhand dieser Tabelle interpretiert werden. Es handelt sich also um fiktive Prozentwerte, die aber einen guten Eindruck davon vermitteln, für wie wahrscheinlich die Befragten im Durchschnitt die Realisierung einer These halten.

Tabelle 4: Zuordnung der Angaben zu Prozentwerten

Angabe im Fragebogen zur Frage: „Wie wahrscheinlich ist die Realisierung der Thesen bis zum Jahr 2020?“	Zahlenwert für Berechnungen, „Wahrscheinlichkeit“
„sehr hoch“	80 %
„hoch“	60 %
„gering“	40 %
„sehr gering“	20 %
keine Angabe der Wahrscheinlichkeit, sondern „später“ oder „nie“ angekreuzt	0 %

Im Fragebogen war es möglich, durch Mehrfachkreuze in sich widersprüchliche Angaben zu machen. Dies geschah in Einzelfällen, indem ein Teilnehmer für eine These die Realisierungschance bis 2020 als „hoch“ oder „sehr hoch“ einstufte, gleichzeitig aber eine Realisierung „später“ vermutete. Da hier mehrere Interpretationen möglich sind, wurden diese Angaben bei der Berechnung von Mittelwerten etc. nicht einbezogen. Umgekehrt wurde ein Kreuz bei „später“ und „nie“ ohne Angabe einer Wahrscheinlichkeit der Realisierung bis 2020 so interpretiert, dass der Befragte eine Realisierung bis 2020 für ausgeschlossen hält. Nicht alle, die „niedrig“ oder „sehr niedrig“ ankreuzten, haben sich auch dazu geäußert, ob die These, wenn sie nicht bis zum Jahr 2020 eintritt, dann eher später oder früher Realität werden würde. Daher ist es schon viel, wenn zehn Prozent der Befragten „nie“ oder „später“ wählten; im Durchschnitt waren es nur fünf bzw. drei Prozent.

Es wurden sieben mögliche Einflussfaktoren (*Fortschritte in Forschung und Entwicklung, Entwicklung der Nutzerfreundlichkeit, Regulation, Marketing, Aufklärung der Verbraucher/Nutzer, Kostenentwicklung und gesellschaftliche Veränderungen*) genannt mit der Bitte anzugeben, ob sie positive, negative oder keine wesentliche Bedeutung für die Realisierungschance der Thesen haben. In ähnlicher Weise wurde nach fünf Bereiche gefragt, in denen positive oder negative Auswirkungen denkbar sind (*Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft, Sicherheitslage und Umwelt*). Auch Kombinationen waren möglich und wurden gelegentlich (von ungefähr einem Prozent der Befragten) gewählt. Die Möglichkeit, sowohl positive als auch negative Einflüsse oder Auswirkungen eines Aspekts zu vermuten und dies durch zwei entsprechende Kreuze deutlich zu machen, wurde praktisch nie (< 0,1 Prozent) gewählt. Für die Auswertung wurde ein Index gebildet, der die Angaben für jeden Faktor in einem einzigen Wert zusammenfasst, indem der Anteil negativer vom Anteil positiver Antworten (in Prozent) subtrahiert wurde. Der Index liegt also im Bereich von -100 bis +100. Wurde z.B. ein Einflussfaktor von 60 Prozent der Befragten als positiv eingeschätzt und von 10 Prozent als negativ, ergibt sich ein Index von $60 - 10 = +50$. Entsprechend bedeutet ein Index von z.B. -50, dass es sehr viel mehr Befragte gibt, die einen negativen Einfluss erwarten, als Befragte, die einen positiven Einfluss kommen sehen. Ein Index von ± 0 hingegen zeigt an, dass sich positive und negative Einschätzungen die Waage halten. Insgesamt steht mit den Ergebnissen von 245 Teilnehmern, von denen die meisten alle Fragen beantworteten, ein großer und aussagekräftiger Datensatz für die Auswertung zur Verfügung. Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst als Übersicht aller Thesen und anschließend nach Themenfeldern vorgestellt.

3. Auswertung über alle Themen

Im Folgenden werden alle Themen und Thesen in einer Gesamtübersicht ausgewertet und Ausnahmen bei einzelnen Feldern oder Thesen vorgestellt. Dabei wird nicht zwischen den eigentlichen Thesen und den als „Folgen“ am Ende des Fragebogens formulierten Thesen unterschieden. Strukturiert ist das Kapitel durch die Kriterien, die zur Bewertung standen.

3.1. Themen und Expertise der Teilnehmer

Der Fragebogen war in die Felder Arbeit, Freizeit, Kontakte, Gesundheitsversorgung, Pkw, Bildung und Sicherheit unterteilt. Tabelle 5 zeigt die Anzahl aller Teilnehmer in den jeweiligen Feldern (Summe der Antworten), die Teilnehmerzahl der Experten mit hoher Sachkenntnis und die aller anderen Teilnehmer (mit „guter“ bis „weniger guter“ Sachkenntnis). Auswertungen wurden sowohl für alle Teilnehmer als auch für die „Expertengruppe“ mit hoher Sachkenntnis getrennt ausgewiesen.

Tabelle 5: Anzahl der Teilnehmer in den jeweiligen Feldern

Feld	Teilnehmer mit		Summe der Antworten
	Experten mit hoher Sachkenntnis	„guter“ bis „weniger guter“ Sachkenntnis	
Arbeit	31	209	240
Freizeit	22	219	241
Kontakte	34	205	239
Gesundheitsversorgung	20	217	237
Pkw	31	206	237
Bildung	63	174	237
Sicherheit	30	202	232
Summe	231	1.432	1.663

Ziel war, eine ähnliche Anzahl an Antworten Pro Themenfeld zu erhalten. Dies wurde erreicht. Die Summe der Antwortenden Pro Themenfeld variiert kaum. Die meisten Teilnehmer haben den Fragebogen bis zum Ende ausgefüllt. Auffallend ist, dass sich die meisten Experten mit hoher Sachkenntnis im Bildungsbereich finden. Die Vermutung liegt nahe, dass etwa ein Drittel der Befragten aus der Wissenschaft stammt und in der Lehre tätig ist, und sich daher per se als Experten für Bildung einstuft. Dies hält einer Überprüfung aber nicht stand. Die Teilnehmer mit hoher Fachkenntnis haben unterschiedliche berufliche Hintergründe. Die geringste Expertenzahl mit hoher Sachkenntnis (20) findet sich im Bereich der Gesundheitsversorgung. Aber auch diese Zahl ist für eine Auswertung ausreichend.

3.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

3.2 a) Wahrscheinlichkeitsaussagen

Erstmals wurde bei dieser Delphi-Befragung nur nach der Wahrscheinlichkeit der Realisierung, nicht jedoch, wie oftmals üblich, nach den Realisierungszeiten in Fünfjahresschritten gefragt. Wahrscheinlichkeitseinschätzungen sind erfahrungsgemäß sehr schwierig vorzunehmen (BMFT, 1993; Cuhls, 1998). Hinzu kommt, dass sich bei der Einschätzung einer Wahrscheinlichkeit der Realisierung von Zukunftsthese niemand 100 Prozent sicher sein kann. Daher wurde bei der Auswertung dieser Kategorie so normiert, dass eine Wahrscheinlichkeit von 80 Prozent (zur Berechnung siehe das Kapitel 2 zur Methodik) der höchste zu erreichende Wert ist. Entsprechend ergaben sich in allen Feldern Höchstwerte von nur knapp über 60.

Tabelle 6 zeigt die Thesen im Volltext und die Einschätzung aller Teilnehmer. Die wahrscheinlichste These ist mit 63 Prozent bei allen Teilnehmern und 68 Prozent bei den „Experten“ mit hoher Sachkenntnis die These zur *virtuellen Zusammenarbeit*. Dies zeigt, dass die Teilnehmer tatsächlich die Wahrscheinlichkeiten sehr vorsichtig einschätzen. Es wurden allerdings auch von vornherein keine Themen ausgewählt, deren Realisierung sicher war, d.h. alle Themen besitzen entsprechend der Anfangsannahme noch einen gewissen Unsicherheitscharakter.

Am Ende des jeweiligen Fragebogens wurde auch nach der Wahrscheinlichkeit einiger denkbarer Folgen bis zum Jahr 2020 in Thesenform gefragt. Diese wurden in Tabelle 6 integriert; es zeigt sich, dass sich auch hier die Wahrscheinlichkeitswerte im selben Rahmen bewegen. Kursiv gedruckt ist jeweils die Kurzform der Thesen, wie sie in den danach folgenden Tabellen und Bildern verwendet wird.

Tabelle 6: Wahrscheinlichkeit der Realisierung (Thesen und Folgethesen)

Thesen	Wahrscheinlichkeit (Index in Prozent)
Dank weit verbreiteter <i>virtueller Zusammenarbeit</i> innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen kann in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden.	63
Für immer mehr, auch <i>einfache Arbeiten</i> sind sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich. Daher werden Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt.	61
<i>Biometrische Zugangskontrollen</i> zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten werden allgemein akzeptiert.	61
Neben der Kriminalitätsvermeidung und -bekämpfung dient die <i>ständige Überwachung</i> des öffentlichen Raumes auch dazu, Ordnungswidrigkeiten konsequent zu verfolgen.	59
Auch in sozial- und geisteswissenschaftlichen Studiengängen nutzen mehr als die Hälfte der Studenten mindestens einmal im Semester <i>Simulationen</i> in einer virtuellen Realität.	57
Mehr als die Hälfte der Autofahrer haben akzeptiert, dass ihre Fahrzeuge anonymisiert Informationen über sich sowie über die lokalen Verkehrs- und Straßenverhältnisse an andere Fahrzeuge weitergeben, um auch ihrerseits solche Informationen zu erhalten (<i>Verkehrsinformationen</i>).	56

<i>Gewaltdelikte</i> sind verbreitet, mit denen sich Kriminelle Zugang zu biometrisch gesicherten Bereichen verschaffen wollen.	56
Weil dank elektronischer Steuerung und Sicherheitssystemen mehr Menschen als bisher auch im hohen Alter ihr Auto nutzen, steigt das <i>Verkehrsaufkommen</i> des Individualverkehrs.	55
Mehr als die Hälfte der Menschen informieren sich anhand von qualitätsgeprüften <i>Datenbanken</i> , welche Krankheit hinter ihren Symptomen steht und welche Therapie die richtige ist. Dadurch sinkt die <i>Zahl</i> der Arztbesuche.	55
Das <i>Informationsrecht</i> gegenüber staatlichen Stellen (Akteneinsicht etc.) ist deutlich verringert worden, um die öffentliche Sicherheit zu erhöhen	54
Wegen der weit verbreiteten Telearbeit leiden der persönliche <i>Kontakt zu den Kollegen</i> und damit die Arbeitszufriedenheit.	54
Fernsehen bedeutet für mehr als die Hälfte der Menschen nicht mehr nur passives Konsumieren, sondern Interaktion, weil sie Einfluss auf den Verlauf von Unterhaltungsshows nehmen, bei Sportsendungen Hintergrundinformationen abrufen etc. (<i>interaktives Fernsehen</i>)	54
Durch Telearbeit unterstützte <i>flexible</i> Formen der <i>Arbeitsorganisation</i> sind sehr beliebt (Job Rotation, freie Mitarbeit etc.)	53
Mehr als die Hälfte der <i>Autofahrer</i> verlassen sich in <i>Gefahrensituationen</i> lieber auf die automatischen Systeme ihres Wagens (z.B.. automatisches Bremsen und Ausweichen) als auf ihre eigenen Fahrfähigkeiten.	51
Studenten legen die meisten ihrer <i>Prüfungen</i> online ab.	51
Obwohl im Kino Filme dreidimensional dargeboten werden und auch andere Sinne ansprechen, etwa durch Gerüche, bewegte Sitze etc., sind mehr als die Hälfte der Menschen eher an individueller Freizeitgestaltung im Internet interessiert. („ <i>Internet statt Kino</i> “)	51
Mehr als die Hälfte der Berufstätigen arbeiten bevorzugt in Unternehmen, die <i>Telearbeit</i> anbieten, so dass sie mindestens einen Tag der Woche außerhalb des Unternehmens, z.B. zu Hause oder in einem Telearbeitscenter, verbringen können.	50
Weil das Studium im Wesentlichen virtuell geschieht und keine direkte Kontrolle mehr gegeben ist, ist die <i>Motivation der Studierenden</i> zu einem Hauptproblem geworden.	49
<i>Virtuelle Arbeitswelten</i> orientieren sich nicht mehr an der Jugendkultur, sondern an der Realität der <i>50-Plus-Generation</i> .	48
Viele Patienten nutzen <i>virtuelle Hausbesuche</i> ihres Hausarztes, der im Gespräch, per Video und anhand weiterer Daten aus persönlichen Datenbanken Diagnosen erstellen und Therapien verordnen kann.	48
Zur Verbrechensbekämpfung ist eine weit reichende <i>Erhebung von privaten Daten</i> und deren automatisierte Auswertung durch staatliche Instanzen allgemein erwünscht.	46
Mehr als die Hälfte der <i>Fahrer</i> lassen sich im Auto durch Kameras und Sensoren automatisch <i>überwachen</i> z.B. im Hinblick auf Müdigkeit oder Alkoholkonsum, um rechtzeitig Warnungen zu erhalten.	45
Das Recht auf <i>informationelle Selbstbestimmung</i> ist weiterentwickelt worden und gibt dem Einzelnen weit reichende Möglichkeiten zu entscheiden, wer welche Daten von ihm erhält und wo er lieber anonym bleiben möchte.	44
<i>Virtuelle Aktivitätssportale</i> im Internet, in denen man sich kurzfristig und flexibel verabreden kann, um z.B. miteinander Sport zu treiben, sind weiter verbreitet als herkömmliche Arten der Gruppenbildung, z.B. in örtlichen Vereinen.	42
Durch die Betreuung aus der Ferne kommt es zu einer signifikant besseren Einhaltung der ärztlichen Therapieempfehlungen (<i>Compliance</i>).	42
<i>Universitäten</i> verlieren ihren Charakter als Ort der Diskussion und werden eher Verwalter für den Zugang zu virtuellen Lernplattformen.	42

Die Gesundheit vieler Menschen wird verbessert, weil sie ein <i>Lifestyle Monitoring</i> durchführen, also den eigenen Lebensstil (Essen, Bewegung, Risikofaktoren) kontinuierlich automatisiert überwachen.	41
Das Spiel mit der eigenen Persönlichkeit und der <i>Selbstdarstellung</i> wird zunehmen: Mehr als die Hälfte der Menschen nutzen IKT, um sich selbst (z.B. im Internet) zu erfinden und werden dadurch kreativer und auch interaktiver.	41
<i>Partnerschaften</i> werden größtenteils über Suchmaschinen, Online-Vermittlungsdienste und Chats im Internet vermittelt.	40
Für viele Aufgaben werden Berufstätige aus verschiedenen Unternehmen in <i>Teams</i> zusammengestellt, so dass die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Unternehmen an Bedeutung verliert.	40
Mehr als die Hälfte der Menschen gehen <i>virtuellen Freizeitbeschäftigungen</i> intensiver nach als solchen in der physischen Welt.	39
Für mehr als die Hälfte der jungen Menschen ist die Welt, die sie in <i>Cybergames</i> mit vielen tausend Beteiligten erleben, realer als die Erlebnisse in der physischen Welt.	38
Es ist üblich, sich mit Geschäftspartnern virtuell zu treffen. Daher wird auf <i>Geschäftsreisen</i> weitgehend verzichtet.	38
Die Bedeutung von <i>Hochschullehrern</i> geht zurück, weil große Anteile der Lehre nicht mehr an Personen gebunden sind, sondern von Avataren (virtuelle Stellvertreter einer Person) vermittelt werden.	36
Mehr als die Hälfte der Menschen besuchen eher <i>virtuelle</i> als physische <i>Museen</i> , betrachten also Exponate in virtuellen Räumen oder lassen sich historische Situationen audiovisuell vorspielen.	36
Die private Kommunikation ist global: Für mehr als die Hälfte der Menschen sind ihre weltweiten <i>Kontakte</i> über das <i>Internet</i> wichtiger als Kontakte in ihrer näheren Umgebung.	35
Mehr als die Hälfte der Autofahrer nutzen statt normaler Autobahnen lieber „ <i>intelligente Highways</i> “, bei denen die Steuerung ihres Fahrzeuges weitgehend von einem zentralen System übernommen wird.	34
<i>Soziale Zugehörigkeit</i> definiert sich vornehmlich über virtuelle Kontakte und virtuelle Gemeinschaften.	31
Die automatische Erfassung aller <i>persönlichen Bewegungen</i> wird allgemein akzeptiert.	30
<i>Psychotherapie</i> per Internet wird durch Künstliche Intelligenz unterstützt.	29
Die <i>Sozialkompetenz</i> der meisten Menschen steigt, weil sie im Internet und in virtuellen Welten leicht viele Kontakte knüpfen und dabei Erfahrungen mit verschiedenen Persönlichkeiten sammeln.	28
<i>Schulen</i> gibt es nur noch in Form von „Meeting Points“ zur Überprüfung der Lerninhalte, die großteils per Internet vermittelt werden.	22
Mehr als die Hälfte der pflegebedürftigen Menschen wollen, dass große Teile ihrer <i>Pflege automatisch</i> durchgeführt werden.	22
Mehr als die Hälfte der Studenten erhöhen ihren Lernerfolg, indem sie IT einsetzen, die <i>Gehirnströme</i> misst und beeinflusst.	21

Die Einschätzungen der Wahrscheinlichkeit haben sich in der Summe von der ersten zur zweiten Befragungswelle nur geringfügig verändert. Dabei ist aber festzustellen, dass bei denjenigen Thesen, die bereits in der ersten Runde für eher unwahrscheinlich gehalten wurden, also im Durchschnitt unter 40 Prozent liegen, die Einschätzung in der zweiten Runde für noch unwahrscheinlicher gehalten wurde. Dies betrifft insbesondere die Themen mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit wie die *Schulen als Meeting-Points*, Erhöhung des Lernerfolges durch

Messung der *Gehirnströme* sowie die *automatische Pflege*. Aber auch die *Psychotherapie* per Internet und die *höhere Sozialkompetenz* durch Internet-Kontakte landen auf den unteren Rängen.

Für wahrscheinlich halten die meisten Teilnehmer, dass dank weit verbreiteter *virtueller Zusammenarbeit* innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden kann und dass für immer mehr, auch *einfache Arbeiten* sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich sind, so dass Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt werden. Auch dass *biometrische Zugangskontrollen* zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten allgemein akzeptiert werden, halten die meisten der Befragten für wahrscheinlich.

3.2 b) Was wird später realisiert, was nie?

Neben der Wahrscheinlichkeit wurde auch gefragt, ob ein Thema möglicherweise später oder sogar nie realisiert werden könnte. Die Ergebnisse spiegeln die Einschätzung der Wahrscheinlichkeiten wider, zeigen also, dass die Teilnehmer sehr konsistent geantwortet haben. Lediglich die *Intelligenten Highways* [mehr als die Hälfte der Autofahrer nutzen statt normaler Autobahnen lieber „*intelligente Highways*“, bei denen die Steuerung ihres Fahrzeuges weitgehend von einem zentralen System übernommen wird.] wurden unisono von 20 Prozent aller Teilnehmer und sogar 24 Prozent der Fachkenner zwar als machbar erklärt, aber auf später vertagt. Ein größerer Teil der Fachkenner vertagt allerdings auch die Themen *flexible Arbeit* [durch Telearbeit unterstützte *flexible* Formen der *Arbeitsorganisation* sind sehr beliebt (Job Rotation, freie Mitarbeit etc., Experten 11 Prozent, alle Teilnehmer nur 1 Prozent), *virtuelle Freizeit* [mehr als die Hälfte der Menschen gehen *virtuellen Freizeitbeschäftigungen* intensiver nach als solchen in der physischen Welt, Experten 17 Prozent, alle 4 Prozent, nie: 5 Prozent], *virtuelle Aktivitätsportale* [*virtuelle Aktivitätsportale* im Internet, in denen man sich kurzfristig und flexibel verabreden kann, um z.B. miteinander Sport zu treiben, sind weiter verbreitet als herkömmliche Arten der Gruppenbildung, z.B. in örtlichen Vereinen, Experten 11 Prozent, alle 5 Prozent], *Gefahrensituationen* [mehr als die Hälfte der *Autofahrer* verlassen sich in *Gefahrensituationen* lieber auf die automatischen Systeme ihres Wagens (z.B. automatisches Bremsen und Ausweichen) als auf ihre eigenen Fahrfähigkeiten, Experten 12 Prozent, alle 8 Prozent) und *Fahrerüberwachung* [mehr als die Hälfte der *Fahrer* lassen sich im Auto durch Kameras und Sensoren automatisch *überwachen*, z.B. im Hinblick auf Müdigkeit oder Alkoholkonsum, um rechtzeitig Warnungen zu erhalten, Experten 12 Prozent, alle 5 Prozent, 2 Prozent aller Teilnehmer sagen „nie“].

3.2 c) Wahrscheinlichkeitsaussagen der Experten

Die Befragten mit hoher Sachkenntnis („Experten“) geben meistens eine ähnliche Einschätzung ab wie die Teilnehmer insgesamt. Nur bei wenigen Themen gibt es nennenswerte Abweichungen. Die wahrscheinlichste These zur *virtuellen Zusammenarbeit* wird z.B. von den Experten mit hoher Fachkenntnis mit einer Wahrscheinlichkeit von 68 Prozent eingeschätzt und

damit höher als im Durchschnitt. Von den Sachkennern ebenfalls für wahrscheinlicher gehalten werden die Thesen zu den *virtuellen Arbeitswelten*, die sich nicht mehr an der Jugendkultur, sondern an der Realität der 50-Plus-Generation orientieren, zur *Compliance* (durch die Betreuung aus der Ferne kommt es zu einer signifikant besseren Einhaltung der ärztlichen Therapieempfehlungen) sowie den *intelligenten Highways*. Eine geringere Wahrscheinlichkeit messen die Fachkenner der These zu, dass wegen der weit verbreiteten Telearbeit der persönliche *Kontakt zu den Kollegen* und damit die Arbeitszufriedenheit leidet und dass das Spiel mit der eigenen Persönlichkeit und der *Selbstdarstellung* zunehmen wird: Mehr als die Hälfte der Menschen nutzen IKT, um sich selbst (z.B. im Internet) zu erfinden und werden dadurch kreativer und auch interaktiver.

Ähnlich geringe Abweichungen finden sich beim Vergleich der Experteneinschätzungen zu den Teilnehmern, die in der Forschung und Entwicklung beschäftigt sind. Sie halten nur die These zu den *biometrischen Zugangskontrollen* für noch wahrscheinlicher als alle anderen (69 Prozent). Auffallend ist, dass die Experten mit hoher Sachkenntnis insgesamt ihre Meinung von der ersten zur zweiten Runde nur geringfügig revidiert haben, aber in der zweiten Runde die sehr Personen-bezogenen Themen wie die *Psychotherapie*, die *virtuellen Museen*, *Cybergames*, die *soziale Zugehörigkeit* sowie die stark *Internet*-basierten *Kontakte* für unwahrscheinlicher halten als in der ersten Runde.

3.2 d) Einschätzungen der Experten zu „später“ und „nie“

Die Fachkenner sind auch bei bestimmten anderen Themen skeptischer als der Durchschnitt aller Teilnehmer. So halten 13 Prozent der Experten die *Universitäten* als reine Lernplattformen für nicht machbar (alle 10 Prozent) und es denken 15 Prozent, dass die *Hochschullehrer* nie in dem genannten Maße an Bedeutung verlieren werden (alle 11 Prozent). Ebenso lauten die Meinungen „nie“ zu je 11 Prozent über die *virtuelle Freizeit* (alle 5 Prozent) und *virtuelle Museen* [mehr als die Hälfte der Menschen besuchen eher *virtuelle* als physische *Museen*, betrachten also Exponate in virtuellen Räumen oder lassen sich historische Situationen audiovisuell vorspielen, alle 3 Prozent], das Meistern von *Gefahrensituationen* (alle nur 1 Prozent), die *virtuellen Hausbesuche* (alle nur 2 Prozent) und das *Compliance* (durch die Betreuung aus der Ferne kommt es zu einer signifikant besseren Einhaltung der ärztlichen Therapieempfehlungen, alle 3 Prozent). 15 Prozent der Sachkenner glauben nicht an einen Ersatz durch die *virtuellen Geschäftsreisen* (alle 11 Prozent), 18 Prozent von ihnen denken so über die *automatische Pflege* (bei allen Teilnehmern sind dies sogar 22 Prozent), 18 Prozent über die *Cybergames* (alle 6 Prozent), und bei den folgenden Themen wird die Machbarkeit von den Fachkennern noch stärker angezweifelt: *Kontakte per Internet* (Experten 21 Prozent, alle 12 Prozent), *persönliche Bewegungen* überwachen sowie *Psychotherapie* (bei den Experten je 22 Prozent, bei allen 15 bzw. 12 Prozent), *Gehirnströme* (Experten 25, alle 18 Prozent), *Sozialkompetenz* (Experten 29, alle 12 Prozent) und *Schulen als Meeting-Points* (Experten 30, alle 23 Prozent).

Grundsätzlich kann eine andere Einschätzung durch die Fachkenner bedeuten, dass diese tatsächlich mehr Informationen über das Thema und mögliche Hemmnisse für eine Realisierung

besitzen. Dies ist bei einigen der Themen zu vermuten. Bei anderen Themen spielt manchmal auch eine Desillusionierung der Experten eine Rolle. Während durch die Presse und allgemeine Diskussionen in der Öffentlichkeit informierte Personen noch an die Machbarkeit bzw. rasche Durchsetzung von Themen glauben, haben Experten bereits erfahren, dass es bei diversen für sicher und einfach gehaltenen Projekten noch Hindernisse geben kann. Welche Informationsvorsprünge die Experten bei den hier ausgewählten Themen haben, lässt sich nur durch vertiefende Interviews und Recherchen klären. Die oben genannten unterschiedlichen Ergebnisse bieten aber Ansatzpunkte, wo es sich lohnt, noch einmal genauer nach Gründen für die Einschätzungen zu fragen.

3.2 e) Spezielle Auswertungen

Vergleicht man die Einschätzung von Männern und Frauen zur Wahrscheinlichkeit, so ergeben sich nur marginale Unterschiede. Die einzigen größeren Unterschiede betreffen vier Thesen. So halten die Männer die technischen Lösungen *Fahrer-Überwachungssysteme* (Männer 44 Prozent, Frauen 37 Prozent) und die *biometrischen Zugangskontrollen* (Männer 61 Prozent, Frauen 57) für wahrscheinlicher. Die Frauen dagegen halten *Telearbeit* (Mehr als die Hälfte der Berufstätigen arbeiten bevorzugt in Unternehmen, die Telearbeit anbieten, so dass sie mindestens einen Tag der Woche außerhalb des Unternehmens, z.B. zu Hause oder in einem Telearbeitscenter, verbringen können. Frauen 55 Prozent, Männer 49) und *virtuelle Aktivitätspportale* im Internet, in denen man sich kurzfristig und flexibel verabreden kann (Frauen 51 Prozent, Männer 46) für wahrscheinlicher.

Auch nach Alter der Teilnehmer zeigen sich wenig Unterschiede in der Einschätzung. Auffallend sind sechs Thesen, bei denen die Personen über 55 Jahre eine um 5 Prozent oder noch stärker erhöhte Wahrscheinlichkeit der Realisierung annehmen. Dabei handelt es sich bei den ersten fünf um Thesen mittlerer, bei der zuletzt genannten um eine These geringer Wahrscheinlichkeit. Die Thesen drehen sich alle um Bildung und Unterhaltung:

1. Obwohl im Kino Filme dreidimensional dargeboten werden und auch andere Sinne ansprechen, etwa durch Gerüche, bewegte Sitze etc., sind mehr als die Hälfte der Menschen eher an individueller Freizeitgestaltung im Internet interessiert (*Internet statt Kino*).
2. Für mehr als die Hälfte der jungen Menschen ist die Welt, die sie in *Cybergames* mit vielen tausend Beteiligten erleben, realer als die Erlebnisse in der physischen Welt.
3. Die Bedeutung von *Hochschullehrern* geht zurück, weil große Anteile der Lehre nicht mehr an Personen gebunden sind, sondern von Avataren (virtuelle Stellvertreter einer Person) vermittelt werden.
4. Weil das Studium im Wesentlichen virtuell geschieht und keine direkte Kontrolle mehr gegeben ist, ist die *Motivation der Studierenden* zu einem Hauptproblem geworden.
5. *Universitäten* verlieren ihren Charakter als Ort der Diskussion und werden eher Verwalter für den Zugang zu virtuellen Lernplattformen.
6. Mehr als die Hälfte der Studenten erhöhen ihren Lernerfolg, indem sie IT einsetzen, die *Gehirnströme* misst und beeinflusst.

Die unter allen Teilnehmern, aber auch zwischen den Altersgruppen umstrittensten und besonders stark per Kommentar diskutierten Themen hinsichtlich ihrer Realisierung scheinen die Themen aus dem Bildungsbereich zu sein. Hier spiegelt sich die Debatte über die Zukunft der Bildung in Deutschland, was natürlich auch einen Einfluss auf die Einschätzungen zum Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie hat. Dieser ist in der Bildung zwar einerseits eine Selbstverständlichkeit geworden, andererseits scheint er seine Grenzen dort zu haben, wo Personen oder die Persönlichkeit ersetzt werden sollen. Für jüngere Menschen ist IKT bereits heute auch im Bildungsbereich eine Selbstverständlichkeit, für ältere noch nicht, auch wenn immer mehr Menschen höheren Alters sich per Internet weiter bilden. Viele von ihnen können sich eine virtuelle Schule oder Universität nicht vorstellen.

3.3. Einfluss auf die Realisierung

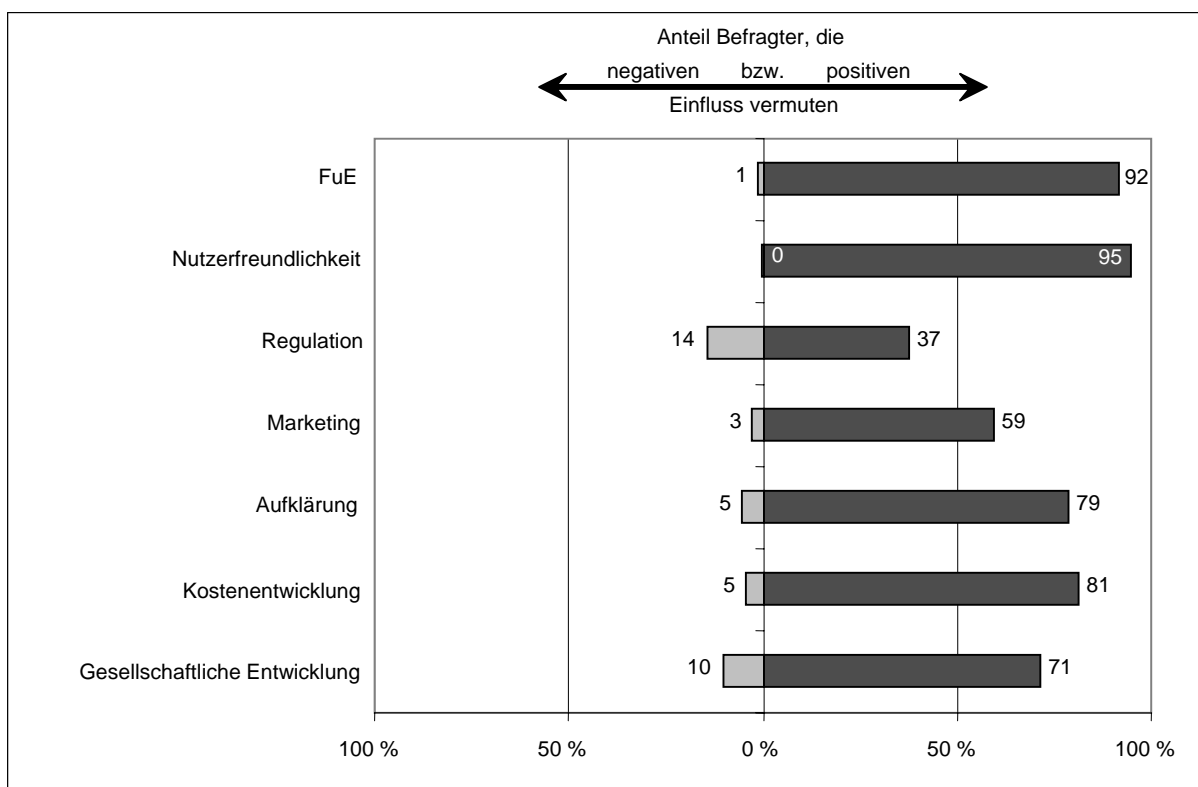
Neben der Frage nach der Wahrscheinlichkeit wurde nach der Realisierung der Thesen sowie ihrer Beeinflussung durch bestimmte Rahmenbedingungen gefragt. Dabei sollte beurteilt werden, ob der Einfluss als negativ oder positiv eingeschätzt wird. Die dritte Kategorie war „weniger wichtig“. Hier sollte angekreuzt werden, wenn angenommen wird, dass die Realisierung des Themas durch die Rahmenbedingungen nicht erheblich beeinflusst wird.

In der Gesamtschau über alle Thesen ist festzustellen, dass besonders die Fortschritte in Forschung und Entwicklung und die Entwicklung der Nutzerfreundlichkeit einen sehr positiven Einfluss auf die Thesenrealisierung haben dürften. Abbildung 3 zeigt den Durchschnitt aller Thesen. Die Kategorie „weniger wichtig“ ist nicht ausgewiesen, daher ergibt sich keine Gesamtsumme von 100 Prozent. Auch die Aufklärung der Verbraucher, die Kosten und gesellschaftliche Veränderungen werden auf die Verwirklichung der Thesen insgesamt einen großen Einfluss haben, wobei die gesellschaftlichen Veränderungen in einigen Fällen auch negative Effekte haben können. Negative Effekte werden teilweise (14 Prozent) der Regulation, also Gesetzen, Verordnungen usw. zugesprochen. Trotzdem halten auch hier 37 Prozent der Teilnehmer die Effekte eher für positiv. Der Anteil „weniger wichtig“ ist bei dieser Kategorie am größten.

In den einzelnen Themenfeldern zeigen sich unterschiedliche Tendenzen, die im Detail in den späteren Kapiteln Erläuterung finden. Festzustellen ist jedoch an dieser Stelle, dass in den Feldern „Arbeit“ und „Freizeit“ die Effekte der Regulation als besonders negativ eingeschätzt werden. In diesen beiden Bereichen ist aber auch der Anteil derjenigen, die „weniger wichtig“ gewählt haben, besonders groß. Sicherlich spielt hier der Wunsch der Teilnehmer eine Rolle, dass nicht auch in die Freizeit hinein reguliert wird. Im Detail sind aber weitere Recherchen notwendig, um zu klären, was genau hinter diesen Einschätzungen steckt. Der Einfluss gesellschaftlicher Veränderungen auf das Autofahren wird für weniger wichtig gehalten als im Durchschnitt. Im Freizeitbereich wird der Einfluss gesellschaftlicher Veränderungen für negativer gehalten als im Durchschnitt, allerdings auf niedrigem Niveau.

Der Einfluss der Rahmenbedingungen auf die Realisierung der ausgewählten Themen wird also im Grundsatz stark positiv beurteilt. Dieses Ergebnis variiert auch bei der Betrachtung der unterschiedlichen Teilnehmer-Gruppen wie Frauen versus Männer, ältere versus jüngere Personen oder Fachexperten versus alle Teilnehmer kaum. Grundsätzlich gehen also alle Teilnehmergruppen davon aus, dass die genannten Einflussfaktoren die Durchdringung des Lebens der einzelnen Menschen mit Informations- und Kommunikationstechnologie verstärken. Anders herum gesagt: Es gibt nur wenige Faktoren, die diese Durchdringung behindern oder gar verhindern werden. Gleichzeitig wird aber auch die Wahrscheinlichkeit der Realisierung – wie oben beschrieben – bei einzelnen Thesen unterschiedlich gesehen.

Abbildung 3: Einflussfaktoren



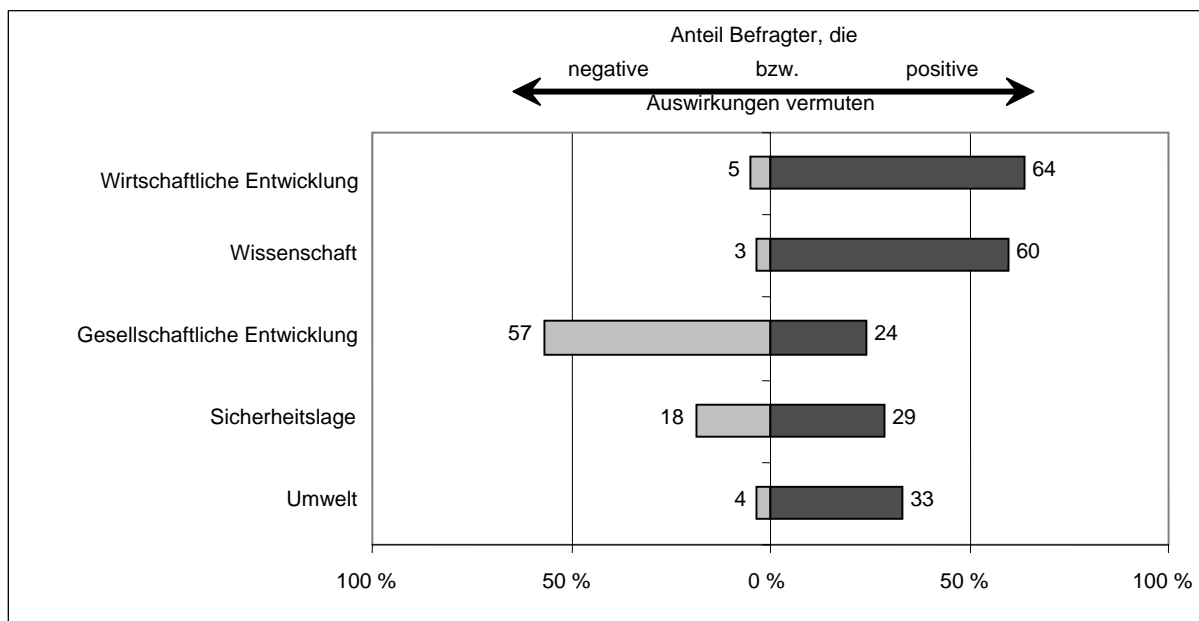
3.4. Auswirkungen der Realisierung

Im Fragebogen wurde auch nach den Auswirkungen der Thesen auf die wirtschaftliche Entwicklung, Fortschritte in der Wissenschaft, die gesellschaftliche Entwicklung, die Sicherheitslage und die Umwelt gefragt. Abbildung 4 zeigt die angenommenen Auswirkungen aller Thesen auf die einzelnen Bereiche. Dabei ist festzustellen, dass die Grundtendenz eine positive Ausrichtung ist. Besonders positive Auswirkungen werden für die wirtschaftliche Entwicklung und die Fortschritte in der Wissenschaft erwartet. Allerdings gibt es auch Themen, deren Auswirkungen als „weniger wichtig“ für die genannten Bereiche beurteilt werden.

Aus dem Rahmen fällt die Kategorie „gesellschaftliche Entwicklung“, auf die gravierende negative Auswirkungen zuzukommen scheinen. Dies betrifft insbesondere die Felder „Freizeit“, „Kontakte“, „Gesundheit“, „Bildung“ und „Sicherheit“, weniger das Autofahren und „Arbeit“. Dies korreliert mit den Ergebnissen der im voran gegangenen Kapitel diskutierten Einflussfaktoren.

Ebenfalls auffällig sind die unterschiedlichen Einschätzungen zur „Sicherheitslage“. So sind die Auswirkungen auf die Sicherheitslage im Feld Arbeit mit 40 Prozent stark überdurchschnittlich. Bedenken gibt es aber auch bei der Freizeit, den Kontakten und der Gesundheit.

Abbildung 4: Auswirkung der Realisierung



In sich logisch ist, dass die Themen zur Sicherheit eher positiv gesehen werden, sollen sie doch zur Sicherheit beitragen. Trotzdem befürchten auch hier 8 Prozent negative Auswirkungen. Anzunehmen ist hier in einigen Fällen, dass Datenschutz und Privatsphäre gemeint sind. Aber auch dies müsste genauer untersucht werden.

Betrachtet man die Teilnehmergruppen im Einzelnen, so ist festzustellen, dass Personen, die in der Forschung und Entwicklung arbeiten, etwas positivere Antworten geben als der Durchschnitt der Teilnehmer. Trotzdem differenziert auch dieser Personenkreis sehr stark nach Einzelthemen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie sehr differenziert gesehen wird. Einerseits werden Vorteile erwartet, andererseits die möglicherweise negativen Auswirkungen aber durchaus wahrgenommen. Dann werden entweder die einzelnen Themen grundlegend abgelehnt, für unwahrscheinlich gehalten oder sehenden Auges in Kauf genommen, z.B. weil die negativen Auswirkungen das „kleinere Übel“ zu sein scheinen.

3.5. Allgemeine Kommentare

Die allgemeinen Kommentare wurden schriftlich im Fragebogen, per E-Mail und sogar telefonisch abgegeben. Die meisten dieser Kommentare bezogen sich auf konkrete Theseninhalte und waren sehr emotional („Die Vision ist schrecklich!“ „Horror!“). Auch Kommentare zur Methode gingen ein, die angesichts des experimentellen Charakters dieser Studie nicht zu vermeiden waren. Anregungen und Kritik werden im Methodenkapitel ausführlicher dargestellt und die notwendigen Folgerungen für die beiden nächsten Delphi-Runden gezogen.

Symptomatisch ist die Antwort einer Person aus der Wissenschaft, die kommentiert, sie arbeite zwar auf dem Gebiet und sei sicherlich an einigen der technischen Entwicklungen beteiligt, halte vieles aber doch nicht für wünschenswert. Gemeldet hat sich auch ein hochrangiges Mitglied einer großen Firma der IKT-Branche, der diese Entwicklungen „für schrecklich hält“ und sich daher an der Umfrage besser nicht beteiligen wollte: „Das Ergebnis wäre sonst zu negativ beeinflusst worden.“ In der statistischen Summe aller Antworten wäre dies vielleicht nicht ganz so negativ aufgefallen, sollte aber doch ein Ansatzpunkt für Diskussionen sein, wenn selbst denjenigen, die in der IKT-Entwicklung eine wichtige Rolle einnehmen, bestimmte Entwicklungsrichtungen nicht ganz geheuer sind. Die Frage, die sich automatisch stellt, lautet daher: Wie weit sind sich die „Macher“ der Technologie ihrer Auswirkungen bewusst? Wie weit nehmen sie auch negative Auswirkungen in Kauf? Wann und für wen ist es überhaupt möglich, die negativen Auswirkungen von vornherein einzuschätzen und dann auch noch zu vermeiden?

4. Wie werden wir im Jahr 2020 arbeiten?

Für *wahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Dank weit verbreiteter *virtueller Zusammenarbeit* innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen kann in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden.

Für immer mehr, auch *einfache Arbeiten* sind sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich. Daher werden Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt.

Für *möglich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Wegen der weit verbreiteten Telearbeit leiden der persönliche *Kontakt zu den Kollegen* und damit die Arbeitszufriedenheit.

Durch Telearbeit unterstützte *flexible* Formen der *Arbeitsorganisation* sind sehr beliebt (Job Rotation, freie Mitarbeit etc.)

Mehr als die Hälfte der Berufstätigen arbeiten bevorzugt in Unternehmen, die *Telearbeit* anbieten, so dass sie mindestens einen Tag der Woche außerhalb des Unternehmens, z.B. zu Hause oder in einem Telearbeitscenter, verbringen können.

Virtuelle Arbeitswelten orientieren sich nicht mehr an der Jugendkultur, sondern an der Realität der *50-Plus-Generation*.

Für *unwahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Für viele Aufgaben werden Berufstätige aus verschiedenen Unternehmen in *Teams* zusammengestellt, so dass die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Unternehmen an Bedeutung verliert.

Es ist üblich, sich mit Geschäftspartnern virtuell zu treffen. Daher wird auf Geschäftsreisen weitgehend verzichtet.

Informations- und Kommunikationstechnologien sind für alle beruflichen Bereiche über Branchen- und Sektorengrenzen hinweg relevant und haben bereits in den letzten Jahren Geschäfts- und Produktionsprozesse stark verändert. Eine wachsende Anzahl von Tätigkeiten bewegt sich innerhalb von virtuellen Informationsräumen. Zudem steigt in der Informationswirtschaft der Anteil wissensintensiver Arbeitsvorgänge an. Virtuelle Planung und Produktion, z.B. in virtuellen Umgebungen, ermöglichen ganz neue Formen der Arbeit, etwa bei der Entwicklung von Fahrzeugen.

Die Möglichkeiten der Digitalisierung von Datentransfer- und Arbeitsprozessen werden durch die zunehmende Multimedialität, Vernetzung und Allgegenwärtigkeit der Informations- und Kommunikationstechnologien der Zukunft verstärkt. Damit steht die Arbeitsforschung heute vor einer Fülle möglicher Entwicklungen. So werden viele Arbeitsinhalte durch den Einsatz mobiler Endgeräte vom bisher weitgehend festen Arbeitsplatz entkoppelt, z.B. durch Telearbeit oder neue Formen der Fernwartung. Die Zusammenarbeit in internationalen und räumlich verteilten Teams wird im Zuge der Globalisierung immer wichtiger und durch Nutzung von E-Mail oder CSCW (Computer Supported Cooperative Work) auch technisch unterstützt. Hinzu kommt die Möglichkeit der besseren Überwindung von Sprachbarrieren bei der Zusammenarbeit in internationalen Teams, z.B. durch Übersetzungssysteme und technische Fortschritte in der Spracherkennung. Die Formen der Zusammenarbeit jedoch sind, zusammen mit der Entwicklung neuer technischer Hilfsmittel, Veränderungsprozessen unterworfen. Verschiedene

technische und organisatorische Lösungen konkurrieren bei der Realisierung neuer Formen der Arbeit.

Wie weit wird die Informations- und Kommunikationstechnologie bis 2020 die Arbeitswelt durchdringen und zu tief greifenden Änderungen führen? Nach den Antworten der Delphi-Befragten zu urteilen, sind die Veränderungen zwar alles andere als sicher, aber doch deutlich wahrscheinlicher als in den anderen erfragten Lebensbereichen: Die Thesen erreichen im Durchschnitt eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 42 Prozent, aber diejenigen, die sich auf das Thema „Arbeit“ beziehen, 51 Prozent¹. Damit ist „Arbeit“ der einzige Bereich, in dem die Befragten der Grundannahme eher zustimmen, dass IKT diesen Bereich deutlich verändern wird. Gleichzeitig ist die Streubreite der Antworten im Bereich „Arbeit“ eher gering. Fast alle Thesen gehören zu dem Drittel der Thesen, bei dem sich die Befragten am stärksten einig sind (Standardabweichung 12 bis 14 Prozentpunkte). Lediglich bei den für eher unwahrscheinlich eingestuften Thesen *Teams* und *Telearbeit* ergibt sich eine durchschnittlich hohe Streubreite (Standardabweichung 15 bzw. 16 Prozentpunkte).

4.1. Datengrundlage und Expertise

Datengrundlage sind 378 Befragte für dieses Feld in der ersten Welle und 240, die an beiden Runden teilgenommen haben. Unter diesen finden sich 31 Teilnehmer, die ihre eigene Kompetenz als „sehr gut“ einstufen und im Folgenden als „Experten“ gesondert ausgewiesen werden. Zu den einzelnen Thesen liegen Bewertungen von 199 bis 221 Personen vor. Generell schätzen die Experten die Wahrscheinlichkeit der Thesen etwas höher ein als die übrigen Befragten, so weit nicht negativ bewertete Tendenzen enthalten sind: Die Experten erwarten weniger als die übrigen Teilnehmer, dass der *Kontakt zu Kollegen* leidet oder weniger qualifizierte Arbeitskräfte aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt werden. Ob hier eine positive Voreingenommenheit der Experten oder eine negative Voreingenommenheit aller anderen Teilnehmer vorliegt, bleibt Interpretationsfrage. Bezüglich möglicher Einflussfaktoren und Auswirkungen geben die Experten in keinem Fall eine grundsätzlich andere Einschätzung ab als die übrigen Befragten, äußern sich aber entschiedener positiv bzw. negativ als die Gesamtheit der Teilnehmer (s.u. in den jeweiligen Abschnitten).

4.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

Zwei Thesen aus dem Bereich „Arbeit“ führen die Gesamtrangliste der geschätzten Eintrittswahrscheinlichkeiten an: Demnach werden zwar Effizienz, Kreativität und Innovationskraft durch den verbreiteten Einsatz von IKT einerseits zunehmen, andererseits aber weniger qualifizierte Arbeitskräfte aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt werden. Die Zunahme virtueller Zusammenarbeit an sich wäre sicherlich nicht überraschend; gefragt war in der These *virtuelle Zusammenarbeit* aber ausdrücklich danach, ob in der Folge „effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet“ werden kann. Wird also nicht nur die Effizienz, sondern auch

¹ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Kreativität und Innovationskraft durch virtuelle Zusammenarbeit gestärkt werden? Die hohe Wahrscheinlichkeit einer Verwirklichung, die dieser These zugesprochen wurde, lässt das vermuten. In zukünftigen Untersuchungen sollte dieses Potenzial differenzierter erkundet werden, zumal es neben den Mitarbeitern im Bereich FuE gerade die Experten sind, die hier eine besonders hohe Wahrscheinlichkeit vermuten.

Abbildung 5: Kompetenz der Teilnehmer im Themenfeld „Arbeit“ (Selbsteinschätzung)

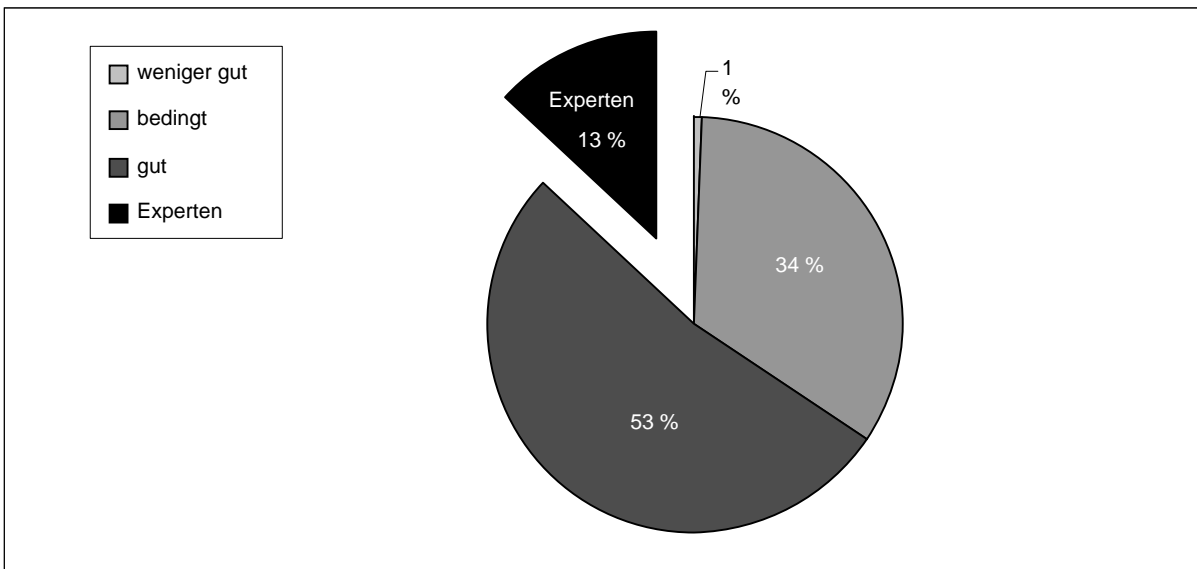
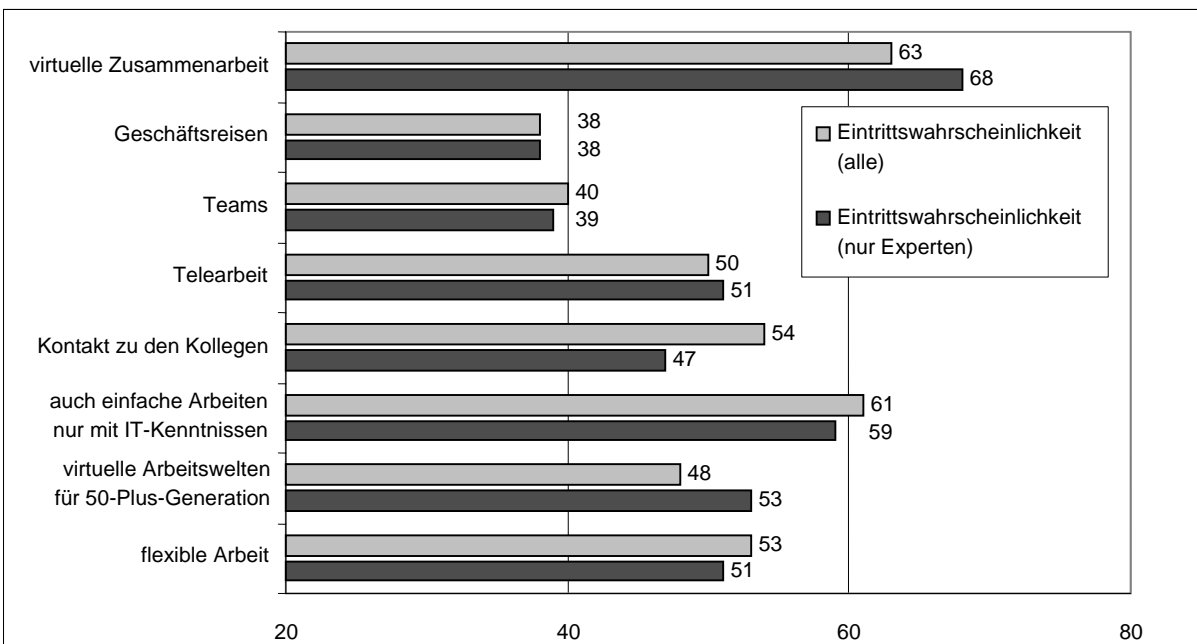


Abbildung 6: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen



Die meisten Befragten halten es für relativ unwahrscheinlich, dass durch virtuelle Kommunikation *Geschäftsreisen* oder durch flexible Zusammenstellung von *Teams* die Unternehmenszugehörigkeit an Bedeutung verlieren werden, obwohl diese Thesen damit noch lange nicht die

Rangliste der unwahrscheinlichen Thesen anführen. Bei diesen beiden Thesen zeigen sich die größten Unterschiede zwischen der ersten und der zweiten Welle, bei der die geschätzte Eintrittswahrscheinlichkeit deutlich abnahm. „Technologisch ist bis 2020 wahrscheinlich noch mehr möglich als in den Thesen angedacht. Ob sich die Entwicklung der Gesellschaft aber in gleichem Maße vollzieht wie die technologische Entwicklung, würde ich eher vorsichtiger bewerten“ (Kommentar). Ein Befragter kommentiert die Wahrscheinlichkeit der These zum Wegfall von Geschäftsreisen so: „Hängt von Aufgabe ab: für Routine-Tätigkeiten hoch, für wichtige Entscheidungen sehr gering. Daher werden persönliche reale Treffen ihre Bedeutung erhalten. Der reine Informationsaustausch kann [hingegen] virtuell geschehen“.

Es gibt jedoch interessante Unterschiede im Detail. Während die optimistische Einschätzung der FuE-Vertreter nicht überraschen mag, dass Geschäftsreisen überflüssig werden, erstaunt es, dass dies die einzige These ist, der auch die Teilnehmer aus Verbänden und Vereinen deutlich stärker zustimmen als der Durchschnitt der Befragten. Unternehmensvertreter und Wissenschaftler sind hingegen etwas skeptischer. Außerdem ist die These *Geschäftsreisen* die einzige in diesem Bereich, von der eine erhebliche Anzahl von Teilnehmern annimmt, dass sie „nie“ eintrete (unter den Experten sogar 15 Prozent). Geschäftsreisen behielten demnach ihre Bedeutung für die Zusammenarbeit, unabhängig von technischen Weiterentwicklungen. Die Gegenposition findet sich aber auch in einem Kommentar: „Qualität der Immersion (Multisensorik) wird entscheidend sein für die Akzeptanz und Verbreitung von Telekonferenzen u.Ä.“.

So wenig wie die Geschäftsreisen wird nach Einschätzung der Befragten auch die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Unternehmen an Bedeutung verlieren. Auch bei dieser These sind die FuE-Vertreter etwas optimistischer als die Gesamtheit der Befragten (Gleiches gilt auch für weiblichen Befragten; s.u.) und auch hier wurde die Option „nie“ gelegentlich gewählt (6 Prozent; unter den Experten 8 Prozent). Unter den Experten gibt es auch wenige (8 Prozent), die eine geringere Bedeutung der Unternehmenszugehörigkeit später als 2020 erwarten, oder mit anderen Einschränkungen versehen: „Das wird für einige (knowledge-based) Berufe sicher in 2020 der Fall sein. Für die meisten Angestellten wird das jedoch nicht Realität werden.“ Vor allem aber fällt die hohe Streubreite der Antworten auf, besonders unter den Experten (Standardabweichung = 23 Prozentpunkte; im Durchschnitt der Experteneinschätzungen sind es nur 17 Prozentpunkte). Hier wäre genauer zu erforschen, ob tatsächlich Uneinigkeit über diesen Punkt besteht, oder ob innerhalb der These differenziert werden muss.

Eine Wahrscheinlichkeit von etwa 50 Prozent erreichen die beiden verwandten Thesen zur *Telearbeit* und *flexiblere Arbeitsformen*. Die entsprechenden Prognosen sind weit verbreitet: „A major increase occurs in the use of electronic networks for remote supervision of new kinds of work (tele-working, mobile working), and new atypical forms of work“ (Popper, 2003, S.9). Bei beiden Thesen war aber nicht nach der tatsächlichen Verbreitung von Telearbeit gefragt, sondern nach dem *Wunsch* der Arbeitnehmer nach Heimarbeit und flexiblen Arbeitsformen. Es ist den Antworten zufolge also unsicher, ob tatsächlich die Hälfte der Berufstätigen – so die Thesenformulierung – einen Tag Pro Woche zu Hause arbeiten wollen. Insbesondere Unternehmensvertreter (ohne FuE), also die Arbeitgeberseite, sieht keine entsprechenden

„Wünsche“ der Berufstätigen kommen (Wahrscheinlichkeit 46 Prozent). Dies widerspricht gängigen Szenarien zur Zukunft der Arbeit und war auch bereits im Delphi '98 anders gesehen worden (Cuhls/Blind/Grupp, 1998). In diesen Fällen wären technische Weiterentwicklungen gar nicht entscheidend. Denkbar ist aber auch, dass die Fragestellung zu komplex war, und statt der Bevorzugung von Heimarbeit die *Wahrscheinlichkeit* von Heimarbeit selbst eingeschätzt wurde. Hier ist eine qualitative Überprüfung des Ergebnisses erforderlich.

Die genannten Veränderungen des Bereichs „Arbeit“ durch IKT scheinen den Befragten bis 2020 weitgehend abgeschlossen: die Option „später“ wurde gar nicht gewählt. In einem Kommentar heißt es: „Der Zeitrahmen mit 2020 erscheint mir persönlich viel zu weit gefasst. Die beschriebene Zukunft wird viel früher eintreffen. Neue Technologien finden immer schneller ihren Weg in die Praxis.“

4.3. Einflussfaktoren

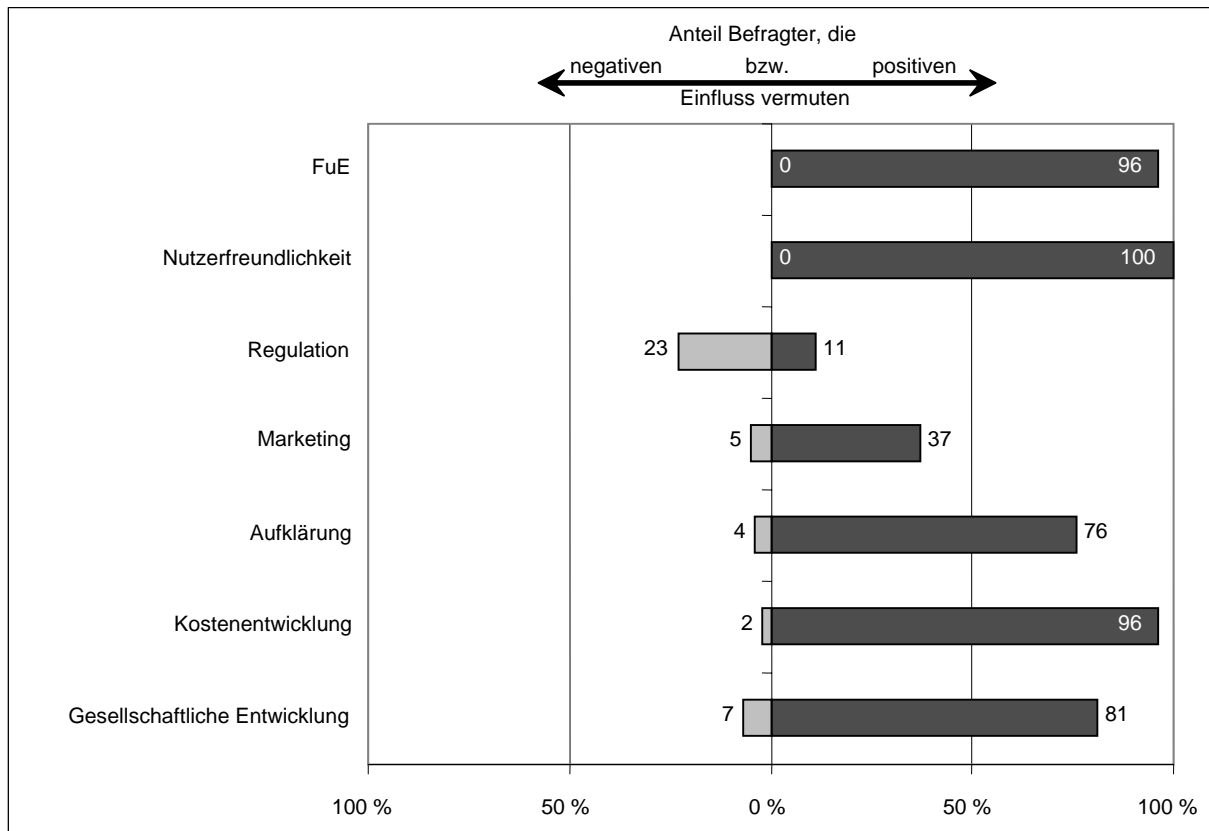
Unter den Faktoren, die beeinflussen können, ob IKT die Arbeitswelt bis 2020 weiter durchdringen und verändern wird, wird fünf der vorgeschlagenen sieben Aspekte eine fördernde Funktion zugesprochen. Es überrascht nicht, dass „Marketing“ in diesem Feld keine große Rolle spielt. Aber auch der Regulation durch den Staat scheint keine wesentliche Bedeutung zuzukommen. Beide Faktoren sind nach Ansicht der Befragten für alle Themenbereiche der Befragung weniger wichtig. Beim Thema „Arbeit“ ist dies besonders ausgeprägt.

Einhellig werden Fortschritte bei Forschung und Entwicklung, einschließlich Nutzerfreundlichkeit und Kostenentwicklung, für entscheidende Einflussfaktoren gehalten. Dies steht in einem gewissen Gegensatz zu den Bewertungen der einzelnen Thesen, denen zufolge technische Grenzen weniger entscheidend sind. Vielmehr besteht in einigen Bereichen gar nicht der Wunsch nach weiterer Virtualisierung oder ist dies zumindest unsicher (siehe Abbildung 6). Möglicherweise ist beides wichtig: die technische Verfügbarkeit von bezahlbaren und nutzerfreundlichen Anwendungen einerseits und gesellschaftliche Veränderungen und Aufklärung der potenziellen Nutzer andererseits. Diese beiden Faktoren werden folglich für viel wichtiger gehalten als bei den meisten anderen Themen, und zwar insbesondere durch die Experten. Es geht also um gesellschaftliche Veränderung durch Aufklärung, die aber offenbar weder durch Regulation noch durch Marketing erreichbar ist. Wie also soll diese Aufklärung geleistet werden können? Einen Hinweis mag hier einer der Kommentare geben: „Entscheidend wird sein, inwiefern die Flexibilität, die Telearbeit und virtuelle Teams oder Unternehmen bieten und Provozieren, durch gesellschaftliche Institutionen (Arbeitslosenversicherung und -vermittlung, Sozialversicherung etc.) begleitet und unterstützt werden.“ Wenn also im Bereich „Arbeit“ eine durchgreifende Virtualisierung gewünscht ist, muss sie auch durch diese Institutionen unterstützt und begleitet werden. Ist aber eine solche Virtualisierung überhaupt erwünscht?

4.4. Auswirkungen der Realisierung

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie im Arbeitsleben wird tief greifende und weit reichende Auswirkungen haben, wenn man den Einschätzungen der Befragten folgt.

Abbildung 7: Einflussfaktoren



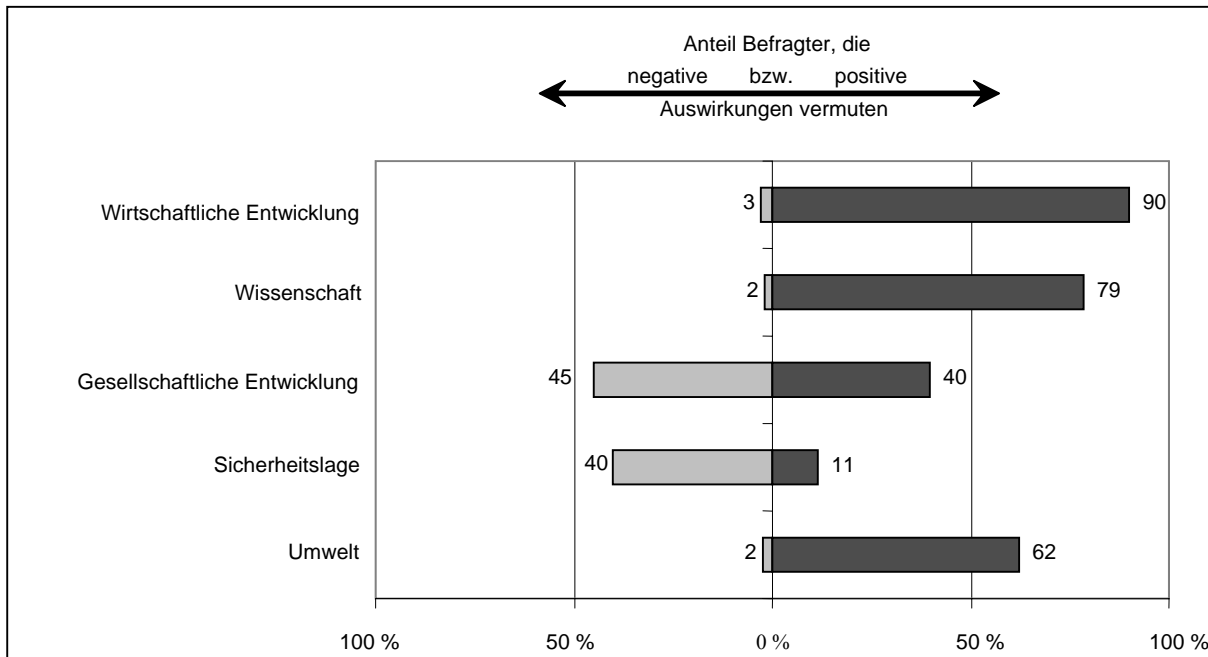
Bei keinem anderen Bereich wird derart übereinstimmend mit positiven Auswirkungen auf Wirtschaft, Wissenschaft und Umwelt gerechnet und mit negativen Auswirkungen auf die Sicherheitslage. Auch an Auswirkungen auf die Gesellschaft besteht kein Zweifel – nur sind sich die Befragten hier über die Richtung uneinig.

Die positive Auswirkung auf die Wirtschaft ist leicht zu erklären – wo Effizienz, Kreativität und Innovationskraft steigen, gleichzeitig eine höhere Flexibilität beim Einsatz von Arbeitskräften erreicht werden kann und aufwändige Geschäftsreisen weniger werden, wird die Wirtschaftskraft sowohl der einzelnen Betriebe als auch der Volkswirtschaft insgesamt steigen. Auch in der Wissenschaft kann mit gleicher Argumentation mit positiven Auswirkungen gerechnet werden, wenn auch auf Grund der ganz anderen Organisationsformen vielleicht nicht mit gleicher Stärke.

Trotzdem ist es sehr überraschend, dass im Bereich „Arbeit“ stärker mit positiven Auswirkungen auf die Wissenschaft gerechnet wird als in fast allen anderen Bereichen – selbst die Virtualisierung des Bildungsbereich wird nicht so einheitlich günstig gesehen wie jene der Arbeit.

Die Wissenschaftler sind allerdings etwas zurückhaltender, was die Einschätzung der Auswirkungen auf ihr Arbeitsumfeld betrifft (73 Prozent positive, 3 Prozent negative Auswirkungen). Bei den Auswirkungen auf die Umwelt dürften die Befragten vor allem daran gedacht haben, dass der Verkehr durch eine Virtualisierung zurückgehen kann (vgl. auch Kapitel „Pkw“). Insbesondere Experten und Forscher sind sich hier der positiven Auswirkungen sehr sicher.

Abbildung 8: Auswirkungen der Realisierung



Stark auseinander laufen die Einschätzungen der Auswirkungen auf die Gesellschaft – 40 Prozent der Befragten sehen negative, 45 Prozent positive Auswirkungen der Virtualisierung der Arbeitswelt auf uns zukommen, aber kaum jemand hat „weniger wichtig“ angekreuzt. Dabei gibt es deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen: Insbesondere ältere Menschen und noch extremer die Gruppe der Forscher sehen mehr Gefahren als Chancen kommen. Hingegen erwartet eine knappe Mehrheit der Frauen, der jüngeren Menschen und der Verbandsvertreter positive Auswirkungen. Wird sich die gesellschaftliche Entwicklung, wie es in einem Kommentar heißt, „mit einer Phasenverschiebung auf den technologischen Wandel einstellen“, oder besteht auch die Möglichkeit, diese Veränderungen gezielt zu steuern? Hier könnte Diskussionsbedarf über die verschiedenen Alters-, Geschlechts- und Berufsgruppen hinweg bestehen. Die qualitative Bandbreite der dabei zu berücksichtigenden Aspekte lässt sich in einer quantitativen Befragung wie der vorliegenden nicht befriedigend abbilden. So äußern denn auch manche Befragte ihre Unzufriedenheit damit, sich hier auf „positiv“ oder „negativ“ festlegen zu sollen.

Mehr Gefahren durch die Virtualisierung der Arbeit erwarten wiederum vor allem ältere Menschen und Experten, aber auch immerhin 40 Prozent aller Befragten. Bei den Unternehmensvertretern ist die Sorge in diesem Bereich alles andere als weit verbreitet: zwar sehen 30 Prozent Gefahren durch die Virtualisierung der Arbeitswelt, aber immerhin 20 Prozent auch eine Verbesserung (!) der Sicherheitslage voraus.

Einige mögliche Folgen einer virtuellen Arbeitswelt konnten durch speziellere Thesen genauer erfragt werden (*Kontakt zu Kollegen, auch einfache Arbeiten nur mit IT-Kenntnissen, virtuelle Arbeitswelten für 50-Plus-Generation, flexible Arbeitsformen*). Für die meisten von ihnen ist völlig offen, ob sie eintreten werden (Eintrittswahrscheinlichkeit 48 bis 54 Prozent). Als deutlich wahrscheinlicher gilt nur, dass weniger qualifizierte Arbeitskräfte es zunehmend schwerer haben werden, eine Erwerbstätigkeit zu finden – mit einem Wert von 61 steht diese These auf dem zweiten Platz der Rangliste aller Thesen (s.o., Kapitel 3, Tabelle 6, Seite 26). Dieser Trend ist in Industriestaaten nicht neu, wird aber – so die Vermutung der Befragten – durch IKT noch zunehmen; insbesondere Frauen sehen diese Gefahr (Eintrittswahrscheinlichkeit 65 Prozent). Um ihr zu begegnen, wird es entscheidend sein, IKT-Anwendungen mit möglichst einfachen Bedienoberflächen zu versehen: „Wenn die Anwendungen so weiterentwickelt werden, dass sie selbsterklärend sind, sehe ich weniger Probleme“ (Kommentar). „Gute IT-Kenntnisse werden durch einfache Bedienung nicht notwendig sein. Bei vielen Technologien kann gezeigt werden, dass eine einfache Nutzung eine Bedingung für eine breite Verbreitung ist.“ (Kommentar).

Die Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass der Kontakt zu Kollegen weniger eng sein wird, liegt ebenfalls über 50 Prozent. Allerdings sind nicht alle Befragten mit der in der These enthaltenen Folgerung einverstanden, dass damit die Arbeitszufriedenheit leiden werde; ein Teilnehmer präzisiert: „Kollegenkontakt und Arbeitszufriedenheit werden m. E. nicht mehr so wie heute korrelieren. Das Erfolgserlebnis aus der Arbeit wird die Arbeitszufriedenheit bestimmen.“

4.5. Spezielle Auswertungen

Knapp die Hälfte (45 Prozent) der Erwerbstätigen in Baden-Württemberg sind Frauen, aber unter den Führungspositionen sind sie deutlich unterrepräsentiert (18 Prozent; Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2005). Dies wird teilweise damit erklärt, dass sie sich stärker um ihre Familien kümmern, und dies nicht ohne Weiteres mit einer Berufstätigkeit verbunden werden kann. Virtualisierung von Arbeit, insbesondere Heimarbeit am (vernetzten) Computer und flexible Formen der Arbeitsorganisation sind hier mögliche Ansatzpunkte einer Lösung – und es sind genau diese Thesen, welche die Gruppe der weiblichen Befragten für wahrscheinlicher hält als alle andere Gruppen (*Telearbeit* 52 Prozent [alle: 50]; *flexible Arbeitsformen* 57 [alle: 53]; *Teams* 43 [alle: 40]). Ob dies Wunschdenken, also ein normativer Bias ist, oder auf einer besseren Informationslage der Frauen beruht, muss weiter erforscht werden. Sicher ist, dass besonders im Themenfeld „Arbeit“ die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sichtbar werden² und bei der weiteren Erforschung ebenso berücksichtigt werden müssen wie beim Versuch, gestaltend einzuwirken.

² Ähnlich auffällig sind die Unterschiede zwischen den Antworten von Männern und Frauen ansonsten nur noch im Themenfeld „Gesundheit“.

Gleiches könnte für die unterschiedlichen Altersgruppen gelten. In unserer Stichprobe ist allerdings die jüngste Generation nicht vertreten, weil nur Spitzenvertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft befragt wurden, und für diese Positionen naturgemäß ein gewisses Alter notwendig ist. Soweit trotzdem eine Differenzierung nach Alter möglich ist, zeigt sich, dass die „mittlere“ Altersgruppe der 46- bis- 55-jährigen geringfügig optimistischer ist: Die meisten Thesen werden für wahrscheinlicher gehalten als in den anderen Altersgruppen, jene Thesen aber, die negative Folgen ansprechen, für etwas unwahrscheinlicher. Warum gerade diese Altersgruppe hinsichtlich der Verwirklichung besonders optimistisch ist, bedarf der weiteren Untersuchung.

Eine These fragt ausdrücklich nach der Berücksichtigung älterer Berufstätiger durch entsprechende IKT (*virtuelle Arbeitswelten für 50-Plus-Generation*). Sie wird mit etwa 48 Prozent Wahrscheinlichkeit eingeschätzt; dabei sind die Antworten im Durchschnitt geringfügig optimistischer, je älter der oder die Befragte ist. Es ist also keinesfalls so, dass ältere Befragte der IKT grundsätzlich skeptischer gegenüber stehen als jüngere; fraglich ist nur umgekehrt, ob die IKT sich auf die Bedürfnisse von älteren Berufstätigen einstellen kann – ein Thema, dem sich das FAZIT-Projekt zum Beispiel mit der Fachtagung „Best-Agers in der Informationsgesellschaft“ im Herbst 2005 angenommen hat (vgl. www.fazit-forschung.de).

Der Themenbereich „IKT und Arbeit“ bedarf der weiteren Differenzierung, wie zahlreiche Kommentare unterstreichen: „Diese Entwicklungen sind zum Teil auch abhängig von der Branche.“ „Hängt von den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ab.“ „Die soziale Situation wird in Bezug auf Lebensplanung schwieriger.“ Andere Quellen weisen darauf hin, dass man im Ausland „von einer schnelleren Umsetzung von neuen Formen der Arbeitsorganisation“ ausgeht als in Deutschland (Bauer et al., 2001). Ist die Aufmerksamkeit für IKT in der Arbeitswelt bei uns also noch immer zu klein? Angesichts der Bedeutung dieses Themas für die Gesellschaft und ihre Komplexität ist eine breite gesellschaftliche Diskussion erforderlich, die mit den hier vorgestellten Ergebnissen nur in einigen Facetten angeschnitten werden konnte.

5. Wie werden wir im Jahr 2020 unsere Freizeit verbringen?

Für *wahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

(keine These)

Für *möglich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Fernsehen bedeutet für mehr als die Hälfte der Menschen nicht mehr nur passives Konsumieren, sondern Interaktion, weil sie Einfluss auf den Verlauf von Unterhaltungsshows nehmen, bei Sportsendungen Hintergrundinformationen abrufen etc. (*interaktives Fernsehen*)

Obwohl im Kino Filme dreidimensional dargeboten werden und auch andere Sinne ansprechen, etwa durch Gerüche, bewegte Sitze etc., sind mehr als die Hälfte der Menschen eher an individueller Freizeitgestaltung im Internet interessiert. (*Internet statt Kino*)

Für *unwahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Mehr als die Hälfte der Menschen gehen *virtuellen Freizeitbeschäftigungen* intensiver nach als solchen in der physischen Welt.

Mehr als die Hälfte der Menschen besuchen eher *virtuelle* als physische *Museen*, betrachten also Exponate in virtuellen Räumen oder lassen sich historische Situationen audiovisuell vorspielen.

Virtuelle *Aktivitätspportale* im Internet, in denen man sich kurzfristig und flexibel verabreden kann, um z.B. miteinander Sport zu treiben, sind weiter verbreitet als herkömmliche Arten der Gruppenbildung, z.B. in örtlichen Vereinen.

Der Bereich der Freizeit ist für viele Menschen der, in dem die Veränderungen durch Informations- und Kommunikationstechnologie am augenfälligsten werden: Große Anteile der Freizeit werden – vor allem in den jüngeren Generationen – für Computerspiele aufgewandt, die sich in der Zwischenzeit zu einem mächtigen Markt entwickelt haben. Mehr als 1,5 Millionen Spieler gibt es mittlerweile hierzulande. Weltweit sorgten sie im vergangenen Jahr für einen Umsatz von umgerechnet fast 19 Milliarden Euro, mehr, als die gesamte Musikindustrie einspielt (Kohlenberg, 2005). Zunehmend sind die Spieler dabei über das Internet verbunden und können mit- und gegeneinander spielen, ohne sich vorher direkt begegnet zu sein. Denkbar ist, dass durch diese virtuellen Freizeit- und Unterhaltungsangebote andere, klassische Formen der Freizeitgestaltung ergänzt oder aber verdrängt werden.

Auch die Kommunikation verläuft zu immer größeren Anteilen IKT-vermittelt, und zwar nicht mehr nur per Telefon, sondern insbesondere über das Internet. Die Zeit, die die Deutschen dem Netz widmen, steigt an: Im Durchschnitt verbringt jeder Erwachsene täglich 46 Minuten im Internet (ARD/ZDF-Online-Studie, 2005). Damit ist aber nach wie vor mit über 3 Stunden das Fernsehen die dominierende Freizeitbeschäftigung (Kaiser, 2004), das seinerseits zukünftig stärker interaktiv werden kann, etwa durch Rückmeldungen der Zuschauer oder TV on demand. Auch für viele andere Bereiche der Freizeit lässt sich zukünftig eine verstärkte Anwendung von IKT denken, etwa durch Software, die künstlerische Tätigkeiten unterstützt, oder durch spezielle Brillen, die bei einer Stadtbesichtigung zusätzliche Informationen zu Sehenswürdigkeiten einblenden können. Werden also die Möglichkeiten der IKT die Freizeitgestaltung bereichern? Oder gar die Freizeit weitgehend virtualisieren? Das waren die Inhalte der Thesen zu diesem Thema.

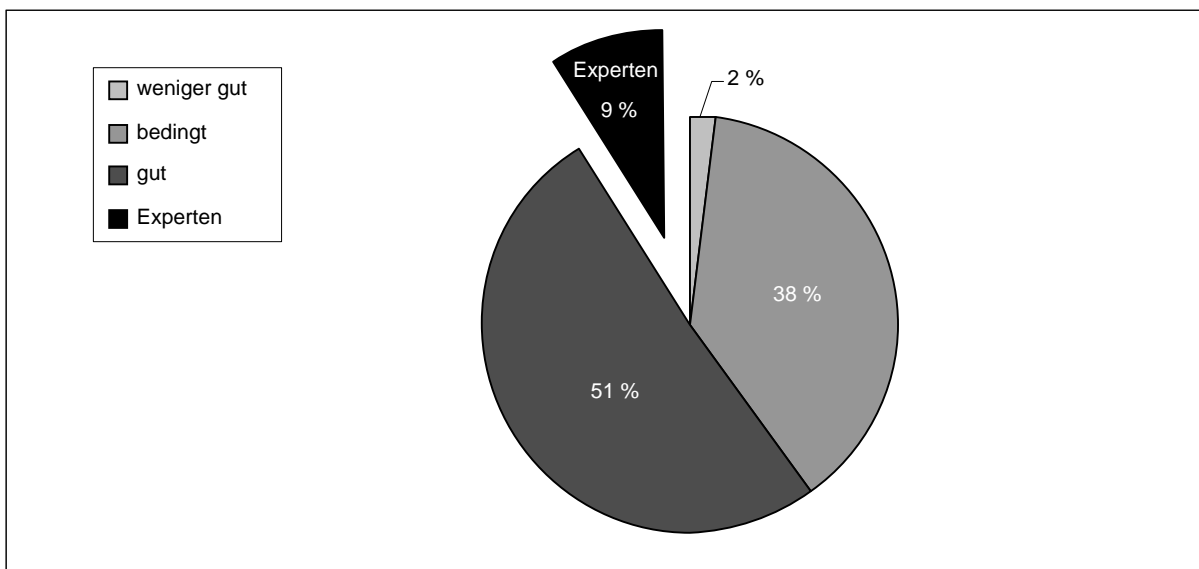
5.1. Datengrundlage und Expertise

Wie zu „Arbeit“, bringt auch zum Thema „Freizeit“ fast jeder und jede Befragte Expertise mit; nur fünf Teilnehmer der zweiten Welle bezeichnen ihre Kompetenz als „weniger gut“ (vgl. Abbildung 9). Trotzdem fühlt sich kaum jemand als richtiger Experte: Über die Hälfte der Befragten stufen ihre Kompetenz als „gut“ ein, aber nur 22 als „sehr gut“ – die Anzahl dieser Experten ist also deutlich geringer als bei allen anderen Themen (mit Ausnahme von „Gesundheit“). Die einzelnen Thesen wurden von 209 bis 212 Teilnehmern bewertet.

5.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

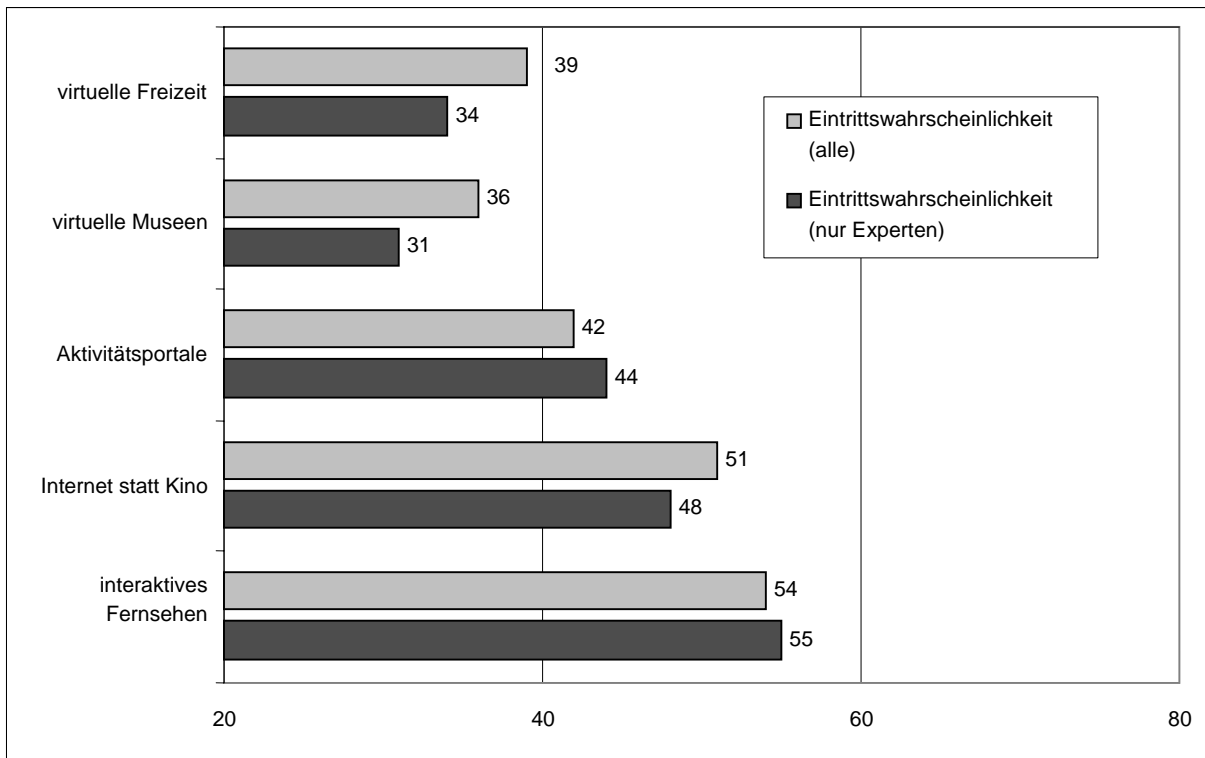
Im Vergleich zu den anderen Themen liegen die Thesen aus dem Bereich „Freizeit“ hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit der Realisierung bis 2020 alle im Mittelfeld. Sie werden nicht für ausgeschlossen, aber ihre Realisierung bis zum Jahr 2020 doch für eher unwahrscheinlich gehalten. Allerdings findet sich bei sämtlichen Thesen die gesamte Bandbreite der Antworten: von „wird sehr wahrscheinlich bis 2020 realisiert“ bis „wird nie realisiert“. Dementsprechend bewegt sich die Standardabweichung – verglichen mit anderen Themen – im oberen Bereich. Die Erwartungen gehen also auseinander.

Abbildung 9: Verteilung der Kompetenz im Feld „Freizeit“ (Selbsteinschätzung)



Unter den Thesen gilt noch am ehesten die These zu *interaktivem Fernsehen* als wahrscheinlich, also die Weiterentwicklung des bestehenden Angebots hin zu einer interaktiven Ausgestaltung (vgl. Abbildung 10). Insbesondere die Forscher aus dem FuE-Bereich von Unternehmen sind hier sehr optimistisch (Wahrscheinlichkeit im Durchschnitt auf 59 Prozent geschätzt³). Zu dieser These gibt es die meisten Kommentare – interaktives Fernsehen ist bereits breit diskutiert, wenn auch bisher nur sehr eingeschränkt realisiert. Dies liegt einerseits an der Technik, andererseits aber auch an fehlenden inhaltlichen Formaten.

³ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Abbildung 10: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen

Ebenso kommt die Verbindung mit dem Internet, die im Fragebogen gar nicht ausdrücklich angesprochen wird, einigen Befragten sofort in den Sinn, wie den Kommentaren zu entnehmen ist: „Es wird auch weiterhin eine Trennung zwischen aktiver (z.B. WWW) und passiver (z.B. TV) Informationsbeschaffung geben. Diese Medien werden sich zukünftig mehr überschneiden und vielleicht auch aus einem Endgerät ausgespielt, trotzdem werden Nutzer sich klar entweder auf passive Berieselung oder aktive Suche einlassen.“ Es gibt aber auch die andere Ansicht, die im interaktiven Fernsehen eine Entwicklung weg vom bloßen Konsumieren sieht: „Die Interaktion löst das stupide ‚Schauen‘ ab.“ Für die Unterhaltungsindustrie bedeutet das, flexible Angebote zu entwickeln: „One of the challenges is to allow the user to define him/herself the right balance between relatively passive enjoyment of multimedia entertainment and interactive engagement in Programs and to offer him/her a switching modes between them.“ (Friedewald, 2003, S.76).

Eine durchgreifende Virtualisierung der Freizeit, wie sie in den ersten drei Thesen beschrieben ist, erscheint den Befragten eher unwahrscheinlich. Die Experten sind bei den Thesen zu virtueller *Freizeitbeschäftigung* und *virtuellen Museen* sehr zurückhaltend (34 bzw. 31 Prozent). Ein weitgehender Ersatz der physischen durch virtuelle Darstellungen wird also wohl nicht stattfinden. Werden also virtuelle Elemente gar nicht eingesetzt, oder ist die Kombination wahrscheinlich, wie sie etwa Friedewald (2003, S. 73) beschreibt: „The cultural tourism of the future will be a combination of exhibitions of real artefacts and access to virtual multimedia material from cultural heritage stored in museums and exhibitions around the world.“

Etwas wahrscheinlicher gilt den Experten die Verbreitung virtueller *Aktivitätsportale*, die nur eine unterstützende Funktion für die Freizeitgestaltung in der realen Welt haben. Bei der weit gehenden These, dass mehr als die Hälfte der Menschen *virtuellen Freizeitbeschäftigungen* intensiver nachgehen als solchen in der physischen Welt, sind die Experten besonders skeptisch (nur 34 Prozent Wahrscheinlichkeit). Im Vergleich zu Thesen aus anderen Feldern halten relativ viele Befragte und insbesondere Experten die Option „später“, also eine weit gehende Virtualisierung der Freizeit prinzipiell, – wenn auch nicht bis 2020 – für möglich.

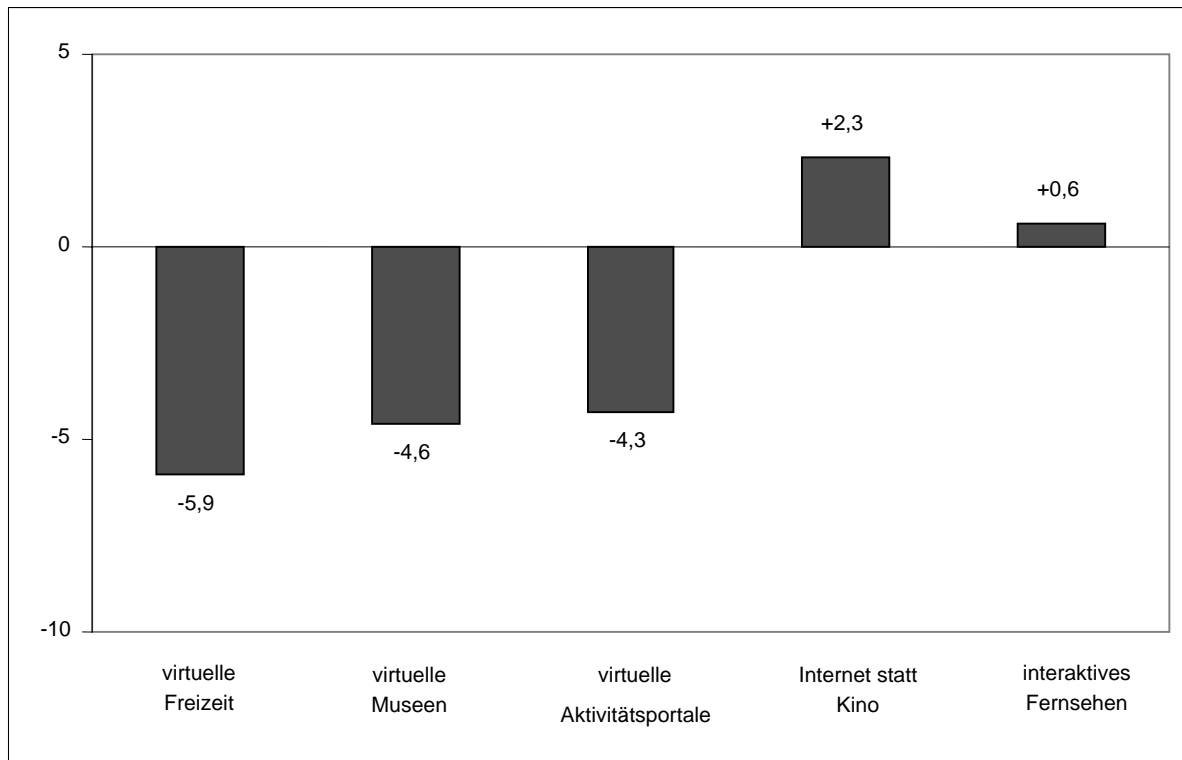
Die drei Thesen zur Virtualisierung gehören zu den zehn Thesen der gesamten Befragung, bei denen die Antworten von der ersten zur zweiten Welle am stärksten korrigiert wurden, (vgl. Tabelle 7 und Abbildung 11): Was zunächst noch möglich klang, wurde nach weiterer Überlegung und möglicherweise beeinflusst durch die Ergebnisse der ersten Welle doch für unwahrscheinlich gehalten.

Tabelle 7: Veränderung der Wahrscheinlichkeitseinschätzung von Welle 1 zu Welle 2

These	Welle 1	Welle 2
virtuelle Freizeit	44,9	39,0
virtuelle Museen	40,6	36,0
virtuelle Aktivitätsportale	46,6	42,3
Internet statt Kino	48,3	50,6
interaktives Fernsehen	53,0	53,6

Im Durchschnitt aller Thesen der Befragung sind die Beschäftigten in den FuE-Abteilungen von Unternehmen am optimistischsten (49 Prozent Wahrscheinlichkeit, alle: 44 Prozent). Dies zeigt sich besonders deutlich bei der These zu den *virtuellen Museen*, die bei ihnen eine Eintrittswahrscheinlichkeit bis 2020 von 47 Prozent (statt alle: 36) erreicht. Sind hier die Forscher besser informiert über die Möglichkeiten, die sich bieten werden, oder sind sie nur „von Berufs wegen“ optimistischer? Dann aber fragt sich, wieso das ausgerechnet bei dieser recht speziellen These zum Ausdruck kommt – eine genauere Analyse könnte hier lohnen. Ebenfalls überraschend ist, dass aus der jüngsten Befragtengruppe (bis 45 Jahre) ein etwas geringerer Anteil der Befragten mit der Realisierung der Thesen rechnet als in den anderen beiden Altersgruppen. Und das, obwohl gerade die Freizeitbeschäftigung am Computer, also Computerspiele, ein Phänomen eher der jüngeren als der älteren Menschen ist: „Seniorinnen und Senioren ab 65 Jahren verwenden den Computer als Freizeitbeschäftigung im Durchschnitt nur noch 6 Minuten täglich.“ (Statistisches Bundesamt, 2004).

In der vorletzten These sollte die Attraktivität von Kino und individueller Freizeitbeschäftigung im Internet gegeneinander abgewogen werden. Wie sich in einigen Kommentaren zeigt, ist die These so komplex und voraussetzungsreich formuliert, dass eine Interpretation der sich ergebenden Eintrittswahrscheinlichkeit von ziemlich genau 50 Prozent schwierig ist.

Abbildung 11: Veränderung der Wahrscheinlichkeitseinschätzung von Welle 1 zu Welle 2

5.3. Einflussfaktoren

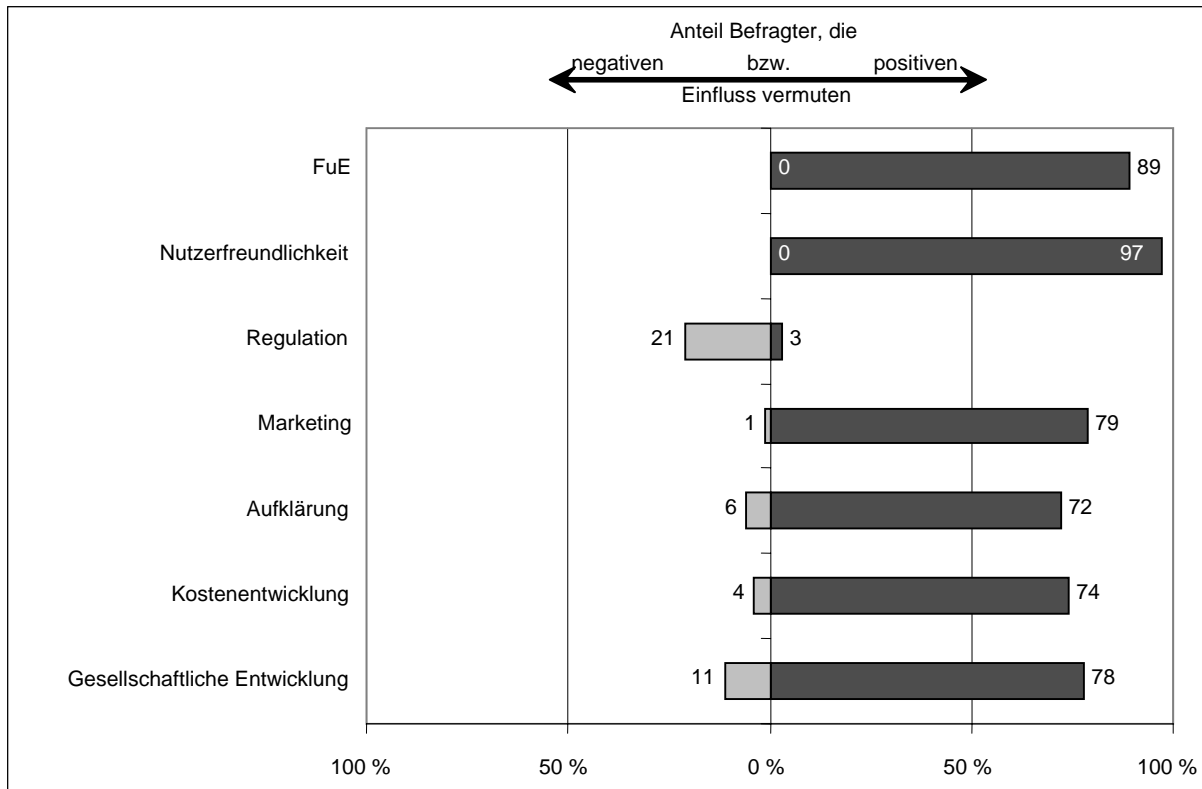
Unter den Faktoren, die eine weitere Virtualisierung der Freizeit beeinflussen werden, ist die Nutzerfreundlichkeit der Anwendungen der stärkste Hebel: praktisch alle Teilnehmer der Befragung sehen einen positiven Einfluss auf die Realisierung der Thesen durch höhere Nutzerfreundlichkeit. Aber auch alle anderen Faktoren werden nach Meinung der überwiegenden Mehrheit die Verbreitung von IKT im Freizeitbereich fördern.

Einzig Ausnahme bildet die Regulation, der im Bereich Freizeit wie auch beim Thema Kontakte (siehe folgendes Kapitel) kaum Bedeutung beigemessen wird. So weit die Regulation Einfluss habe, wird sie eher als bremsend wahrgenommen. Dieser Eindruck wird auch dadurch verstärkt, dass einige Befragte sowohl „negativ“ als auch „weniger wichtig“ angekreuzt haben. Dabei muss der bremsende Einfluss durchaus nicht im normativen Sinne als negativ gewertet werden: „Zum einen sind Regularien zwingend notwendig, dienen sie doch dem Schutz der Gesellschaft und des Individuums, zum anderen besteht aber auch die Gefahr des gläsernen Menschen und der Verhinderung bzw. Eingrenzung von fortschrittlichen und intelligenten technischen Lösungen. Die Gesetzgebung wird hier immer einen Balanceakt vollziehen müssen.“ Einzig die Vertreter von Verbänden, Vereinen und Stiftungen sehen einen etwas höheren Einfluss der Regulation gegeben.

Auch der Aufklärung wird hier nicht die gleiche Bedeutung zugemessen wie bei den anderen Themen, dafür aber umso mehr dem Marketing – dessen möglicher fördernder Einfluss

wird von 79 Prozent der Befragten gesehen (gegenüber 59 Prozent im Schnitt aller Themen). Insbesondere weibliche Befragte (Index +91) und Gesellschaftsvertreter (Index +88) vermuten hier eine Einflussmöglichkeit. Hier gibt es demnach ein durch die Unternehmen nutzbares Potenzial – allerdings sind die anderen für wichtig gehaltenen Einflussfaktoren (Nutzerfreundlichkeit und weitere Anstrengungen im Bereich FuE, auch die Kosten) dabei nicht aus dem Auge zu verlieren.

Abbildung 12: Einflussfaktoren



Auch gesellschaftliche Veränderungen haben den Befragten zufolge einen Einfluss, der bei diesem Thema geringfügig ausgeprägter zu sein scheint als bei den anderen Themen. Er steht allerdings in Konkurrenz zu anderen wichtigen Einflussfaktoren. Ein Befragter nimmt an, dass „auf Grund des Rückgangs von sozialer Kompetenz (aus verschiedenen Gründen) der virtuelle Kontakt im Internet zunehmen“ werde. Hier ist also die Wirkrichtung umgekehrt zur verbreiteten Annahme, soziale Kompetenz werde sich durch die Virtualisierung der Freizeitaktivitäten verringern. Diese und andere Auswirkungen werden im folgenden Abschnitt untersucht.

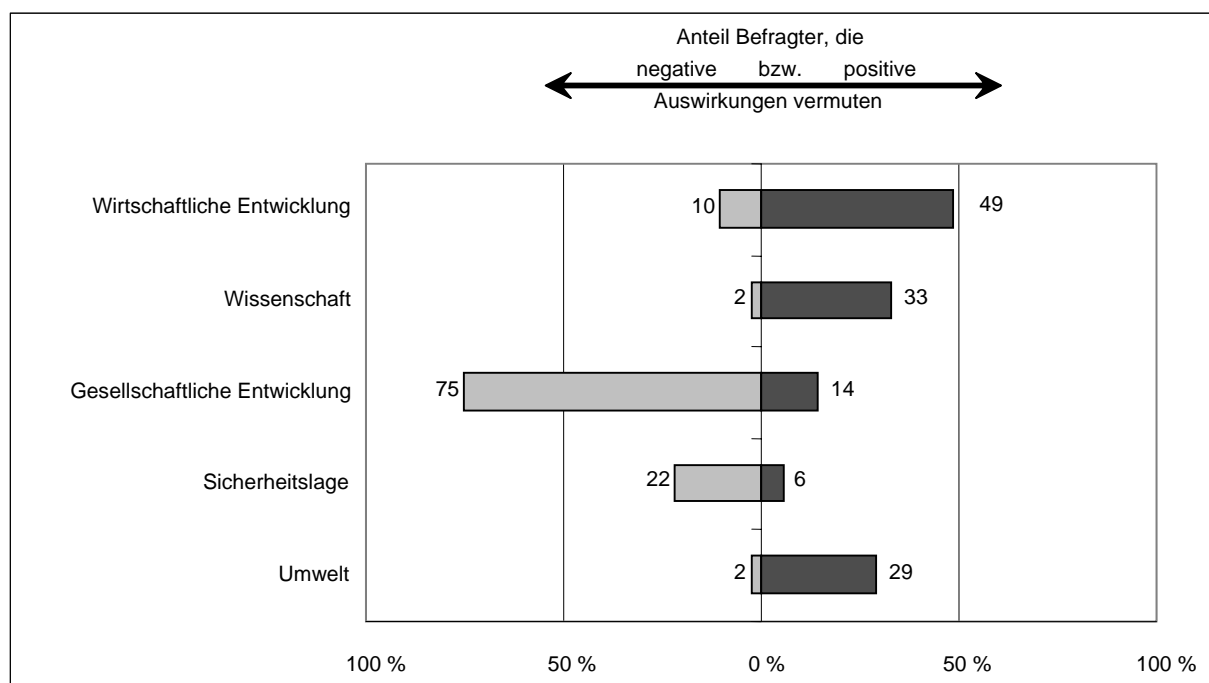
5.4. Auswirkungen der Realisierung

Die gesellschaftlichen Folgen einer Virtualisierung der Freizeit liegen den Befragten, nach der Anzahl und Heftigkeit der Kommentare zu urteilen, besonders am Herzen. Die meisten Kommentare weisen auf Risiken der Virtualisierung der Freizeit hin: „Dabei besteht natürlich die Gefahr der Vereinsamung und des Verlustes von sozialen Kontakten“. Es gibt aber auch andere Erwartungen: „Das Treffen im Netz hat eine andere Qualität und wird nicht die Bedürfnisse

ersetzen, die durch direkten Kontakt befriedigt werden.“ Eine beachtliche Minderheit von 14 Prozent vermutet positive Auswirkungen (vgl. Abbildung 13).

In den Kommentaren wird darüber hinaus die Einschätzung genannt, dass es „hier einen starken ‚Divide‘ geben“ werde, dass also virtuelle Freizeitbeschäftigungen je nach Bildungs- oder Einkommensschicht unterschiedlich genutzt werden: „Gebildete Schichten werden sich weiter in der physischen Welt bewegen. Virtuelle Welten werden eher ein Fluchtphänomen unterer Schichten vor der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Realität sein“ (Kommentar). Ähnlich argumentiert auch schon Scharioth (2004, S. 28): „Zum Teil schottet man sich [durch virtuelle Welten] von der realen Außenwelt ab, vor allem, wenn das tägliche Leben nur wenig sinnhaft erscheint. Damit ist das Internet allgegenwärtig geworden, was sowohl der elektronischen Unterhaltung als auch dem elektronischen Handel einen enormen Aufschwung verliehen hat.“ In einem anderen Kommentar heißt es noch extremer: „Viele Menschen werden ‚hinten runter fallen‘ und mit der Reproduktion der nackten Existenz beschäftigt sein. Immer mehr Ressourcen gehen verloren durch Schadensbeseitigung, Sicherheitsmaßnahmen und Krisenmanagement.“

Abbildung 13: Auswirkungen der Realisierung



Die Auswirkungen der Virtualisierung von Freizeit auf Wissenschaft, Sicherheitslage oder Umwelt werden hingegen von den meisten Befragten (insbesondere von Befragten unter 45 Jahren und von Frauen) als gering eingestuft. Auch die Auswirkungen auf die Wirtschaft werden von deutlich mehr Befragten für unerheblich gehalten (41 Prozent) als bei den anderen Themen (31 Prozent). Für die Sicherheitslage überwiegen – wie bei allen Themen außer „Pkw“ und „Sicherheit“ – die Bedenken (insbesondere bei älteren Befragten), bei Wirtschaft, Wissenschaft und Umwelt hingegen die Erwartungen positiver Auswirkungen. Dies gilt in besonderem Maße für die Experten, die außerdem nicht in gleichem Maße Gefahren für die

Gesellschaft und die Sicherheitslage sehen. Sie sind also bezüglich der Auswirkungen durchweg optimistischer. Bewirkt hier eine bessere Informationslage, dass die positiven Wirkungen höher bewertet werden?

Bezüglich der wirtschaftlichen Situation wird von den Befragten offenbar eine „Strukturveränderung“ (Kommentar) oder eine „Umverteilung“ (Kommentar) erwartet, von der nicht einfach zu beurteilen sei, ob sie im normativen Sinne als positiv oder negativ angesehen werden muss, so die Kommentare. Aber auch die Wirtschaftskraft insgesamt dämpfende Einflüsse einer Virtualisierung der Freizeit werden für möglich gehalten.

Darüber hinaus werden weitere Auswirkungen in den Kommentaren angesprochen, z.B.: „Die Gesundheit wird weiter leiden. Dadurch steigen die Kosten für Krankheiten. Hier müsste gegengesteuert werden – nicht durch weitere Technikgläubigkeit.“

Insgesamt deutet unsere Auswertung darauf hin, dass mit einer zunehmenden Nutzung IKT-vermittelter Freizeitangebote zu rechnen ist, aber eine durchgreifende Virtualisierung von Freizeit alles andere als sicher ist, zumindest nicht bis zum Jahr 2020. In den Kommentaren reicht die Spannbreite der Erwartungen von der Sorge, dass „der zunehmende Realitätsverlust in meinen Augen zu einem gesellschaftlichen Problem“ werde bis hin zur umgekehrten Prognose: „Es kann sich eine Gegenbewegung entwickeln“ und „gerade wenn das Arbeitsleben höher technisiert ist, wird in der Freizeit der direkte menschliche Kontakt, das echte (physische) Sinnerlebnis, die soziale Nähe geschätzt.“ Eine Zwischenposition gibt es auch: „nach einer Euphorie [...] werden sich Verhältnisse einstellen, die in eine personen-typische Ausgewogenheit zwischen virtuellen und physischen Welt münden“ (Kommentare).

Eine Virtualisierung der Freizeit wird also auf Kultur und Gesellschaft, aber auch auf viele andere Bereiche erhebliche Auswirkungen haben – welche das genau sind, bedarf der weiteren Erforschung.

6. Wie werden wir im Jahr 2020 unsere sozialen Kontakte pflegen?

Für *wahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

(keine Thesen)

Für *möglich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Das Spiel mit der eigenen Persönlichkeit und der *Selbstdarstellung* wird zunehmen: Mehr als die Hälfte der Menschen nutzen IKT, um sich selbst (z.B. im Internet) zu erfinden und werden dadurch kreativer und auch interaktiver.

Partnerschaften werden größtenteils über Suchmaschinen, Online-Vermittlungsdienste und Chats im Internet vermittelt.

Für *unwahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Für mehr als die Hälfte der jungen Menschen ist die Welt, die sie in *Cybergames* mit vielen tausend Beteiligten erleben, realer als die Erlebnisse in der physischen Welt.

Die private Kommunikation ist global: Für mehr als die Hälfte der Menschen sind ihre weltweiten *Kontakte* über das *Internet* wichtiger als Kontakte in ihrer näheren Umgebung.

Soziale Zugehörigkeit definiert sich vornehmlich über virtuelle Kontakte und virtuelle Gemeinschaften.

Die *Sozialkompetenz* der meisten Menschen steigt, weil sie im Internet und in virtuellen Welten leicht viele Kontakte knüpfen und dabei Erfahrungen mit verschiedenen Persönlichkeiten sammeln.

Wie die bisherige Auswertung zeigt, wird eine durchgreifende Virtualisierung der Arbeit für möglich und eine Durchdringung der Freizeitgestaltung mit IKT immerhin nicht für ausgeschlossen gehalten (durchschnittliche Wahrscheinlichkeit der Thesen 51 bzw. 44 Prozent⁴). Wie aber steht es mit der Nutzung solcher Techniken im privaten Bereich, in der individuellen Kontaktpflege? Technisch wird es möglich sein, die meisten Kontakte über das Internet oder andere Informations- und Kommunikationstechnologien zu realisieren. Sechs Millionen Deutsche suchen derzeit sogar einen Lebenspartner im Internet (Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, 19.02.2006). Wird sich dieser Trend zur virtuellen Partnersuche ungebrochen fortsetzen? Auch für (weltweit verteilte) Gruppen mit bestimmten Interessen kann das Internet eine Chance zur Kontaktaufnahme und Organisation sein. Dabei kann das Internet entweder dabei helfen, Kontakt aufzunehmen, oder aber auch der Raum sein, in dem Menschen gemeinsam ihren Interessen nachgehen, sich unterhalten und Informationen austauschen, ohne sich physisch zu treffen. Was bedeutet das für den gesellschaftlichen Zusammenhalt und die Sozialkompetenzen des Einzelnen? Und wird eine derartige Virtualisierung der Kontaktpflege überhaupt kommen? Hier sind die Befragten besonders skeptisch; die Realisierungschance der Thesen wird mit durchschnittlich 35 Prozent so niedrig geschätzt wie in keinem anderen Bereich.

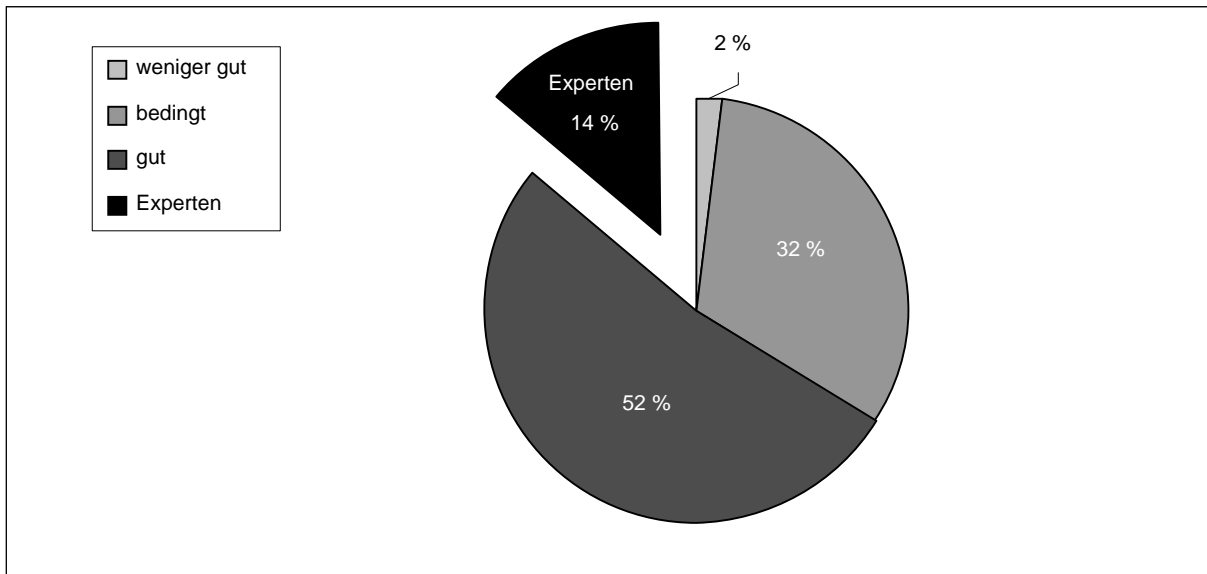
6.1. Datengrundlage und Expertise

Bei diesem Thema haben 371 Menschen in der ersten und 239 in der zweiten Welle Antworten gegeben. Darunter sind 34 Experten, also Teilnehmer, die ihre eigene Kompetenz auf diesem

⁴ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Gebiet als „sehr gut“ einschätzen (vgl. Abbildung 14). Die durchschnittliche Kompetenz (nach Selbsteinstufung: 2,78⁵) wird nur von jener beim Thema „Bildung“ übertroffen, wo sich eine deutlich größere Anzahl Experten beteiligte. Nur fünf Personen glauben, „weniger gut“ Bescheid zu wissen.

Abbildung 14: Verteilung der Kompetenz im Feld „Kontakte“ (Selbsteinschätzung)



6.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

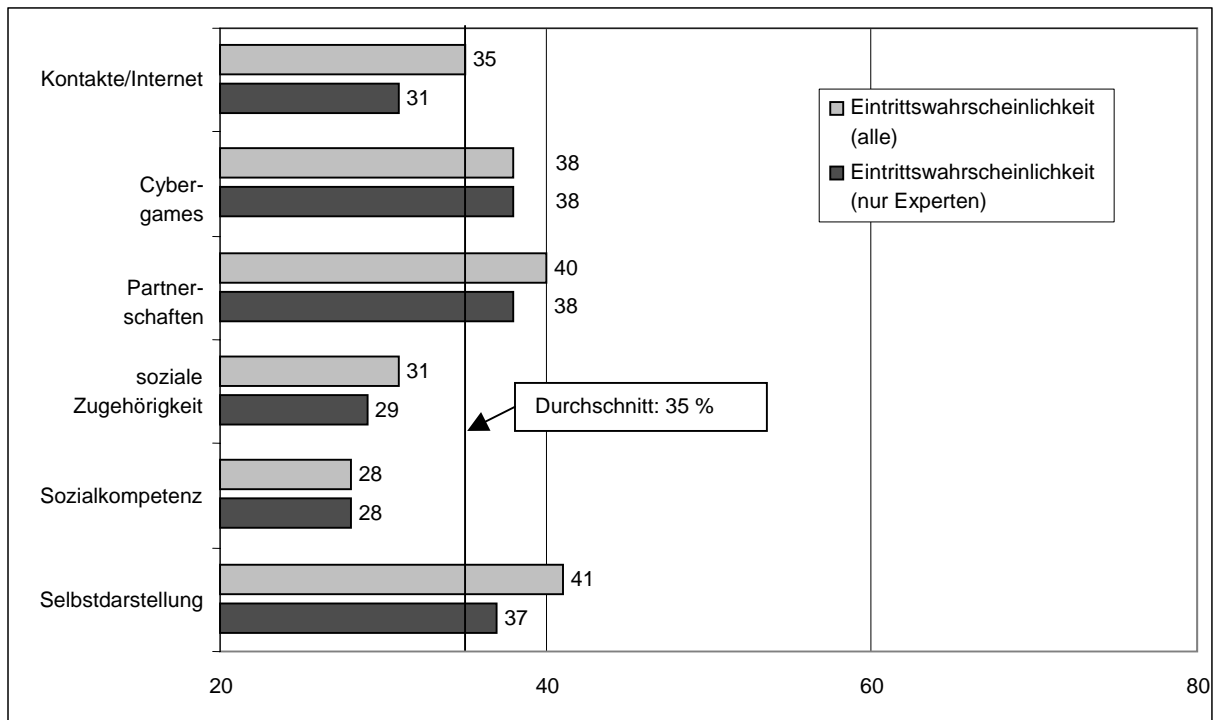
Mehr als 20 Prozent der Antworten zu allen Thesen entfallen auf die Kategorien „sehr gering“, „später“ und „nie“. Im Durchschnitt werden nur 35 Prozent Wahrscheinlichkeit der Realisierung geschätzt. Unterteilt man die Thesen danach, ob sie jeweils unter- oder oberhalb dieses (sehr niedrigen) Durchschnittswerts liegen, erhält man zwei Gruppen von Thesen: solche, die sehr unwahrscheinlich sind, und andere, die immerhin noch für möglich gehalten werden (Abbildung 15). Es zeigt sich auch, wie fein die Befragten differenzieren: Zwei Thesen beinhalten *positive* Auswirkungen einer zunehmenden Virtualisierung auf Sozialkompetenz, Kreativität und Interaktivität. Den Antworten der Befragten zufolge wird die Sozialkompetenz zwar kaum steigen (obwohl immerhin 10 Prozent diese Chance als „hoch“ einstufen). Für möglich gehalten wird aber, dass Kreativität und Interaktivität durch ein *Spiel mit der eigenen Persönlichkeit* im Internet zunehmen, also die Möglichkeit, sich selbst in der virtuellen Welt anders darzustellen als man sich in der physischen Welt sieht.

Weiterhin ist eher denkbar, dass junge Menschen durch die intensive Nutzung von *Cybergames* die virtuelle Welt ebenso real empfinden wie die physische, als dass insgesamt für die Mehrheit der Menschen *Internetkontakte wichtiger* werden als lokale Kontakte. Und wenn auch die *Suche von Partnern* über Internet-Agenturen, Chats und Ähnliches zunehmen mag, so ist doch die Wahrscheinlichkeit sehr gering, dass wir uns im Jahr 2020 über eine virtuell organisierte

⁵ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Gemeinschaft definieren, und stärker zugehörig fühlen als Gruppen der physischen Welt. Allerdings hält eine kleine Anzahl Befragter eine spätere Realisierung dieser These für möglich, was bei keiner anderen These in diesem Bereich der Fall ist (4 Prozent und unter Experten 7 Prozent).

Abbildung 15: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen



Die mögliche Bandbreite der Antworten ist bei allen Thesen maximal groß (die Standardabweichung liegt etwa im Mittel aller Thesen bei 14 bis 16 Prozentpunkten); lediglich unter den Experten schätzt niemand die Eintrittswahrscheinlichkeit für die Thesen *Partnersuche*, *soziale Zugehörigkeit*, *Sozialkompetenz* und *Spiel mit der eigenen Persönlichkeit* als „sehr hoch“ ein. Trotzdem ist die Übereinstimmung der Experten untereinander ungewöhnlich gering (Standardabweichung 18 bis 21 Prozent; Durchschnitt über alle Thesen 17 Prozent). Es gibt bei diesem Thema also durchaus einige Unsicherheiten.

Entsprechend der im Durchschnitt geringen Realisierungswahrscheinlichkeit sind die Werte für „nie“ sehr hoch⁶. „Nie“ eintreten werden nach Ansicht einer Anzahl Befragter die Thesen zu *soziale Zugehörigkeit*, *Kontakte über das Internet* und *Sozialkompetenz* (vgl. Tabelle 8). Unter den Experten ist diese Ansicht noch verbreiteter und schließt auch *Cybergames* ein. Auch die anderen Thesen erreichen beachtliche Werte. Ein Eintreten „später“ als 2020 wird nur bei *soziale Zugehörigkeit* von einigen wenigen Befragten erwartet; ansonsten sind die Thesen dieses Themenfeldes offenbar von der Art, dass sie, wenn nicht bis 2020, dann gar nicht realisiert werden.

⁶ Werte um 10% sind bei diesen beiden Kategorien bereits viel, weil die meisten Befragten nur die Eintrittswahrscheinlichkeit angegeben haben, auch dann, wenn sie dort „sehr gering bis 2020“ wählten und nicht noch zusätzlich angegeben haben, ob die These „später“ oder „nie“ Realität werde.

Tabelle 8: Wahrscheinlichkeit der Thesen im Bereich Kontakte.

Thesen	Wahrscheinlichkeit (nur Experten)	Wahrscheinlichkeit (alle)	„später“ in %	„nie“ in %
<i>Internetkontakte</i>	31	35	0	12
<i>Cybergames</i>	38	38	1	6
<i>Partnerschaften</i>	38	40	0	5
<i>soziale Zugehörigkeit</i>	29	31	4	11
<i>Sozialkompetenz steigt</i>	28	28	1	12
<i>Selbstdarstellung</i>	37	41	2	4

Wie also wird die zukünftige Entwicklung in diesem Bereich aussehen? Welche Art von Thesen müsste man sich vorstellen, um hohe Wahrscheinlichkeiten für 2020 oder wenigstens für die Jahre danach genannt zu bekommen? Oder wird die Kontaktpflege nicht wesentlich virtualisiert bzw. wird das zumindest keine gravierenden Auswirkungen haben? Einige Kommentare legen Einschränkungen nahe: „All dies wird geschehen, aber nicht für ‚mehr als die Hälfte‘ [der Menschen]“ oder: „Dieses Thema ist extrem altersabhängig.“

Nicht selten ist auch die Einschätzung der Teilnehmer, dass Teile der beschriebenen Entwicklungen eintreten werden, nicht aber die bei manchen Thesen enthaltenen Folgen (wie *soziale Zugehörigkeit*, *Sozialkompetenz* und *Spiel mit der eigenen Persönlichkeit*). Und schließlich gibt es Kommentare, die die beschriebenen Szenarien normativ ablehnen, also nicht *wollen*, dass sie eintreten, oder die Thesen mit einer anderen Nuance bevorzugen: „Die sehr kritische (= medienpessimistische) Formulierung der Thesen auf der linken Seite [*Internetkontakte*, *Cybergames* und *Partnersuche*] teile ich nicht.“ All dies mag mit dazu beigetragen haben, dass die Wahrscheinlichkeit einer Verwirklichung jeweils als gering angesehen wird, und zeigt, wie wichtig eine intensive Diskussion dieses Themas ist.

Kommentare zu *Cybergames* demonstrieren, wie entscheidend bei der Diskussion von Virtualisierung die Wortwahl ist, insbesondere bei dem Begriffspaar „real“ und „virtuell“. In der These wird gefragt, ob die Welt aus *Cybergames* der Hälfte aller jungen Menschen „realer“ erscheinen werde als ihre physische Umgebung. Ein Befragter kommentiert die These: „Nicht ‚realer‘, sondern ‚wichtiger‘ ist gemeint.“ Auch andere Kommentare beginnen die wichtige Diskussion, inwiefern die virtuelle Welt „real“ sein oder als real empfunden werden wird – ohne dass dabei notwendigerweise gemeint wäre, dass sie mit der physischen Welt verwechselt, oder diese ersetzen würde.

Gegenüber einer möglichen Zunahme sozialer Kompetenz sind fast alle Befragten außerordentlich skeptisch eingestellt und vermuten eher das Gegenteil, weil man aus virtuellen Welten „wieder aussteigen kann, wenn es schwierig wird. Hier sehe ich eher ein großes Problem für die Zukunft.“ Mehrfach wird auf die Bedeutung von Sprachkenntnissen hingewiesen, ohne die eine globale Verständigung nicht möglich sein wird: „Das hängt wohl sehr von der Sprache ab. Da virtuelle Kontakte durch Unverbindlichkeit charakterisiert sind und davon auch leben, spielt nur die Leichtigkeit, mit der ich mit jemanden zu einem von mir gewählten Zeitpunkt in

Kontakt treten kann, eine Rolle. Persönliche Kontakte über fremde Kulturen hinweg werden nur von gebildeten Reisenden aufrechterhalten werden können, die ein Interesse am persönlichen Austausch (u. a. auch der Möglichkeit des direkten Kontakts) mit anderen Menschen und Kulturen haben.“ Die geringeren Hemmschwellen sind allerdings auch gerade das Potenzial: „Eine zunehmend wichtige Rolle wird das Internet als Kontakthof für Partnerschaften spielen, da es hier die Möglichkeit gibt, über die potenzielle Person viel zu erfahren, ohne in persönlichen Kontakt treten zu müssen – Hemmschwellen werden abgebaut.“ Vielleicht bietet auch der folgende Kommentar eine gute Diskussionsgrundlage: „Das Internet wird eine größere Rolle bei der Vermittlung von Kontakten spielen. Zur Verwirklichung und zu Dauerhaftigkeit von Beziehungen wird es [hingegen] wenig beitragen.“

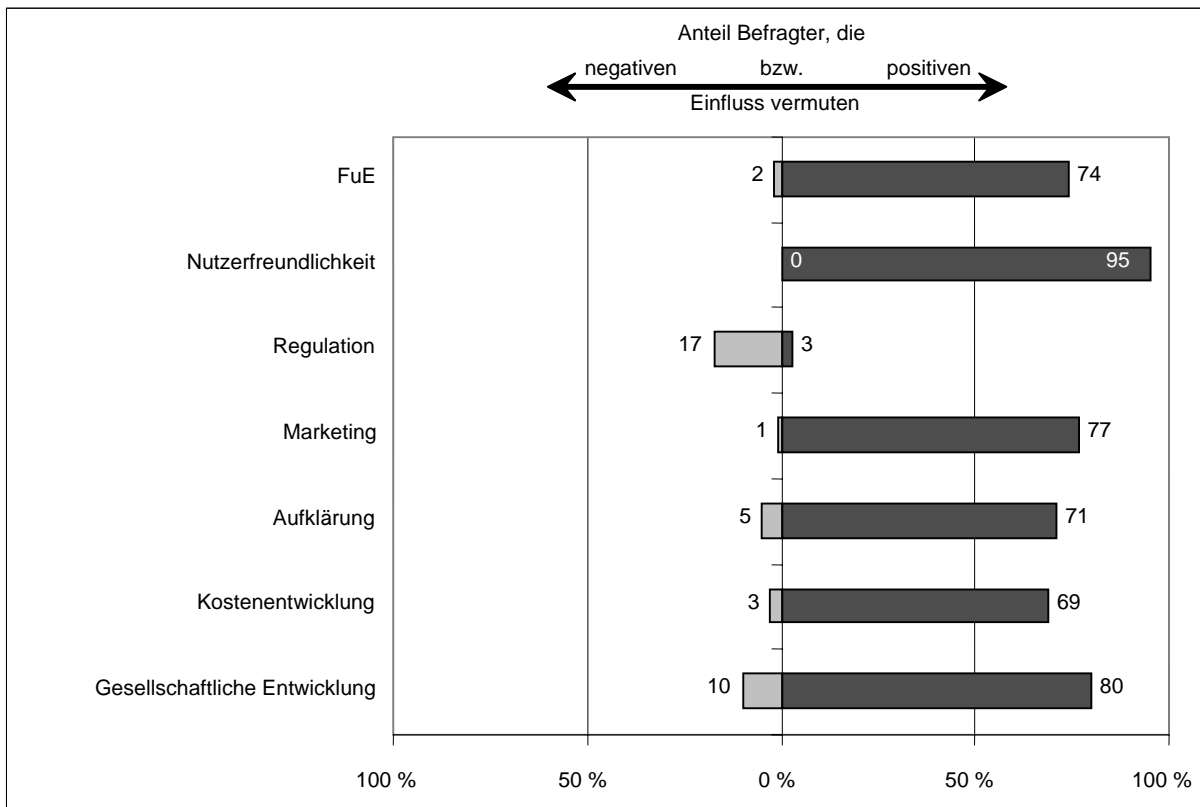
Die geschätzte Eintrittswahrscheinlichkeit der Thesen ist von der ersten zur zweiten Welle noch einmal um vier Prozentpunkte abgefallen, deutlich mehr als bei allen anderen Themen. Einzige Ausnahme bildet die These *Spiel mit der eigenen Persönlichkeit*, die fast stabil bei 41 Prozent bleibt. Dabei wird dem ersten Teil der These offenbar eher zugestimmt als dem zweiten: „[bei dieser Frage] würde ich dem ersten Teil, über eine Zunahme der Selbstdarstellung im Internet, zustimmen (hoch), aber Ihre Schlussfolgerung, dass daraus Kreativität entsteht, lehne ich ab.“ Kurz und knapp und damit nicht leicht zu interpretieren fällt ein anderer Kommentar zu dieser These aus: „hoffentlich nicht!“

6.3. Einflussfaktoren

Praktisch allen der zur Bewertung stehenden Einflussfaktoren beim Thema Kontakte wird ein potenziell positiver Einfluss zugesprochen (vgl. Abbildung 16). Dies gilt, wie bei allen Themen, ganz besonders für die Nutzerfreundlichkeit, aber auch für fast alle anderen Faktoren. Lediglich der Regulation wird kein, oder wenn, dann ein negativer Einfluss zugesprochen. Ansonsten könnte nach Ansicht einer kleinen Minderheit auch die gesellschaftliche Entwicklung der Virtualisierung von Kontaktpflege hinderlich sein. Die überwiegende Mehrheit aber erwartet, dass die gesellschaftliche Entwicklung die Verbreitung von IKT in diesem Bereich fördern wird. Die Kosten spielen keine ganz so wichtige Rolle wie im Durchschnitt der übrigen Themen. Nach „Arbeit“ und „Freizeit“ ist „Kontaktpflege“ das dritte Feld dieser Untersuchung, bei dem die Befragten staatlicher Regulation einen potenziell negativen Einfluss zuordnen. Bei den folgenden Feldern „Gesundheit“, „Auto“, „Bildung“ und „Sicherheit“ wird hingegen überwiegend ein positiver Einfluss erwartet.

Während Frauen und Teilnehmer unter 45 Jahren besonders auf die Nutzerfreundlichkeit abheben, wird der Forschungsbedarf von den Experten und Forschern besonders betont – möglicherweise wird dasselbe Problem, das von den Anwendern als Schnittstellen-Problem wahrgenommen wird, von den „Insidern“ als substantieller Forschungsbedarf angesehen. Die Experten stimmen auch den Gesellschaftsvertretern zu, dass Aufklärung besonders wirksame Effekte erzielen kann, während die anderen Gruppen dies nicht ganz so einhellig beurteilen (zuviel sehen...).

Abbildung 16: Einflussfaktoren



Gesellschaftliche Änderungen als Einflussfaktor (statt als Auswirkung) der Virtualisierung von Kontaktpflege schließlich werden ganz entschieden von der Gruppe der Forscher vermutet (Index +88⁷) – so wie die Mehrheit der Teilnehmer sehen das auch die Experten weniger einhellig so (Index +71).

6.4. Auswirkungen der Realisierung

Weitgehend entsprechend zu den Ergebnissen beim Thema „Freizeit“ werden auch beim Thema „Kontaktpflege“ die Auswirkungen vor allem im gesellschaftlichen Bereich genannt – und zwar negativ (vgl. Abbildung 17). Insbesondere Ältere und Wissenschaftler rechnen mit negativen Auswirkungen (Index⁸ -66). Frauen, Befragte unter 45 Jahren und Forscher, also im FuE-Bereich Beschäftigte, sind hingegen deutlich gelassener in ihrer Einschätzung (Index um -45). Die Vertreter gesellschaftlicher Gruppen (Vereine und Verbände) sind, zusammen mit den Experten, zwar überwiegend skeptisch, aber doch deutlich weniger als der Durchschnitt der Befragten (Index für Experten und Gesellschaftsvertreter: -54). Immerhin 16 Prozent der Teilnehmer rechnen mit positiven Auswirkungen auf die gesellschaftliche Entwicklung (20 Prozent der Gesellschaftsvertreter, 29 Prozent der in der FuE Beschäftigten). Vielleicht gilt auch für deutlich mehr Befragte, dass sie sich unsicher darüber sind, welche Richtung die Entwicklung nehmen wird, oder sowohl mit negativen als auch positiven Effekten rechnen, denn einige

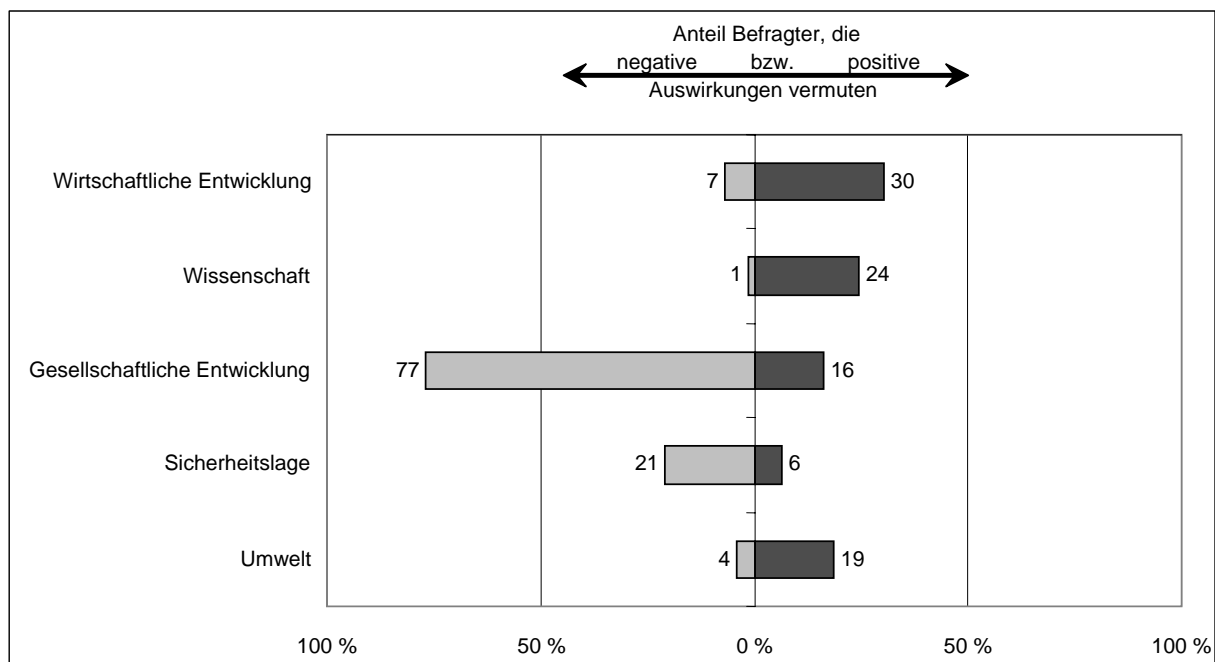
⁷ Zur Bildung der Indizes vgl. Methodenkapitel, S. 23.

⁸ Zur Bildung der Indizes vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Kommentare sagen dies explizit, ohne dass aber auch nur ein Befragter von der Möglichkeit Gebrauch gemacht hätte, beides – „positiv“ und „negativ“ – anzukreuzen (vgl. Bemerkungen im methodischen Teil).

Eine bestimmte gesellschaftliche Folge wurde in der These *soziale Zugehörigkeit* erfragt, nämlich ob sich Menschen zukünftig primär Gruppen zugehörig fühlen werden, die sich im Internet gebildet haben. Das wird von kaum einem Befragten erwartet, und auch die Kommentare zeichnen dasselbe Bild: Allenfalls für Einzelne, vorrangig junge Menschen mit hohem Bildungsstand wird eine derartige Entwicklung für möglich gehalten.

Abbildung 17: Auswirkungen der Realisierung



Auch die anderen Thesen, in denen gesellschaftliche Aspekte zum Teil mit angesprochen sind, werden durchweg abgelehnt. Eine durchgreifende Virtualisierung der menschlichen Kontaktpflege wird gar nicht erwartet. Wenn trotzdem knapp 80 Prozent der Befragten negative Auswirkungen auf die gesellschaftliche Entwicklung befürchten, ist dies entweder hypothetisch gemeint im Sinne von „Falls die Thesen doch eintreten, dann erwarte ich negative Auswirkungen“ oder es wird schon bei einer relativ geringen Virtualisierung der Kontaktpflege mit deutlichen Effekten auf die Gesellschaft gerechnet – hier wäre eine detailliertere Untersuchung als sie mit dieser Befragung möglich ist, wünschenswert.

In den anderen vier Bereichen – Wirtschaft, Wissenschaft, Sicherheit und Umwelt – erwarten jeweils etwa 2/3 bis 3/4 der Befragten gar keine wesentlichen Auswirkungen. Falls doch, so seien sie in Hinblick auf die drei erstgenannten eher positiv und in Hinblick auf die Sicherheitslage eher negativ zu bewerten. Besonders vorsichtig bezüglich der Sicherheit sind wiederum die Wissenschaftler, während sich unter den Wirtschaftsvertretern Optimisten und Pessimisten (mit je nur 8 Prozent) die Waage halten.

„Kontaktpflege“ und „Freizeit“ sind die einzigen beiden Felder, in denen die Auswirkungen einer Virtualisierung insgesamt nicht positiv gesehen werden. Während bei allen anderen Themen positive Erwartungen die negativen Erwartungen zu 17 bis 38 Prozent (beim Thema „Auto“ sogar zu 66 Prozent) überwiegen, werden bei „Freizeit“ und „Kontaktpflege“ die wenigen Vermutungen positiver Auswirkungen zu Wirtschaft, Wissenschaft und Umwelt durch die große Anzahl der Befürchtungen zu gesellschaftlichen Aspekten und Sicherheitsaspekten aufgewogen.

6.5. Spezielle Auswertungen

Die Antworten unterscheiden sich nicht auffällig nach Alter der Teilnehmer: Wie bei allen Themen, schätzen auch bei „Kontaktpflege“ die Teilnehmer bis 45 Jahre die Realisierungschancen etwas geringer ein als ältere Teilnehmer, lassen sich aber weder bei Einflussfaktoren noch Auswirkungen und auch nicht bei der These, die auf das Verhalten junger Menschen abzielt, altersbedingte Unterschiede finden. Allerdings haben an der Befragung kaum junge Menschen teilgenommen (nur 10 Prozent sind unter 36, niemand unter 26 Jahre alt).

Die befragten Experten sind sich besonders einig, was die Ablehnung der Thesen betrifft: bei keinem anderen Thema erwarten so viele von ihnen, dass die Thesen „nie“ eintreten. Allein vier Thesen aus dem Bereich Kontaktpflege finden sich unter den acht Thesen der Befragung, die am häufigsten mit „nie“ bewertet wurden. Fast alle Einflussfaktoren werden von einem überdurchschnittlich großen Anteil der Experten für wichtig gehalten, insbesondere Forschung und Entwicklung, die den übrigen Befragten (außer den Forschern selbst) ansonsten deutlich weniger wichtig scheinen als bei anderen Themen. Die Experten betonen, wie wichtig weitere Aufklärung für die Entwicklung der Virtualisierung in diesem Bereich ist. Von ungewöhnlich vielen Experten wird in den Themen „Kontaktpflege“ und „Freizeit“ auch der Bereich Marketing als wichtig wahrgenommen (Index +82 bzw. +83 statt im Durchschnitt über alle Themen +60). Dies deutet darauf hin, dass ein Potenzial für die stärkere Nutzung von IKT im Freizeit- und Kontaktpflegebereich liegt, das den anderen Gruppen nicht im gleichen Maße gewärtig ist.

Frauen, so heißt es gelegentlich, hätten eine höhere Sozialkompetenz oder doch zumindest eine andere Art, ihre Kontakte zu pflegen. Demnach könnte man erwarten, bei der Beurteilung der Thesen geschlechtsspezifische Unterschiede zu finden. Das ist aber nicht der Fall; die Einschätzungen von Männern und Frauen sind praktisch gleich. Lediglich die Auswirkungen werden von den weiblichen Teilnehmern in zwei Bereichen (Wissenschaft und Gesellschaft) etwas positiver bzw. weniger negativ gesehen. So weit von den hier zur Beurteilung vorgelegten Thesen erfasst, unterscheidet sich die Einschätzung von Männern und Frauen also nicht erkennbar.

Den Antworten und Kommentaren der Teilnehmer zufolge ist es weder wahrscheinlich noch wünschenswert, dass wir zukünftig unsere Kontakte im Wesentlichen per Internet knüpfen und gestalten: „Die Vision ist schrecklich!“ Allerdings waren die Thesen sehr weitgehend formuliert („mehr als die Hälfte“). Durchaus vorstellbar ist nämlich für die Befragten, dass IKT ergänzend zur physischen Welt genutzt werden wird: „Die virtuelle Welt ist kein Substitut, sondern kommt ergänzend hinzu!“ Einige Befragte vermuten darüber hinaus, dass eine

„Gegenbewegung“ entstehen werde: Der starke Einsatz digitalisierter Medien „in Beruf und Freizeit und der dahinter wirkende Anspruch nach ständiger Präsenz bzw. wirtschaftlich intendierter totaler Flexibilität wird eher Gegenbewegungen hervortreiben – bereits jetzt schon in vielen Ansätzen beobachtbar.“ Jedenfalls könnten nur bestimmte Aspekte von Kontakten virtualisiert werden: „Die Thesen links [*Internetkontakte*, *Cybergames* und *Partnersuche*] enthalten implizit die Prämisse, dass soziale Kontakte im Wesentlichen aus dem Austausch von Informationen bestehen. Die physische und körperliche Dimension von Nähe (das bedeutet nicht zwangsläufig Körperkontakt) wird dabei völlig ausgeklammert.“ Oder von einem weiteren Teilnehmer anders formuliert: „Mensch bleibt Mensch: will Hautkontakt, direkt sehen, riechen, anfassen, lachen, streiten usw. Jahrmillionen der Evolution werden nicht durch technische Entwicklungen weggewischt.“

7. Wie wird im Jahr 2020 die Gesundheitsversorgung aussehen?

Für *wahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Mehr als die Hälfte der Menschen informieren sich anhand von qualitätsgeprüften *Datenbanken*, welche Krankheit hinter ihren Symptomen steht und welche Therapie die richtige ist. Dadurch sinkt die Zahl der Arztbesuche.

Für *möglich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Viele Patienten nutzen *virtuelle Hausbesuche* ihres Hausarztes, der im Gespräch, per Video und anhand weiterer Daten aus persönlichen Datenbanken Diagnosen erstellen und Therapien verordnen kann.

Für *unwahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Durch die Betreuung aus der Ferne kommt es zu einer signifikant besseren Einhaltung der ärztlichen Therapieempfehlungen (*Compliance*).

Die Gesundheit vieler Menschen wird verbessert, weil sie ein *Lifestyle Monitoring* durchführen, also den eigenen Lebensstil (Essen, Bewegung, Risikofaktoren) kontinuierlich automatisiert überwachen.

Psychotherapie per Internet wird durch Künstliche Intelligenz unterstützt.

Mehr als die Hälfte der pflegebedürftigen Menschen wollen, dass große Teile ihrer *Pflege automatisch* durchgeführt werden.

Für den Bereich „Gesundheit“, der die Versorgung Pflegebedürftiger einschließt, ergeben sich neue Herausforderungen durch den demographischen Wandel, die Zunahme chronisch kranker und pflegebedürftiger Menschen und die hohen Kosten für moderne medizinische Versorgung. Gleichzeitig sinkt mit dem Paradigmenwandel hin zur ambulanten Versorgung die Verweildauer in Kliniken und wollen pflegebedürftige Menschen so lange wie möglich in ihrer vertrauten Umgebung bleiben, während andererseits mit der Zunahme von Single-Haushalten und der häufigeren Erwerbstätigkeit von Frauen weniger Familienmitglieder für die Pflege von Angehörigen zur Verfügung stehen.

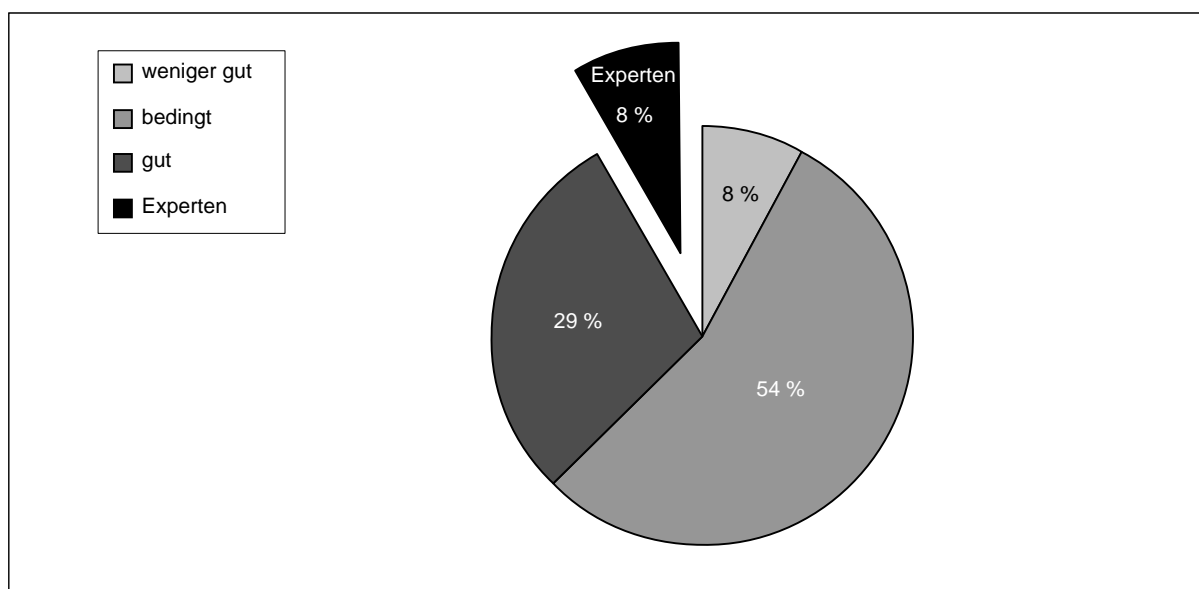
Vielfach wird angenommen, dass auch in diesem Bereich die IKT in verschiedenen Formen zum Einsatz kommen und die Gesundheitsversorgung verändern wird – sei es im Krankenhaus, in der Arztpraxis oder im Pflegeheim, aber auch zunehmend als ambulante und mobile Versorgungsformen, die zum Teil erst durch IKT ermöglicht werden. Durch den umfassenden Einsatz von mobilen Geräten, die Medizintechnik mit IKT kombinieren, wird die Lebensqualität hilfsbedürftiger und chronisch kranker Menschen deutlich erhöht werden können. Gleichzeitig kann durch IKT die Versorgung mit gesundheitsrelevanten Informationen verbessert werden, z.B. durch medizinische Datenbanken. Andererseits ist der Gesundheitsbereich wie kaum ein anderer von zwischenmenschlichen Kontakten geprägt, und mancher fürchtet, dass die menschliche Nähe durch den vermehrten Einsatz von IKT leiden könnte. Wo also wird IKT zum Einsatz kommen? Wodurch kann diese Entwicklung beeinflusst werden? Welche Auswirkungen werden erwartet?

7.1. Expertise der Teilnehmer

Fast alle Teilnehmer der Befragung haben sich zu diesem Themenfeld geäußert – allerdings waren sie bei keinem anderen Thema so zurückhaltend in der Einschätzung ihrer jeweils eigenen Kompetenz (vgl. Abbildung 18). Neben „Sicherheit“ ist „Gesundheit“ das einzige Feld, bei dem die Angabe zur eigenen Kompetenz im Durchschnitt näher am Wert „bedingt“ als am Wert „gut“ liegt (2,38; Durchschnitt über alle Themenfelder 2,68⁹).

Entsprechend finden sich auch in keinem anderen Themenfeld so wenige Teilnehmer, die sich selbst als Experten sehen, also ihre eigene Kompetenz als „sehr gut“ einschätzen (20; im Durchschnitt über alle Themen 33).

Abbildung 18: Kompetenz der Teilnehmer im Feld „Gesundheit“ (Selbsteinschätzung)



7.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

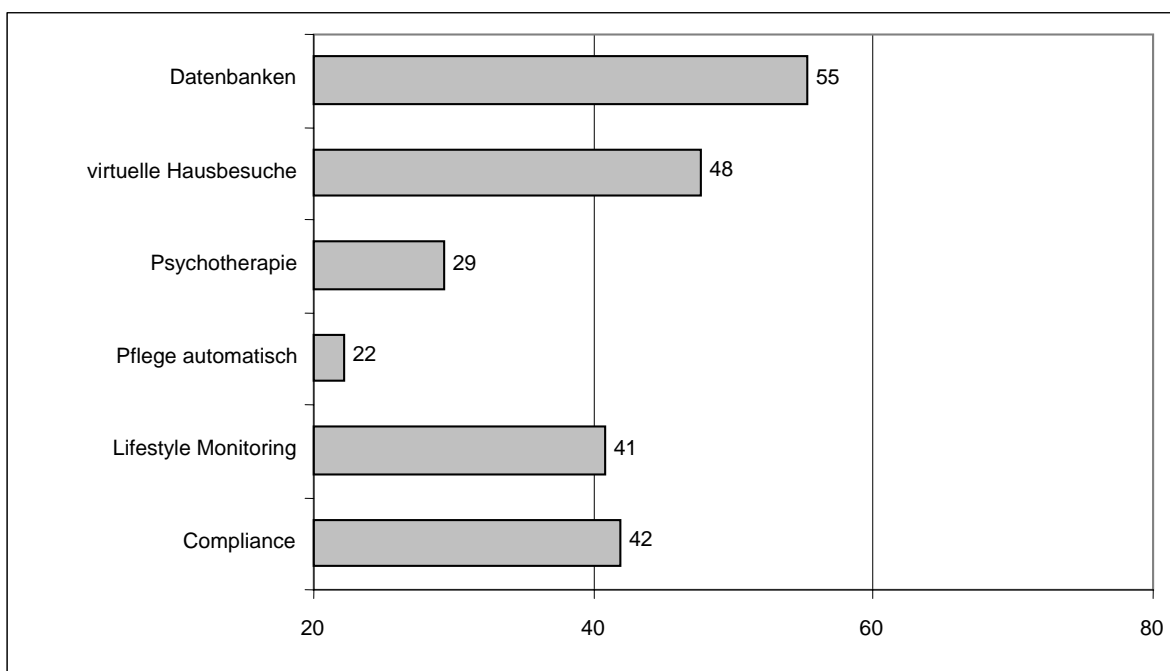
Die Realisierungs-Chance der vier Hauptthesen zum Thema „Gesundheit“ wird sehr unterschiedlich eingeschätzt (vgl. Abbildung 19). Während eine Automatisierung von *Pflege* oder *Psychotherapie* für außerordentlich unwahrscheinlich gehalten wird, insbesondere unter den Experten, werden eine verstärkte Nutzung von *Datenbanken* durch Patienten und die Virtualisierung von *Hausbesuchen* durchaus im Bereich des Möglichen gesehen. Zwei mögliche Folgen einer stärkeren Durchdringung des Feldes mit IKT werden für weniger wahrscheinlich, aber denkbar gehalten. Dies sind ein umfassendes *Lifestyle Monitoring*, bei dem Aktivitäten und Ernährungsmuster analysiert und entsprechende Empfehlungen gegeben werden, und eine bessere Einhaltung von Therapieempfehlungen („*Compliance*“).

⁹ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Der geringen Wahrscheinlichkeit entsprechend, dass die Automatisierung von *Pflege* gewünscht oder *Psychotherapie* per Internet durch Künstliche Intelligenz unterstützt wird, haben relativ viele Teilnehmer die Option „tritt nie ein“ gewählt. Beide Thesen finden sich unter den fünf Thesen des gesamten Fragebogens, die hier die höchsten Werte erreicht haben (22 bzw. 12 Prozent, unter Experten 18 bzw. 22 Prozent). Das bedeutet allerdings im Umkehrschluss, dass mehr als $\frac{3}{4}$ der Teilnehmer immerhin eine gewisse Chance sehen, dass diese beiden sensiblen Bereiche in der Zukunft automatisiert werden.

Kaum eine einzelne These hat so viele zusätzliche Kommentare provoziert wie jene nach dem Rückgang der Anzahl der Arztbesuche, weil Patienten sich selbst in *Datenbanken* informierten.

Abbildung 19: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen¹⁰



Tenor der Kommentare ist, dass Arztbesuche oder -kontakte nicht substituiert werden, wohl aber die Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit den Ärzten besser informiert als zur Zeit üblich gegenüberzutreten werden. Dieser persönliche Kontakt sei unersetzlich. Dieses „Gegenüber-treten“ muss allerdings differenziert werden, denn es wird durchaus für möglich gehalten, dass Besuche nicht mehr physisch, sondern virtuell stattfinden, also etwa durch ein Gespräch am Bildtelefon oder Ähnlichem. Der Kontakt bleibt also persönlich, aber nicht unbedingt physisch. In Kurzform: Patienten-Arzt-Kontakte werden vermehrt virtuell stattfinden, nicht aber vollständig durch IKT ersetzt werden.

Aus Sicht der Ärzte und anderer Gesundheitsdienstleister heißt das: Ärzte werden besser informierten Patienten gegenüberstehen, die tolerieren (oder sogar wünschen?), dass Arztbesuche (und andere Leistungen?) teilweise virtualisiert werden, nicht aber auf persönliche Betreuung

¹⁰ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

verzichten wollen. Die bereits zu beobachtende Tendenz zur vermehrten ambulanten Versorgung mag dadurch vereinfacht oder auch erst ermöglicht werden – auch auf diesen Aspekt weisen verschiedene Kommentare zum Fragebogen hin und bestätigen damit das Szenario für 2020 aus Scharioth (2004): „Seit dem Beginn des 21. Jahrhunderts hat sich der Fokus im Gesundheitssystem allmählich von der ambulanten Patientenversorgung zur häuslichen Versorgung verlagert. [...] Im Jahr 2020 sind die Systeme zur Patientenüberwachung mit fortschrittlichen Funktionen zur Datenerfassung und Videofernübertragung ausgestattet, die eine medizinische Versorgung im häuslichen Umfeld vereinfachen und den Ärzten virtuelle Hausbesuche ermöglichen.“ (Scharioth, 2004, S.199-200).

In der These zur Nutzung von *Datenbanken* ist bereits unterstellt, dass für solche Datenbanken eine anerkannte Qualitätsprüfung existiert, was bisher nicht der Fall ist. Es werden allerdings in einem Kommentar Zweifel geäußert, ob die Ressourcen statt für den Aufbau solcher Datenbanken nicht in der individuellen Betreuung Kranker besser eingesetzt wären.

Wie erwähnt, wird die Realisierung einer *Psychotherapie* durch Künstliche Intelligenz für unwahrscheinlich gehalten. Dies gilt im Durchschnitt auch für die Gesundheitsexperten – mit einer wichtigen Einschränkung: unter diesen ist die Bandbreite der Einschätzungen sehr hoch (Standardabweichung: 24 Prozentpunkte; im Durchschnitt der Experteneinschätzungen sind es nur 17 Prozentpunkte). Die Antworten liegen fast gleich verteilt zwischen „später/nie“ und „hoher“ Wahrscheinlichkeit; ein Experte hat sogar „sehr hoch“ angegeben (bei insgesamt geringer Zahl an Antworten). Ein Teilnehmer, der annimmt, dass Psychotherapie durch Künstliche Intelligenz unterstützt werden wird, hat ergänzt: „...aber nicht erfolgreich“. Hier besteht also sicherlich noch Forschungs- und Diskussionsbedarf.

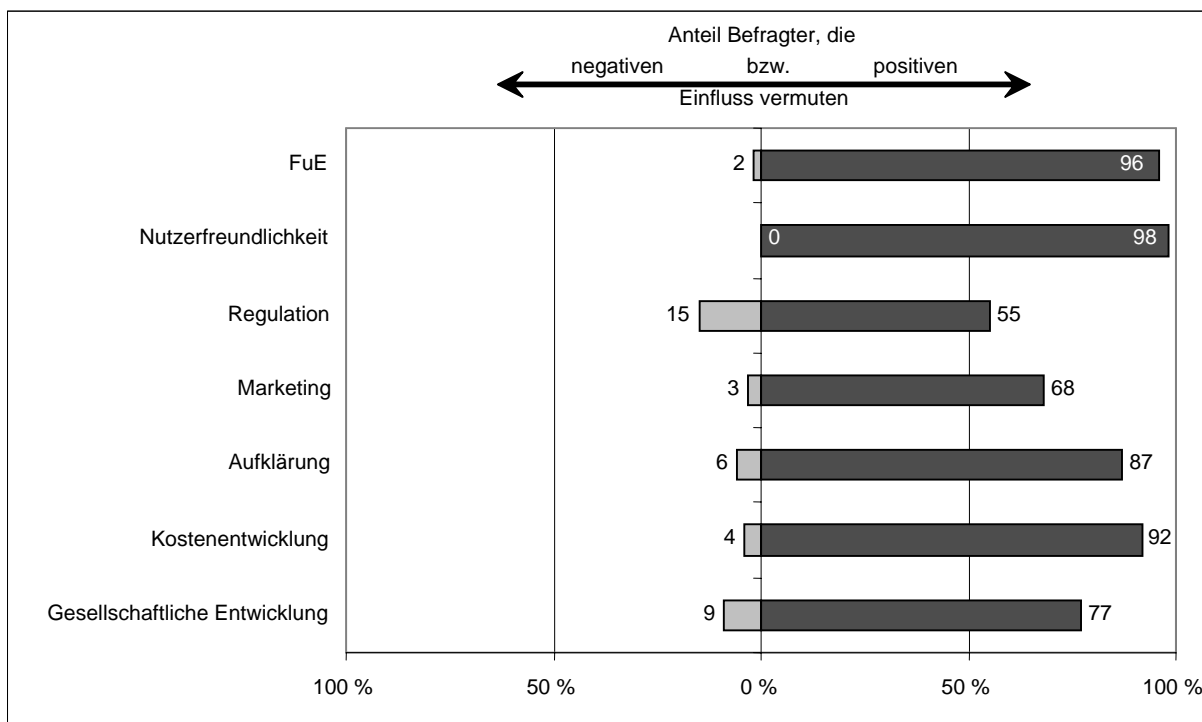
Die Thesen zu *Lifestyle Monitoring* und höherer *Compliance* liegen in ihrer geschätzten Realisierungschance zwischen den anderen Thesen. Die Experten – darunter Ärzte und andere Heilberufe – haben dabei eine deutlich größere Hoffnung, dass dank IKT die Compliance zunehmen werde, als die anderen Teilnehmer. Die Kommentare sprechen jedoch teilweise eine andere Sprache – vom Unterschied zwischen „Einsicht und Handlung“ ist da die Rede: „Schon heute ist erkennbar, dass Menschen sich gesünder verhalten könnten, es aber nicht tun. Das wird durch technischen Fortschritt nicht anders. Vernunft, Einsicht und Handeln laufen meist diametral entgegengesetzt“. Hier kommt es möglicherweise weniger auf die Technik an, als vielmehr auf deren genaue Ausgestaltung und damit ihre Akzeptanz.

7.3. Einflussfaktoren

Die vier Hauptthesen variieren inhaltlich und von ihrer geschätzten Wahrscheinlichkeit her stark. Entsprechend schwer fiel es – den Kommentaren nach zu urteilen – manchen Befragten, die Einflussfaktoren auf ihre Realisierung und ihre Auswirkungen zu bestimmen. Trotzdem sind nur wenige Auslassungen in diesem Bereich zu verzeichnen. Es haben auch nur sehr wenige Teilnehmer von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, durch mehrere Kreuze deutlich zu machen, dass sie sowohl positive als auch negative Auswirkungen für möglich halten.

Bei keinem anderen Thema wurden Einflussfaktoren so selten als „weniger wichtig“ angesehen. Die Gesamttendenz ist ansonsten ähnlich wie bei den anderen Thesen auch: FuE und die Entwicklung der Nutzerfreundlichkeit scheinen die Anwendung von IKT in diesem Themenfeld positiv zu beeinflussen (vgl. Abbildung 20). Aber auch Aufklärung der Verbraucher (lies: Patienten), die Kostenentwicklung und in etwas geringerem Maße ein besseres Marketing können die Verbreitung der IKT-Anwendung im Gesundheitswesen forcieren. Im Vergleich zu anderen Themen fällt die hohe Bedeutung auf, die der Regulation zugeschrieben wird – als „weniger wichtig“ gilt sie nur einem knappen Drittel der Befragten, statt der Hälfte wie im Durchschnitt aller Themen. Sowohl die Einschätzung einer förderlichen (55 Prozent) als auch einer hemmenden Wirkung (15 Prozent) ist höher als bei den meisten anderen Themen.

Abbildung 20: Einflussfaktoren



Die Einschätzung der Einflussfaktoren ist ebenso wenig wie die vermutete Realisierungs-Chance von Geschlecht, Alter oder dem beruflichen Hintergrund der Befragten abhängig.

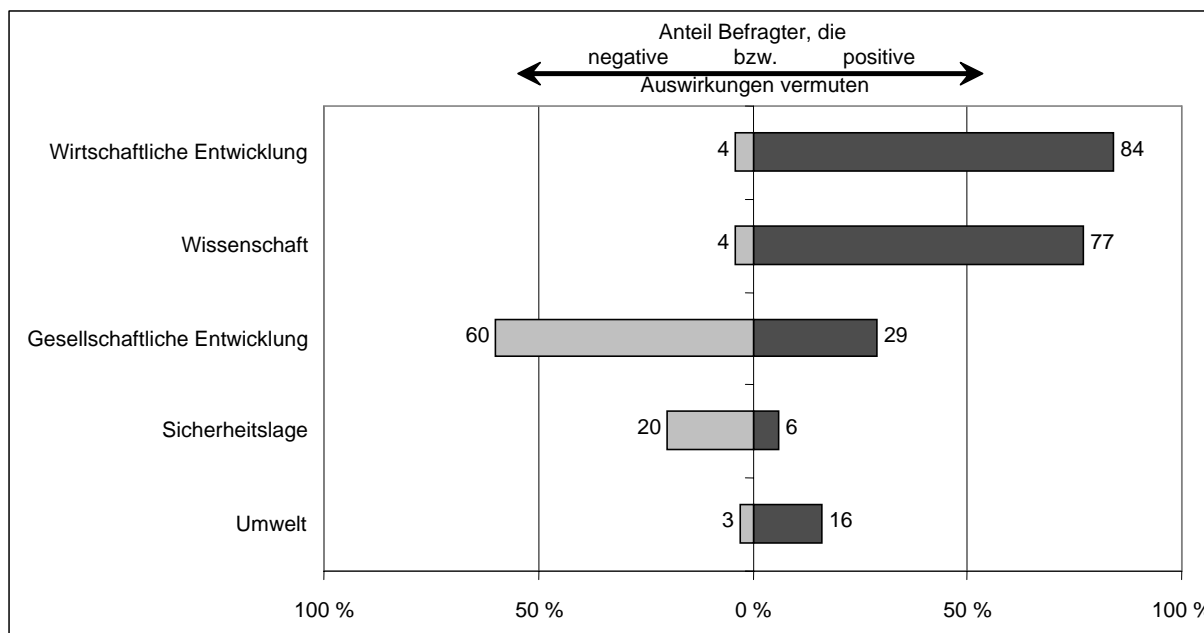
7.4. Auswirkungen der Realisierung

Insgesamt wird, so die Befragungsteilnehmer, die IKT-Durchdringung des Gesundheitswesens auf Wirtschaft und Wissenschaft positive und auf die Gesellschaft eher negative Auswirkungen haben (vgl. Abbildung 21). Umwelt und Sicherheit sind weniger betroffene Bereiche.

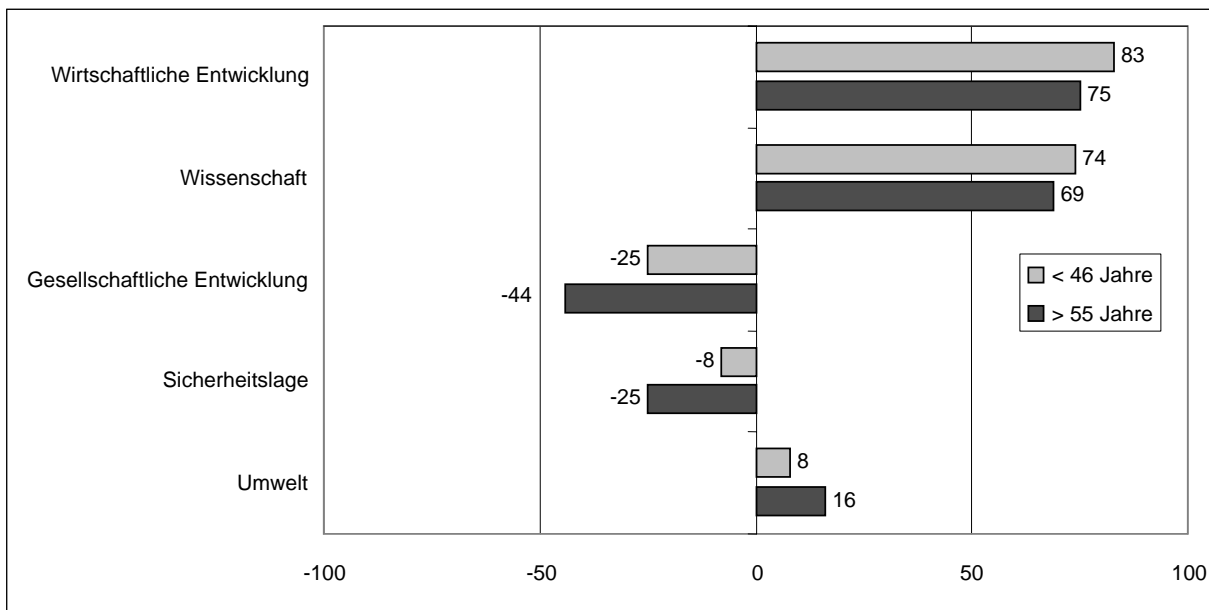
In der negativen Einschätzung der Auswirkungen auf den Bereich Gesellschaft drückt sich vermutlich das – nicht ausdrücklich erfragte – Unbehagen aus, dass viele Teilnehmer mit den in den Thesen angedeuteten Veränderungen empfanden. Nach den zusätzlichen Kommentaren zu urteilen, wird praktisch keine der zur Diskussion gestellten Thesen für wünschenswert

gehalten – insbesondere nicht die *automatisierte Pflege*: „Wenn das die neue Internetwelt ist, dann Gnade uns der liebe Gott, dass wir niemals Hilfe benötigen“, so ein Kommentar. Diese negative normative Wertung mag die geschätzte Wahrscheinlichkeit beeinflusst haben. Sie zeigt aber vor allem, welch dringender gesellschaftlicher Diskursbedarf hier besteht.

Abbildung 21: Auswirkungen der Realisierung der Thesen



Die Teilnehmer schätzen die Wahrscheinlichkeit der beschriebenen Anwendungen von IKT im Gesundheitsbereich weitgehend unabhängig von Alter und Geschlecht übereinstimmend ein. Anders ist dies aber bei den Auswirkungen. Hier sind die Einschätzungen der älteren Teilnehmer (außer beim kaum relevanten Aspekt Umwelt) deutlich negativer als die der jüngeren (vgl. Abbildung 22). Das ist besonders deswegen bemerkenswert, weil es bei allen anderen Themen fast durchweg umgekehrt ist. Offenbar lässt der andere Blickwinkel, den ältere Menschen naturgemäß auf das Thema „Gesundheit“ haben, sie sehr viel skeptischer sein, was den Einsatz von IKT betrifft – und dies, obwohl gerade die Auswirkungen auf den einzelnen Patienten gar nicht angesprochen waren, sondern nach makroskopischen Größen wie Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft gefragt wurde. Diese Perspektive – die Sicht älterer Menschen auf die Auswirkungen von IKT im Gesundheitsbereich – bedarf zukünftig der besonderen Beachtung und Erforschung.

Abbildung 22: Auswirkungen der Realisierung nach Alter (Index)

Lesehilfe: Unter den älteren Teilnehmern (über 55 Jahre alt) schätzt die große Mehrheit die Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung als positiv ein: die Einschätzung als positiv überwiegt jene als negativ um 75 Prozentpunkte. Zur Konstruktion des Index vgl. Methodikkapitel.

7.5. Spezielle Auswertungen

Schlüsselt man die Antworten nach einzelnen Befragtengruppen auf, so zeigen sich bezüglich des Geschlechts kaum signifikante Unterschiede: Frauen schätzen lediglich die Chancen der automatisierten *Psychotherapie* etwas höher und die des automatisierten *Lifestyle Monitoring* etwas geringer ein. Nach Alter differenziert, finden sich lediglich die eben erwähnten Unterschiede in der Einschätzung der Auswirkungen.

Gewisse Unterschiede in der Einschätzung der Realisierungswahrscheinlichkeit der Thesen zeigen sich bei einer Differenzierung nach dem beruflichen Hintergrund der Befragten. Sie entsprechen der Gesamttendenz über alle Themen hinweg, sind aber bei „Gesundheit“ noch stärker ausgeprägt: Vertreter gesellschaftlicher Gruppen und die Teilnehmer aus dem gewerblichen FuE-Bereich sehen durchweg eine überdurchschnittliche Realisierungs-Chance der genannten Thesen. Wissenschaftler und Wirtschaftsvertreter (ohne FuE) hingegen sind skeptischer.

Aus den Kommentaren geht ergänzend hervor, dass die Realisierungs-Chance im Wesentlichen durch die Kosten bzw. das für die Gesundheitsversorgung zur Verfügung stehende Geld beeinflusst wird – sei es in der Gesellschaft insgesamt oder auch auf individueller Ebene. Ein Befragter vermutet, nur „Reiche“ würden sich die in den Thesen formulierte Versorgung mit IKT-gestützten Gesundheitsdienstleistungen erlauben können. Die Mehrheit der Kommentare geht in die umgekehrte Richtung: Aus Kostengründen würden gerade die weniger Wohlhabenden mit einer virtuellen und automatisierten Versorgung vorlieb nehmen müssen, während sich einkommensstärkere Patienten weiterhin eine individuelle, persönliche Betreuung leisten

könnten. „Im Gesundheitswesen wird IKT – auch aus Kostengründen – eine immer wichtigere Rolle spielen. Gleichwohl ist es mehr als unwahrscheinlich, dass die Mehrzahl der Pflegebedürftigen jemals freiwillig eine ‚automatisierte‘ Pflege menschlicher Pflege vorziehen wird. Eine derartige Entwicklung ist nur vorstellbar, wenn menschliche Pflege nicht mehr bezahlbar ist – und selbst dann dürfte sie keineswegs erwünscht sein.“ Diese Vermutungen sind überwiegend offen formuliert; sie spiegeln die seit einigen Jahren aktuelle Diskussion um das erforderliche, wünsch- und machbare Niveau der Gesundheitsversorgung wider.

8. Wie werden wir im Jahr 2020 Auto fahren?

Für *wahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Mehr als die Hälfte der Autofahrer haben akzeptiert, dass ihre Fahrzeuge anonymisiert Informationen über sich sowie über die lokalen Verkehrs- und Straßenverhältnisse an andere Fahrzeuge weitergeben, um auch ihrerseits solche Informationen zu erhalten (*Verkehrsinformationen*)

Weil dank elektronischer Steuerung und Sicherheitssystemen mehr Menschen als bisher auch im hohen Alter ihr Auto nutzen, steigt das *Verkehrsaufkommen* des Individualverkehrs.

Für *möglich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Mehr als die Hälfte der Autofahrer verlassen sich in *Gefahrensituationen* lieber auf die automatischen Systeme ihres Wagens (z.B. automatisches Bremsen und Ausweichen) als auf ihre eigenen Fahrfähigkeiten.

Mehr als die Hälfte der *Fahrer* lassen sich im Auto durch Kameras und Sensoren automatisch *überwachen* z.B. im Hinblick auf Müdigkeit oder Alkoholkonsum, um rechtzeitig Warnungen zu erhalten.

Für *unwahrscheinlich* bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

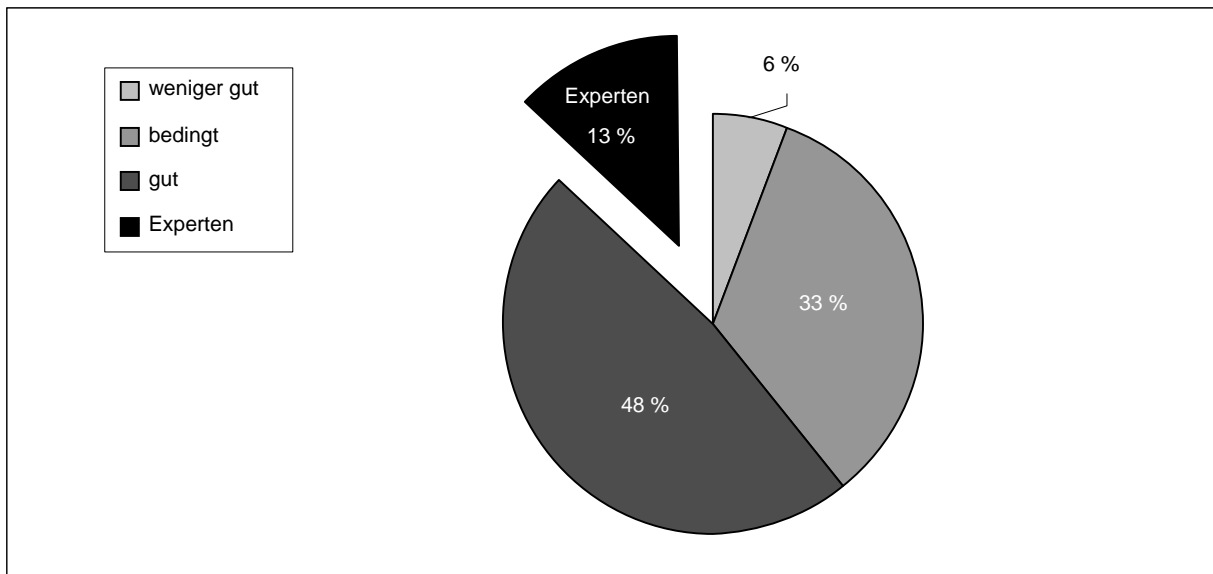
Mehr als die Hälfte der Autofahrer nutzen statt normaler Autobahnen lieber „*intelligente Highways*“, bei denen die Steuerung ihres Fahrzeuges weitgehend von einem zentralen System übernommen wird.

Das Auto ist und bleibt „des Deutschen liebstes Kind“; diesem Aspekt der Mobilität schenken die meisten Menschen in Deutschland die größte Aufmerksamkeit. Dabei dient das Auto der individuellen Mobilität, aber auch dem Prestige, und schließlich spielt auch die unmittelbare Freude am (schnellen) Fahren eine Rolle, wenn sich Menschen für ein Auto entscheiden. Für die Zukunft wird für denkbar gehalten, dass Autos dank elektronischer Steuerung ohne Fahrer den geeigneten Weg zum Ziel finden können. Auch die Sicherheit (Geschwindigkeit, Abstand zu anderen Fahrzeugen, Selbstkontrolle des Fahrzeugs) wird weitgehend von der Elektronik übernommen werden können. Wie weit aber werden sich die Fahrer durch automatische Systeme unterstützen lassen wollen? Wird eine automatisierte Steuerung akzeptiert werden, oder werden Autofahrer lieber weiterhin selber entscheiden, möglicherweise auf Grund zusätzlicher Informationen, die durch Radar- oder Infrarotsensoren aufgenommen und mit Bilderverarbeitungssystemen dargestellt werden können, und so Hinweise zu Streckenverlauf, Straßenverhältnissen und anderen Verkehrsteilnehmern geben?

Die fünf zu diesem Thema formulierten Thesen werden sehr unterschiedlich eingeschätzt. Unter den „top ten“ der wahrscheinlichsten Thesen dieser Befragung finden sich zwei Verkehrsthemen, eines aber auch am unteren Ende der Skala bei den zehn unwahrscheinlichsten Thesen.

8.1. Datengrundlage und Expertise

Für die Thesen zum Thema „Auto“ haben 237 Teilnehmer ihre Einschätzung abgegeben, in der ersten Welle sogar 366 Teilnehmer. Die einzelnen Thesen wurden von 201 bis 207 Teilnehmern bewertet. Unter den Befragten bezeichnen 31 ihre Beurteilungskompetenz als „sehr gut“, gelten also als Experten (vgl. Abbildung 23).

Abbildung 23: Kompetenz der Teilnehmer im Themenfeld „Auto“ (Selbsteinschätzung)

Im Durchschnitt liegt die Einschätzung der eigenen Kompetenz aller Antwortenden bei 2,68, was auch genau der Durchschnitt über alle Themen ist.¹¹ Weil aber etwas mehr Teilnehmer als bei den meisten anderen Themen ihre Kompetenz für „weniger gut“ halten, liegt die Bandbreite der Selbsteinschätzung geringfügig höher als bei den meisten anderen Themen (Standardabweichung ist 0,78; im Durchschnitt 0,73). Es gibt also deutliche Unterschiede zwischen den Befragten darin, wie gut sie sich bei diesem Thema auskennen, auch wenn fast die Hälfte der Teilnehmer ihre Kompetenz als „gut“ einstuft.

8.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

In Gefahrensituationen können sich Fahrer bereits jetzt durch vielfältige IT-gestützte Sicherheitsvorkehrungen unterstützen lassen; so ist z.B. ABS sehr verbreitet und Geräte, die bei zu geringem Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug warnen, sind schon im ersten Einsatz. „Automatisches Bremsen und Ausweichen“, wie in der These zu *Gefahrensituationen* beschrieben, wäre hingegen eine neue Qualität der autonomen Systeme des Fahrzeugs. Sie ist derzeit technisch noch nicht realisiert, könnte aber auf einen großen Markt treffen: Die Befragten vermuten im Durchschnitt, dass im Jahr 2020 mehr als die Hälfte der Autofahrer solchen automatischen Systemen in Gefahrensituationen stärker vertrauen werden als ihrer eigenen Fahrfähigkeit (vgl. Abbildung 24).

Die in dieselbe Richtung zielende These *intelligente Highways* wird hingegen nur noch von einer Minderheit der Befragten für wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich gehalten (durchschnittlich geschätzte Wahrscheinlichkeit 34 Prozent¹²). Ist diese Ablehnung darauf zurückzuführen, dass von einer „weitgehenden“ Automatisierung der Steuerung gesprochen wird statt von Eingriffen „in Gefahrensituationen“? Oder ist der springende Punkt die „zentrale“

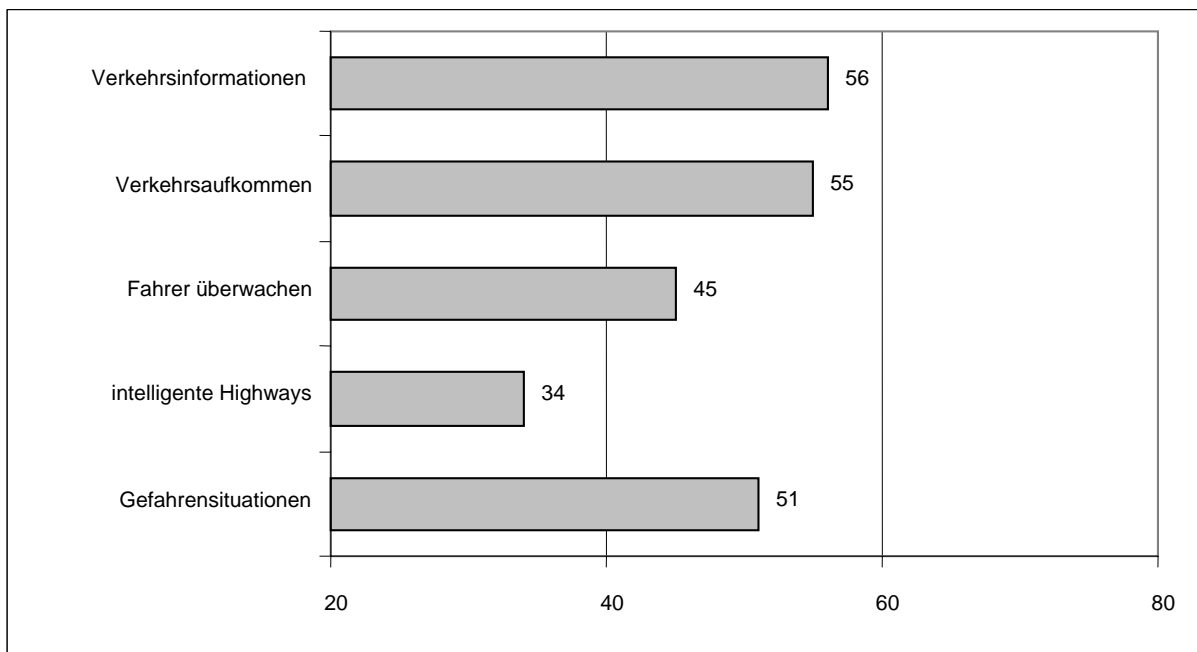
¹¹ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

¹² Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Steuerung im Gegensatz zu der Steuerung durch Systeme des eigenen Wagens, denen gegenüber nicht das Gefühl der Fremdsteuerung auftritt? Oder ist eher an die technische Realisierbarkeit gedacht? Sie ist bei einer weitgehend automatisierten Fahrstrecke natürlich sehr viel anspruchsvoller als bei der punktuellen Unterstützung im einzelnen Fahrzeug, war allerdings in den Thesen nicht ausdrücklich erfragt. Eine vierte Interpretation schließlich liefert ein Kommentar: „Systeme dürfen ‚die Freude am Fahren‘ nicht negativ beeinflussen, sonst bekommen sie keine Akzeptanz.“ Und vermutlich spielen auch weitergehende Überlegungen der Teilnehmer zum Datenschutz eine Rolle: Bei einem „intelligenten Highway“ müssen sich die Autofahrenden nicht nur einem „externen“, fremden System überlassen, sondern dieses kann speichern und weitergeben, wo sie sich befinden (data tracking).

Die automatische *Überwachung* der Pkw-Fahrer im Hinblick auf Alkoholpegel oder Müdigkeit nimmt bezüglich der Realisierungswahrscheinlichkeit mit 45 Prozent eine Zwischenstellung ein. Da in der These wiederum nach „mehr als der Hälfte“ gefragt war, ist zu vermuten, dass zumindest einige Fahrer von einer solchen Möglichkeit Gebrauch machen würden, wenn sie ihnen angeboten wird.

Abbildung 24: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen



Zur Konstruktion des Durchschnittswerts vgl. Methodikkapitel

Der Straßenverkehr stellt einen möglichen Anwendungsbereich von „ambient intelligence“, also von in der menschlichen Umgebung verteilten, integrierten, vernetzbaren IKT-Elementen dar. Im kleinräumigen Bereich könnte ein solches Ad-hoc-Netzwerk auch der Sicherheit einzelner Pkws dienen, indem der Fahrer mit Informationen versorgt wird. Die über sein eigenes Gesichtsfeld hinausgehende Voraussetzung solcher Szenarien ist allerdings, dass die einzelnen Fahrzeuge entsprechende Informationen liefern, dass sich also hinreichend viele Autofahrer bereitwillig an diesem System beteiligen. Nahezu 80 Prozent der Delphi-Befragten glauben,

dass dies 2020 wahrscheinlich der Fall sein werde: Für solche aggregierten Informationen werden die meisten Autofahrer bereit sein, entsprechende Informationen zu liefern (These *Verkehrsinformationen*). Datenschutzbedenken werden also entweder keine Rolle spielen, oder durch geeignete Maßnahmen ausgeräumt sein.

Ziel eines solchen Einsatzes von IKT im Verkehr ist es, Unfälle, Störungen und damit Verkehrsstaus zu vermeiden. Es ist aber nicht auszuschließen, dass ein anderer Effekt diese Bemühungen konterkariert: Zwei Drittel der Befragten glauben nämlich, dass eben durch die dank IKT-Einsatz verbesserten Steuerungs- und Sicherheitssysteme mehr – insbesondere auch ältere – Menschen Auto fahren und so das *Verkehrsaufkommen* im *Individualverkehr* zunehmen werde. Es gibt aber in den Kommentaren auch andere Annahmen: „Das Verkehrsaufkommen des Individualverkehrs wird in der Summe eher abnehmen, weil sich die virtuelle Vernetzung verbessert (siehe Fragenblöcke zuvor). Im Auto verbrachte Zeit wird immer ‚teurer‘ (vgl. Arbeitskosten!) und immer mehr als ‚verloren‘ angesehen werden.“ Oder sogar: „Ich glaube nicht, dass man im Jahr 2020 viel Auto fahren wird.“

Einigkeit über Umfang sowie Art und Weise des zukünftigen Individualverkehrs herrscht also unter den Befragten nicht. Im Vergleich der geschätzten Wahrscheinlichkeit aller fünf Thesen dieses Themas zeigt sich aber eine Gesamttendenz: Je stärker eine IKT-Anwendung nur der Assistenz des Fahrers dient, ihn z.B. mit Informationen versorgt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine solche Technik zum Einsatz kommt. Je mehr sie aber Funktionen übernimmt und damit die Freiheit des Fahrers oder seine Freude am Fahren einschränkt, für desto geringer wird die Realisierungs-Chance gehalten.

Die Option „nie“ wurde bei diesen fünf Thesen kaum gewählt; von den Experten kein einziges Mal. Das ist zumindest ein Hinweis darauf, dass die vorgeschlagenen Thesen wenn nicht bis 2020, so doch möglicherweise später realisiert werden. Die Option „später“ ist denn auch für die Thesen *Gefahrensituationen*, *Fahrerüberwachung* und *Verkehrsinformationen* überdurchschnittlich oft gewählt worden. Immerhin ein Fünftel der Befragten (unter den Experten sogar ein Viertel), und damit weit mehr als bei jeder anderen These der Befragung, erwarten die „spätere“ Realisierung *intelligenter Highways*. Wenn diese These also bis 2020 nicht wahrscheinlich ist, liegt das nicht an einer prinzipiellen Ablehnung, sondern an der Vermutung, die Realisierung werde noch einige Jahre länger auf sich warten lassen – aus technischen Gründen oder weil die Autofahrer nicht so schnell einer weit reichenden Verlust ihrer Autonomie zustimmen werden.

Dem großen Unterschied in der durchschnittlichen Realisierungswahrscheinlichkeit der Thesen entspricht die sehr große Bandbreite der Antworten innerhalb der einzelnen Thesen: Die drei Hauptthesen (*Gefahrensituationen*, *intelligente Highways* und *Fahrerüberwachung*) weisen auch noch in der zweiten Welle Standardabweichungen über 17 Prozentpunkten auf und gehören damit zu den sechs Thesen der Gesamtuntersuchung mit der höchsten Uneinigkeit unter den Antwortenden. Auch unter den Experten besteht mehr Einigkeit nur bei der These

Gefahrensituationen. Die rasante technische Entwicklung einerseits, die weit über den gegenwärtigen Stand hinaus weisenden Thesen andererseits machen es beim Thema „Pkw“ offenbar schwierig, zu einheitlichen Abschätzungen zu kommen. Die Zukunft des Autos bleibt spannend, auch für die, die in diesem Bereich bewandert sind.

8.3. Einflussfaktoren

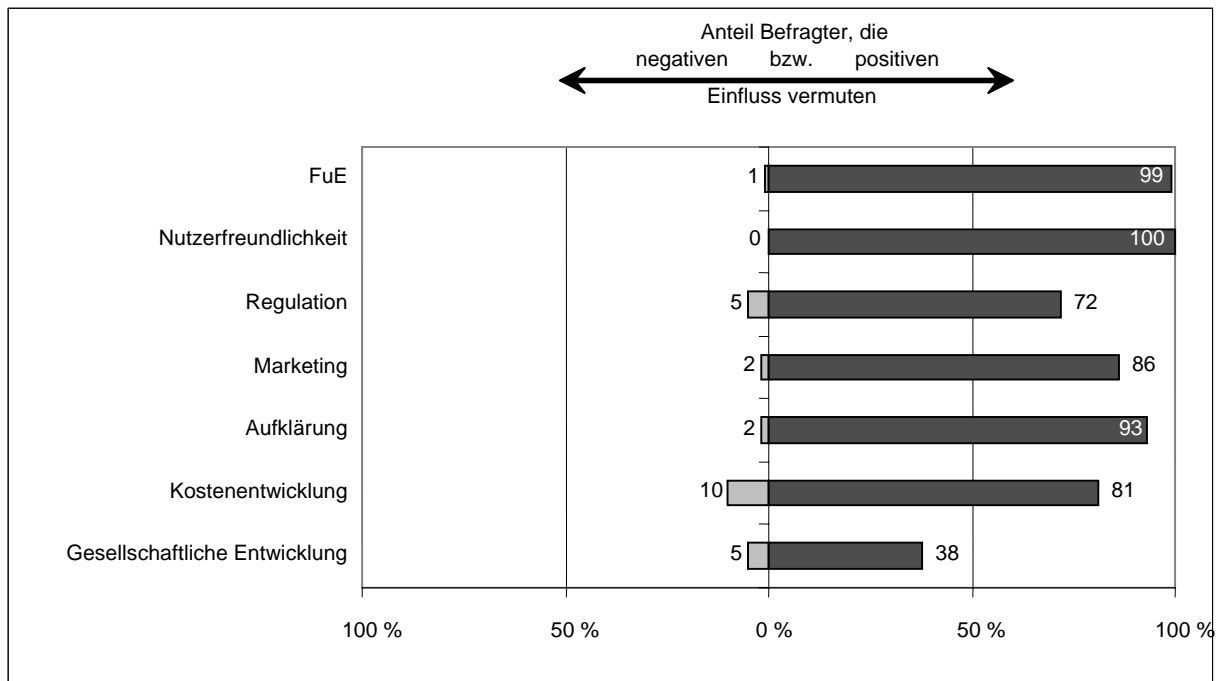
Potenziell negative Einflüsse gibt es auf die Entwicklung im Bereich „Autofahren“ praktisch keine – gerade mal zehn Prozent erwarten einen negativen Einfluss durch die Kostenentwicklung (bei den älteren Befragten 18 Prozent). Alle anderen Faktoren werden von höchstens fünf Prozent der Befragten als hemmend wahrgenommen (vgl. Abbildung 25). Es wird also nichts erwartet, was die zunehmende Nutzung von IKT im Bereich des Pkw-Verkehrs aufhalten könnte. Besonders aus den Antworten der weiblichen Befragten ergibt sich dieser Eindruck: Nur eine einzige Frau sieht einen möglichen negativen Einfluss eines Faktors (Marketing), alle anderen Antworten weisen nur auf positive oder allenfalls weniger wichtige Einflüsse hin. Unter den positiven Faktoren werden außer der gesellschaftlichen Entwicklung alle vorgeschlagenen Einflussfaktoren von der überwiegenden Mehrzahl der Teilnehmer für wichtig gehalten. Da fällt es im Vergleich schon auf, dass immerhin 23 Prozent der Befragten die Regulation für „weniger wichtig“ halten – immerhin gehört der Straßenverkehr ja zu den durch Gesetze sehr intensiv geregelten Bereichen, und das wird für die hier diskutierten Techniken vermutlich auch nicht anders sein.

Entscheidend für die (rasche?) Durchsetzung der Techniken sind nach Ansicht der Teilnehmer aber weitere Forschung, insbesondere im Hinblick auf Nutzerfreundlichkeit, sowie Aufklärung. Mit „Aufklärung“ dürfte vor allem gemeint sein, auf die Sicherheit und Vorteile von Automatisierung hinzuweisen, um so Vorbehalten gegen die Abgabe von Autonomie durch den Fahrer, also gegen einen teilweisen Verzicht auf seine Freiheit und die Freude am „Selber fahren“ abzubauen. Insofern gehen die in den Thesen genannten Entwicklungen über rein technische Weiterentwicklungen hinaus, die von den Marktkräften ohne Zutun der Politik eingeführt wurden. Eine gesellschaftliche Entwicklung, die den in den Thesen gezeichneten Trend unterstützt, erwarten nur 37 Prozent der Befragten (allerdings etwas mehr unter den Frauen und den jüngeren Teilnehmern).

Der Einfluss der Regulation wird in der Gruppe der Wissenschaftler ähnlich einheitlich wie für die anderen Einflussfaktoren als positiv eingeschätzt (Index¹³ +71). Die Vertreter gesellschaftlicher Gruppen sind hier deutlich skeptischer (Index +56). Fast die Hälfte von ihnen sieht keinen Einfluss der Regulation auf die Automatisierung des Pkw-Verkehrs. Es bleibt der Interpretation überlassen, warum gerade jene Gruppen, zu deren Aufgaben in vielen Fällen auch das Lobbying in der Politik gehört, bei der Einschätzung der Wirkung von Gesetzgebung und anderen Regulationen eher zurückhaltend sind.

¹³ Zur Bildung der Indizes vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Abbildung 25: Einflussfaktoren



Anteil der Befragten in Prozent, die einen negativen bzw. positiven Einfluss des jeweiligen Faktors vermuten.

Regulation wird zwar im Vergleich zu den anderen Einflussfaktoren nicht ganz so einhellig als positiv wirksamer Bereich eingestuft. Dies gilt allerdings für alle Themen: Regulation erreicht im Durchschnitt nur einen Index von +23. Insofern ist der im Bereich „Autofahren“ erreichte Index von +67 sehr hoch und wird nur noch beim Thema „Sicherheit“ übertroffen: Immerhin fast drei Viertel der Befragten sehen in der Regulation einen möglichen positiven Einfluss für die weiter gehende IKT-Nutzung im Individualverkehr.

8.4. Auswirkungen der Realisierung

Ähnlich einheitlich wie bei den Einflussfaktoren stellen sich auch die Angaben zu den Auswirkungen dar (vgl. Abbildung 26): jeweils über drei Viertel der Befragten vermuten positive Auswirkungen in den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Umwelt und Sicherheit. Lediglich auf die gesellschaftliche Entwicklung werden weniger Auswirkungen vermutet, aber auch hier gilt, dass die Vermutungen positiver Auswirkungen jene negativer Auswirkungen deutlich übertreffen – anders als bei sämtlichen anderen Themen.

Kein anderes Thema erhält im Durchschnitt so hohe positive Bewertungen bezüglich der Auswirkungen. Allerdings haben die Befragten zunächst nur auf die drei Thesen *Gefahrensituationen*, *intelligente Highways* und *Fahrerüberwachung* reagiert. Erst hinter dem Fragenblock zu den Auswirkungen werden zwei speziellere Aspekte erfragt, darunter die These, dass das *Verkehrsaufkommen* durch die Unterstützungssysteme zunehmen werde – eine These, der die überwiegende Mehrheit der Befragten hohe Realisierungs-Chancen beimisst. In der zweiten Welle, in der die Befragten diese mögliche Folge schon aus der ersten Welle kennen konnten, sind die Einschätzungen positiver Auswirkungen aber noch einmal deutlich angestiegen (vgl. Abbildung 27).

Werden also in der Wahrnehmung der Befragten etwaige negative Auswirkungen eines zunehmenden Individualverkehrs durch andere, positive Auswirkungen der Verkehrsautomatisierung aufgewogen? Selbst dann, wenn es um Auswirkungen auf die Umwelt geht (Index +70)?

Abbildung 26: Auswirkungen der Realisierung

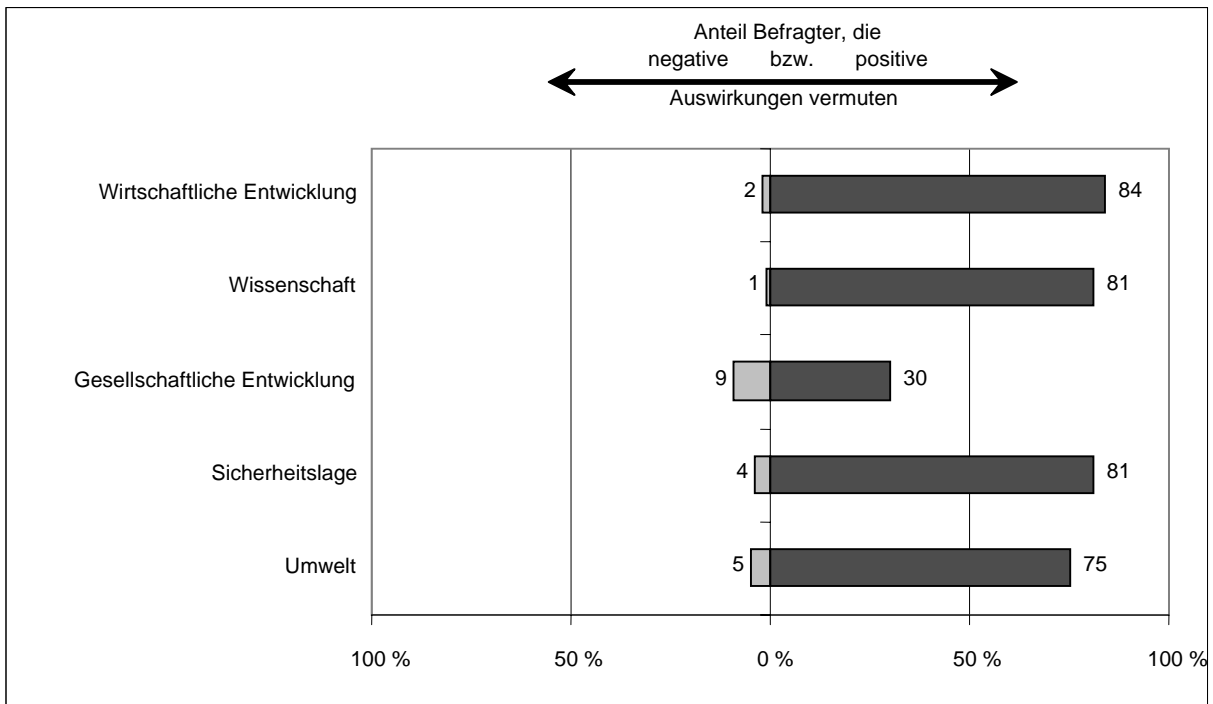
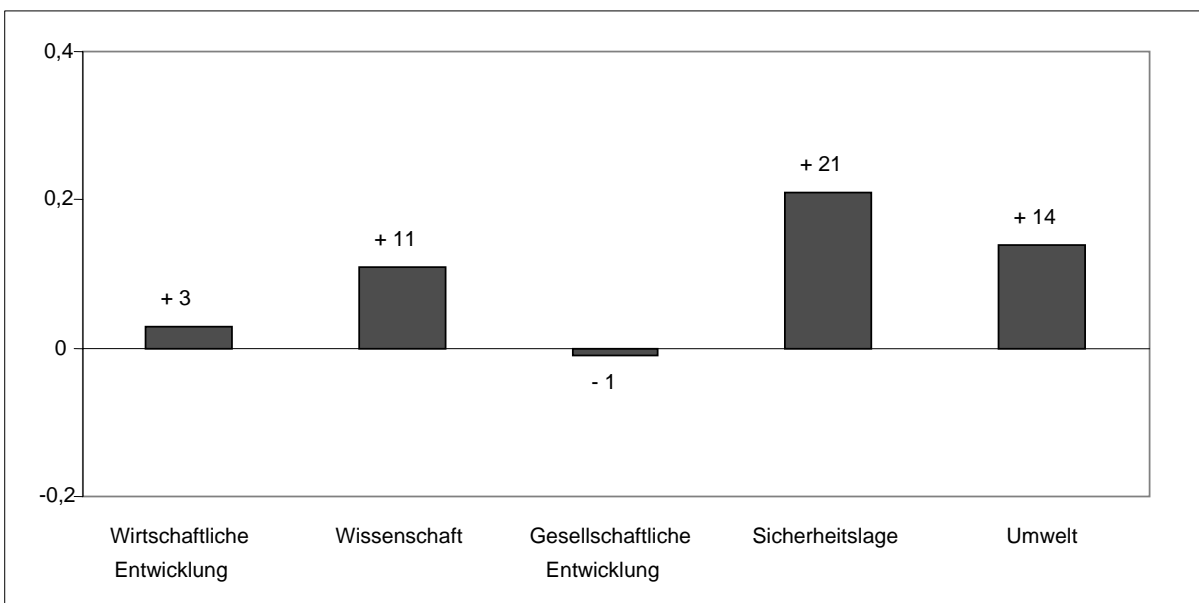


Abbildung 27: Veränderung der Einschätzungen der Auswirkungen von der ersten zur zweiten Welle



Veränderung des Index in Prozentpunkten; zur Konstruktion des Index vgl. Methodikkapitel.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen werden besonders von den Wirtschaftsvertretern positiv eingeschätzt (Index +100, also völlige Übereinstimmung, dass die Auswirkungen positiv sein werden). Forscher, die in Unternehmen angestellt sind, sehen das weniger einheitlich so (Index +65).

Mit den in diesem Themenfeld zur Diskussion gestellten Thesen sind längst nicht alle Aspekte des Themas Mobilität erfasst; man denke etwa an die (verkehrs-mindernden?) Auswirkungen virtueller Mobilität, wie sie in der These Geschäftsreisen im Thema „Arbeit“ angesprochen wird. Daher können unsere Ergebnisse nur als Anstoß für einen weiterführenden Diskurs dienen.

8.5. Spezielle Auswertungen

Viele Befragte weisen über die angeschnittenen Themen hinaus in ihren Kommentaren auf andere Aspekte hin, insbesondere den Energieverbrauch: „Entscheidend wird die Frage sein, welche Energie für den Individualverkehr im Jahr 2020 zur Verfügung steht!“ Dies paart sich teilweise mit einer negativen Einstellung gegenüber dem Autofahren: „Da Autofahren immer anachronistischer wird (Energie, Umwelt), traue ich den dann verbliebenen Autofahrern jeden Blödsinn zu. Sie werden im Namen der Freiheit sich dann beliebig manipulieren lassen.“ Die Emotionalität dieses Kommentars ist übrigens eine Ausnahme. Im Vergleich zu den Themen „Freizeit“, „Kontakte“ und „Gesundheit“ gibt es weniger Kommentare deutlich seltener und sie sind viel weniger von emotionalen Aspekten geprägt.

Wie oben erwähnt, schätzen die Befragten die Realisierungs-Chance der drei Hauptthesen (*Gefahrensituationen*, *intelligente Highways* und *Fahrerüberwachung*) sehr unterschiedlich ein: Die Standardabweichungen liegen in der ersten Welle zunächst bei 20-24 Prozentpunkten. Sie sinken in der zweiten Runde sehr deutlich, liegen mit 17 bis 19 Prozentpunkten aber noch in der Spitzengruppe. Anhand der erhobenen sozio-demographischen Merkmale ließ sich diese Bandbreite nicht erklären: Auch wenn Autofahren als Männerdomäne gilt, zeigen sich in den Daten keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Geschlechtern, außer dass die weiblichen Befragten noch stärker annehmen, dass die Automatisierung des Autoverkehrs nicht aufzuhalten sein wird. Auch nach Alter und beruflichem Hintergrund lassen sich keine deutlichen Unterschiede ausmachen. Lediglich bei den Auswirkungen der Kostenentwicklung sind die Befragten über 55 Jahre und bei den wirtschaftlichen Auswirkungen die Beschäftigten im Bereich FuE etwas skeptischer als die anderen Teilnehmer.

Insgesamt weisen die Zahlen darauf hin, dass die Automatisierung von Autos und Straßenverkehr von den meisten Befragten erwartet wird – nicht bis zum Jahr 2020 vielleicht, aber doch in der durch die Thesen beschriebenen Richtung.

9. Wie wird IKT den Bildungsbereich verändern?

Für wahrscheinlich bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgende These

Auch in sozial- und geisteswissenschaftlichen Studiengängen nutzen mehr als die Hälfte der Studenten mindestens einmal im Semester *Simulationen* in einer virtuellen Realität.

Für möglich bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Studenten legen die meisten ihrer *Prüfungen* online ab.

Weil das Studium im Wesentlichen virtuell geschieht und keine direkte Kontrolle mehr gegeben ist, ist die *Motivation der Studierenden* zu einem Hauptproblem geworden.

Für unwahrscheinlich bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Universitäten verlieren ihren Charakter als Ort der Diskussion und werden eher Verwalter für den Zugang zu virtuellen Lernplattformen.

Die Bedeutung von *Hochschullehrern* geht zurück, weil große Anteile der Lehre nicht mehr an Personen gebunden sind, sondern von Avataren (virtuelle Stellvertreter einer Person) vermittelt werden.

Schulen gibt es nur noch in Form von „Meeting Points“ zur Überprüfung der Lerninhalte, die großteils per Internet vermittelt werden.

Mehr als die Hälfte der Studenten erhöhen ihren Lernerfolg, indem sie IT einsetzen, die *Gehirnströme* misst und beeinflusst.

Was auch immer die Herausforderungen sein werden, denen sich die Gesellschaft zukünftig zu stellen haben wird: Bildung wird dabei eine zentrale Rolle einnehmen. Der Übergang zur Informationsgesellschaft setzt voraus, dass alle Menschen zumindest so gut ausgebildet sind, dass sie kompetent und kritisch mit ihren Informationsquellen umgehen können. Mit dieser Herausforderung gehen aus technischer Sicht eine Reihe neuer Möglichkeiten für Schule, Ausbildung, Studium und Weiterbildung einher, z.B. der Einsatz von E-Learning. Denkbar ist, dass ein Großteil der Lerninhalte aus Schule, Universität und Weiterbildung virtuell vermittelt werden, so dass Ort, Zeit und Kontext des Lernens weitgehend frei gewählt werden können. Internet, Simulationen und auch die Messung und Beeinflussung von Gehirnströmen zur Effizienzsteigerung beim Lernen sind ebenfalls möglich.

Welche von diesen Möglichkeiten Realität werden, und ob sie überhaupt gewünscht sind, waren die Fragen dieses Themas. Dabei standen Universitäten – neben Schulen – im Zentrum der Befragung.

9.1. Datengrundlage und Expertise

Bei keinem anderen Thema haben die Teilnehmer ihre eigene Kompetenz im Durchschnitt so hoch eingeschätzt wie bei diesem (Bildung: 3,01, Durchschnitt aller Themen: 2,68¹⁴). Über 25 Prozent der gut 200 Befragten bei dem Bildungsthema, und damit mehr als doppelt so viel wie bei jedem anderen Thema, beschrieben ihre Fachkenntnis als „sehr gut“ und gelten damit als Experten (vgl. Abbildung 28). Unter ihnen sind ähnlich viele Hochschulprofessoren wie bei

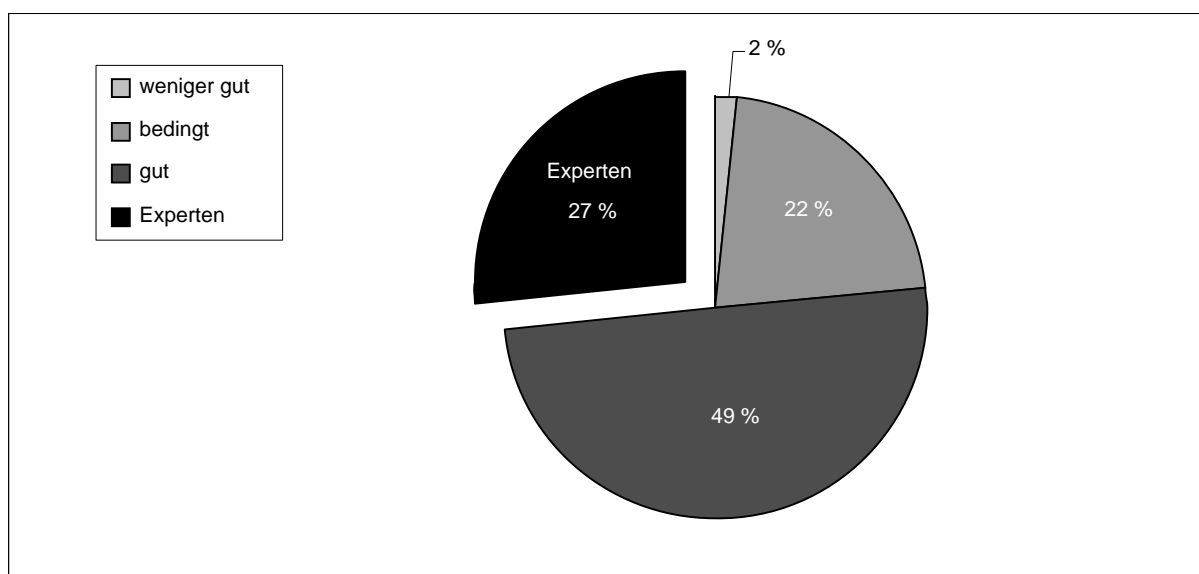
¹⁴ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

den anderen Themen; der hohe Anteil von Wissenschaftlern im Sample allein begründet also nicht den hohen durchschnittlichen Kompetenzwert bei diesem Thema. Allerdings sind im Sample sehr viele Teilnehmer mit hoher formaler Bildungsqualifikation, die möglicherweise auf Grund ihrer langen eigenen Erfahrung im Bildungssystem ihre Meinung zu diesem Thema als gut begründet ansehen.

9.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

Im Bereich der Universitäten können sich die Befragten durchaus einen gegenüber dem Status Quo vermehrten Einsatz von IKT in *Prüfungen* und für *Simulationen*, also neuen Formen des Lernens, vorstellen (durchschnittlich geschätzte Wahrscheinlichkeit¹⁵ 51 und 57 Prozent, unter den Experten noch etwas höher), die vorgeschlagenen Folgen hingegen eher nicht: Der Charakter von *Universitäten* und die Bedeutung der *Hochschullehrer* werden sich demnach eher nicht ändern (42 und 36 Prozent). Insbesondere die Befragten bis 45 Jahren glauben kaum, dass die Rolle der Hochschullehrer derart an Bedeutung verlieren wird, wie in der These formuliert.

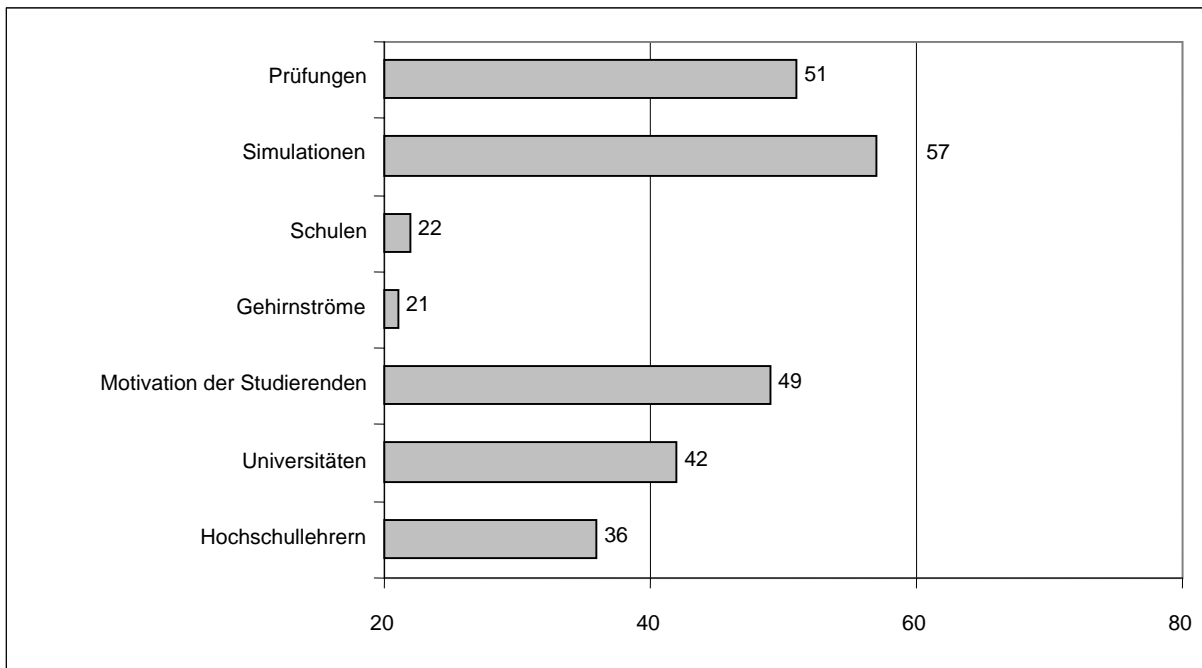
Abbildung 28: Kompetenz der Teilnehmer im Themenfeld „Bildung“ (Selbsteinschätzung)



Einige Kommentare präzisieren: „für Lehre ja, Forschung nein“ oder „virtuelle Lehrangebote werden einen Teil des Studiums einnehmen – das ist als gut und wichtig einzustufen. Die Persönlichkeit der Hochschullehrer vermittelt zusätzlich andere Aspekte und kann nicht ersetzt werden durch virtuelles Angebot.“ – „Die Bedeutung des akademischen Mittelbaus (Assistenten, wissenschaftliche Mitarbeiter) geht zurück, ihre Arbeitsplätze werden gestrichen.“

Ob die Motivation der Studierenden zum Hauptproblem wird, bleibt mit einer durchschnittlich geschätzten Wahrscheinlichkeit von knapp 50 Prozent offen (vgl. Abbildung 29) – oder ist sie kein Zukunftsthema? „Motivation ist auch schon jetzt ein Problem,“ so ein Kommentar.

¹⁵ Zur Bildung dieses Durchschnittswertes vgl. Methodenkapitel, S. 23.

Abbildung 29: Geschätzte Wahrscheinlichkeit der Thesen

Die beiden Thesen *Schulen* und *Gehirnströme* belegen mit 22 bzw. 21 Prozent Eintrittswahrscheinlichkeit die letzten Plätze auf der Rangliste der Thesen gelistet nach ihrer geschätzten Wahrscheinlichkeit der. Demnach ist die Institution Schule als Ort des Lernens (und ihrer anderen Funktionen) nicht wegzudenken. Lernen bleibt, zumindest für die Schulzeit, an Ort und Zeit gebunden, und „[d]ie Schule wird als Einrichtung, in der Bildung und Betreuung und Erziehung verknüpft werden, eher an Bedeutung gewinnen.“ (Kommentar) Und auch in der Universität ändert sich das Lernen nicht durchgreifend: Zwar mögen IKT-gestützte *Simulationen* an Bedeutung gewinnen (57 Prozent), aber die Vorstellung, dass *Gehirnströme* gemessen, analysiert und gar verändert werden könnten, scheint unseren Befragten denn doch zu futuristisch (21 Prozent Realisierungs-Wahrscheinlichkeit). Futuristisch zwar – aber nicht unbedingt unmöglich: Während sehr viele (23 Prozent¹⁶) der Befragten glauben, dass *Schulen* „nie“ zu reinen „Meeting Points“ (s. Thesenformulierung) werden, sehen immerhin 12 Prozent die Möglichkeit, dass „später“ einmal die Messung und Beeinflussung von Gehirnströmen von Bedeutung werden könnten: „Die Folgen werden vielleicht 2020 noch nicht so deutlich wirken, aber die Entwicklung wird sich so in etwa vollziehen,“ lautet ein Kommentar. Allerdings heißt das noch lange nicht, dass die Teilnehmer darüber glücklich wären: „Bleibt nur zu hoffen, das niemand in unseren Gehirnströmen rumpfuscht“, so ein weiterer Kommentar. Vielleicht beruhigt hier die Einschätzung von 25 bzw. 30 Prozent der Experten, die nämlich beide Thesen „nie“ kommen sehen (Platz 1 und 4 der Gesamtrangliste für „tritt nie ein“).

Ähnlich wie beim Thema „Kontakte“ sind auch bei „Bildung“ die Forscher aus den Unternehmen die bei weitem optimistischste Gruppe bei der Einschätzung der Thesen. Sie erwarten

¹⁶ Auf Grund der Konstruktion des Fragebogens sind 23 Prozent hier sehr viel; vgl. die Ausführungen im Methodikkapitel.

noch stärker als die Gesamtheit der Teilnehmer die Nutzung von *Simulationen* und des Internets für *Prüfungen* an Universitäten (jeweils über 60 Prozent durchschnittliche Eintrittswahrscheinlichkeit), vermuten aber im Gegensatz zu den anderen Teilnehmern auch, dass die *Universitäten* dadurch ihren Charakter grundlegend ändern und zu Verwaltern für den Zugriff auf virtuelle Lernplattformen werden. Sind die Forscher hier dank ihrer Kenntnis des technisch Möglichen vorausschauender, was die institutionellen Folgen der Virtualisierung betrifft? Oder handelt es sich um Zweckoptimismus jener Menschen, die an einer weiten Durchdringung des Lebens mit IKT interessiert sind?

9.3. Einflussfaktoren

„Positiv“ – so werden sich nach Ansicht der Befragten die verschiedenen erfragten Faktoren auf die Nutzung von IKT in diesem Bereich auswirken (vgl. Abbildung 30), und damit insgesamt ähnlich wie im Durchschnitt der anderen Themen. Lediglich Marketing und Regulation werden überwiegend für „weniger wichtig“ gehalten und der Regulation sogar von einem Achtel der Teilnehmern ein negativer Einfluss zugetraut.

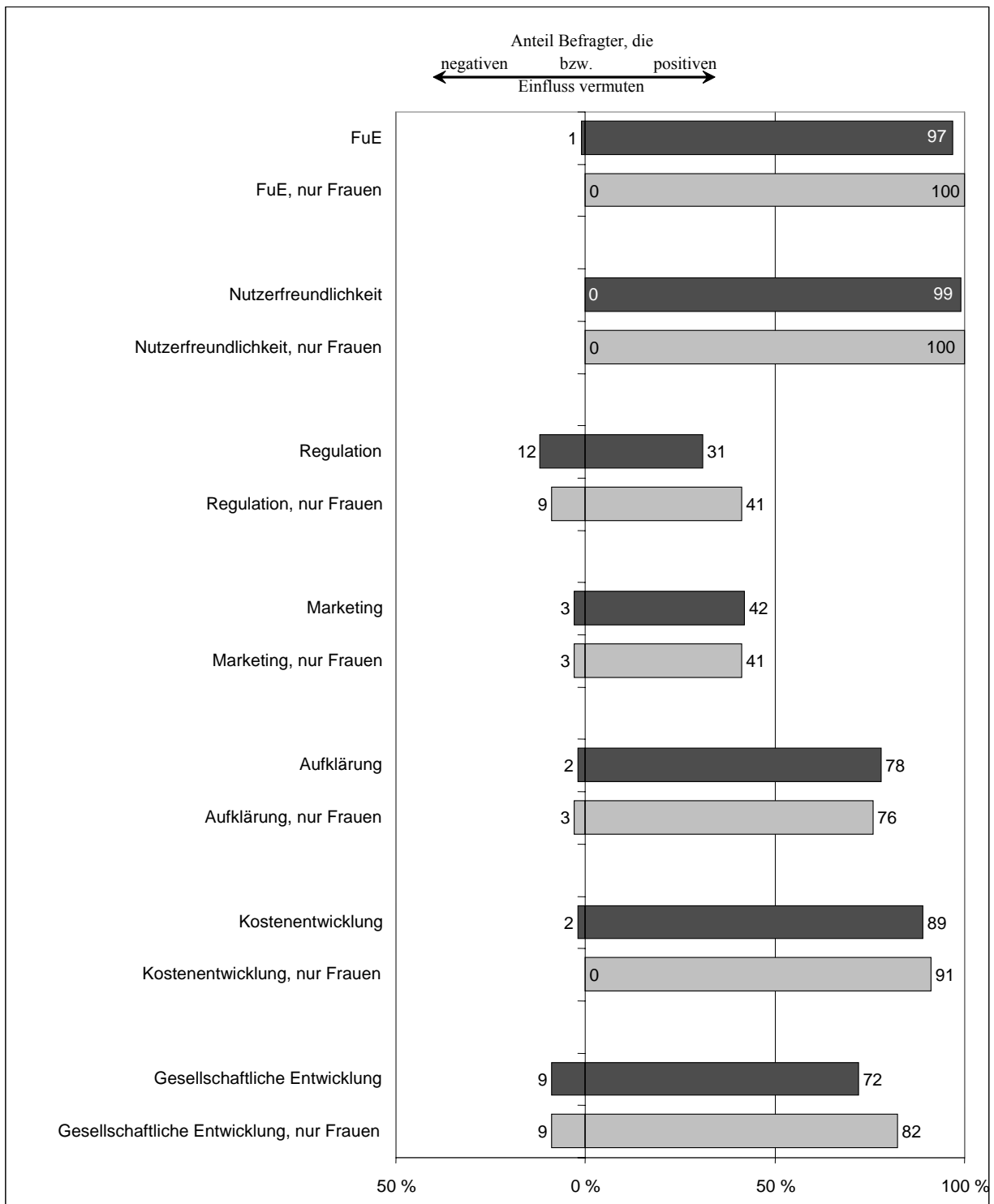
Frauen sind deutlich optimistischer, was die Einflussfaktoren betrifft. Insbesondere von Regulation und gesellschaftlichen Veränderungen erwarten deutlich mehr Frauen einen positiven Einfluss als Männer. Ältere Befragte (> 55 Jahre) setzen eher auf Marketing und Aufklärung sowie die technischen Aspekte (FuE und Nutzerfreundlichkeit). Damit stehen sie wiederum den Vertretern aus den gesellschaftlichen Gruppen nahe, die außerdem sehr viel stärker als alle anderen Befragten einen positiven Einfluss der Kostenentwicklung erwarten, also ein Sinken der Preise für die im Bereich Bildung einsetzbaren IKT-Elemente. Die Ansichten sind hier also heterogen und nur teilweise mit soziodemographischen Merkmalen korreliert. Umso wichtiger erscheint ein Diskurs über das Thema zwischen diesen Gruppen.

9.4. Auswirkungen der Realisierung

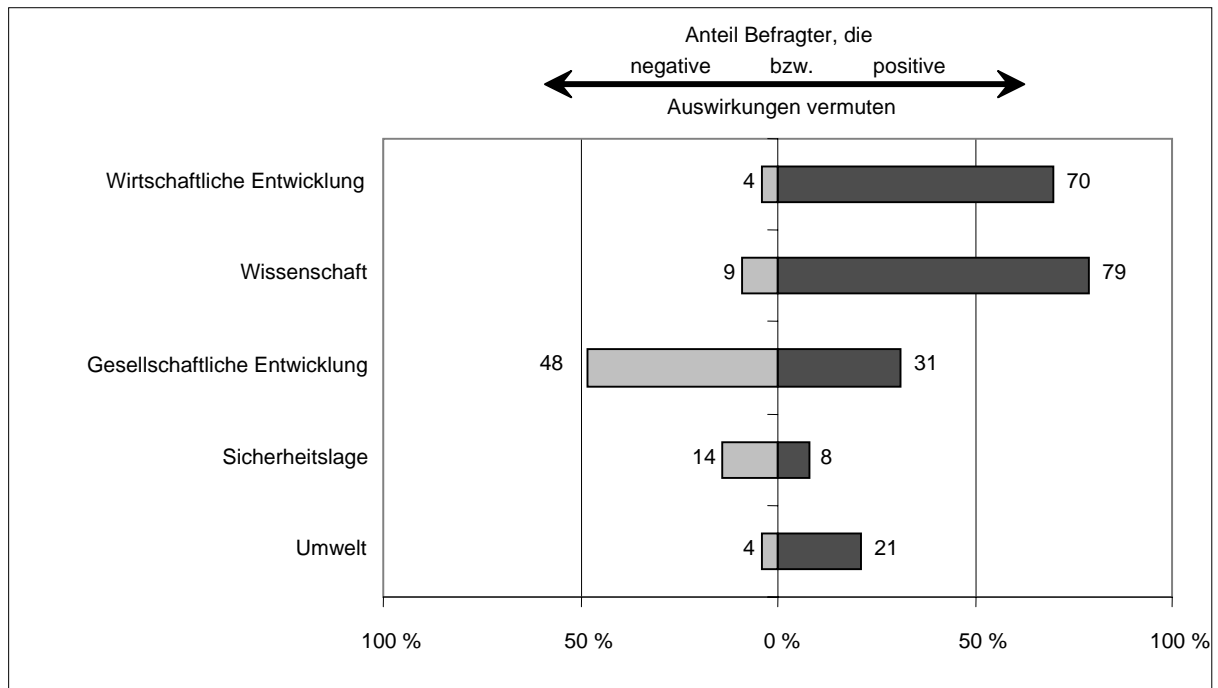
Die Auswirkungen einer virtualisierten, von IKT durchdrungenen Bildungslandschaft (vgl. Abbildung 31) werden längst nicht so einheitlich beurteilt wie die Einflussfaktoren. Während für Wirtschaft und Wissenschaft überwiegend positive Einflüsse vermutet werden, gilt für die gesellschaftliche Entwicklung das Gegenteil: Sie hat zwar selbst einen verstärkenden Einfluss auf den IKT-Einsatz (siehe Abbildung 30), wird aber ihrerseits nach Ansicht einer knappen Hälfte der Befragten negative Auswirkungen in Kauf nehmen müssen (vgl. Abbildung 31). Das ist zwar noch etwas weniger als im Schnitt aller Themen, erhält aber dadurch Gewicht, dass besonders viele Experten hier Nachteile erwarten (Index¹⁷ -35; für alle: Index -17).

¹⁷ Zur Konstruktion und Interpretation des Index siehe Methodenkapitel. S. 23

Abbildung 30: Einflussfaktoren



Eine Minderheit sieht außerdem Sicherheitsbedenken. Man kann allerdings auch umgekehrt positive Auswirkungen auf die Sicherheitslage vermuten, wie es etwa unter den Forschern aus Unternehmen eine kleine Mehrheit tut – was hier genau gemeint ist, bleibt genaueren Befragungen zu klären vorbehalten. Überwiegend werden aber keine wichtigen Auswirkungen auf die Sicherheitslage und ebenso wenig auf die Umwelt gesehen.

Abbildung 31: Auswirkungen der Realisierung

Wie auch bei anderen Themen, sind die Forscher skeptischer bezüglich der wirtschaftlichen Effekte (wenngleich immer noch überwiegend positiv; Index +41) und die Gesellschaftsvertreter besonders hoffnungsvoll, dass die Auswirkungen auf die Wissenschaft positiv sein werden (Index +87).

Oben wurde bereits erwähnt, dass die drei Thesen, in denen speziellere Folgen beschreiben wurden, eher abgelehnt werden (*Hochschullehrer, Universitäten*) bzw. nur mittlere Werte erreichen (*Studierende*). Es bleibt also der genauen Untersuchungen vorbehalten, ins Detail zu gehen und zu überlegen, wie aus einer Virtualisierung von Bildung am besten Nutzen zu ziehen und etwaige Nebenwirkungen zu begrenzen sind.

9.5. Spezielle Auswertungen

Bei fünf der sieben Thesen (*Prüfungen, Simulationen, Gehirnströme, Motivation und Universitäten*) schätzen die weiblichen Befragten die Realisierungs-Chancen bis zu vier Prozentpunkte höher ein als ihre männlichen Kollegen. Das ist zwar, absolut gesehen, nicht besonders viel, aber doch eine größere Differenz als bei allen anderen Themen. Und im Gegensatz zu den anderen Themen stimmen beim Thema „Bildung“ ausnahmsweise die jüngeren Befragten (unter 46 Jahre) in der Tendenz nicht mit den Frauen überein, sondern sind geringfügig skeptischer.

Die Bereiche Weiterbildung und Ausbildung, insbesondere in Berufen, die nicht am Schreibtisch ausgeübt werden, sind ebenso wichtige Themen, die in dieser auf Hochschulen fokussierten Befragung nicht im Mittelpunkt standen. Diese Aspekte werden im Rahmen von FAZIT in den geplanten Vertiefungsstudien zu einzelnen Einsatzbereichen von IKT erneut aufgegriffen.

10. Wie viel Sicherheit wird die IKT im Jahr 2020 bieten?

Für wahrscheinlich bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Biometrische Zugangskontrollen zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten werden allgemein akzeptiert.

Neben der Kriminalitätsvermeidung und -bekämpfung dient die *ständige Überwachung* des öffentlichen Raumes auch dazu, Ordnungswidrigkeiten konsequent zu verfolgen.

Gewaltdelikte sind verbreitet, mit denen sich Kriminelle Zugang zu biometrisch gesicherten Bereichen verschaffen wollen.

Für möglich bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Das *Informationsrecht* gegenüber staatlichen Stellen (Akteneinsicht etc.) ist deutlich verringert worden, um die öffentliche Sicherheit zu erhöhen

Zur Verbrechensbekämpfung ist eine weit reichende *Erhebung von privaten Daten* und deren automatisierte Auswertung durch staatliche Instanzen allgemein erwünscht.

Für unwahrscheinlich bis zum Jahr 2020 halten die Befragten im Durchschnitt die folgenden Thesen

Das Recht auf *informationelle Selbstbestimmung* ist weiterentwickelt worden und gibt dem Einzelnen weit reichende Möglichkeiten zu entscheiden, wer welche Daten von ihm erhält und wo er lieber anonym bleiben möchte.

Die automatische Erfassung aller *persönlichen Bewegungen* wird allgemein akzeptiert.

Wo immer heute von Sicherheit die Rede ist, spielt die Informations- und Kommunikationstechnologie eine Hauptrolle. Dank miteinander verknüpfter Überwachungssysteme wird die öffentliche und private Sicherheit deutlich erhöht werden können. Kleine, preiswerte Chips (RFID, Radio Frequency Identification) können der Identifizierung von Produkten und Fahrzeugen, aber theoretisch auch von Tieren und sogar Menschen dienen. Große Datenbanken können entsprechende Informationen speichern, verwalten und verknüpfen, um Gefährdungen der Sicherheit – sei es die öffentliche Sicherheit oder jene von privaten Räumen – zu erkennen.

Zunehmend stellt aber auch die Informations- und Kommunikationstechniken selbst Angriffspunkte dar, etwa wenn alle Zugriffe auf eine Website böswillig umgeleitet werden (Domain-Kidnapping) oder Viren ganze Computersysteme lahm legen. Und schließlich gehen von den Möglichkeiten der IKT Gefahren aus, die insbesondere jenen Kopfschmerzen bereiten, die sich um die Vertraulichkeit und Integrität von Daten sorgen, sei es im privaten Bereich beim Datenschutz oder in punkto Wirtschaftsspionage.

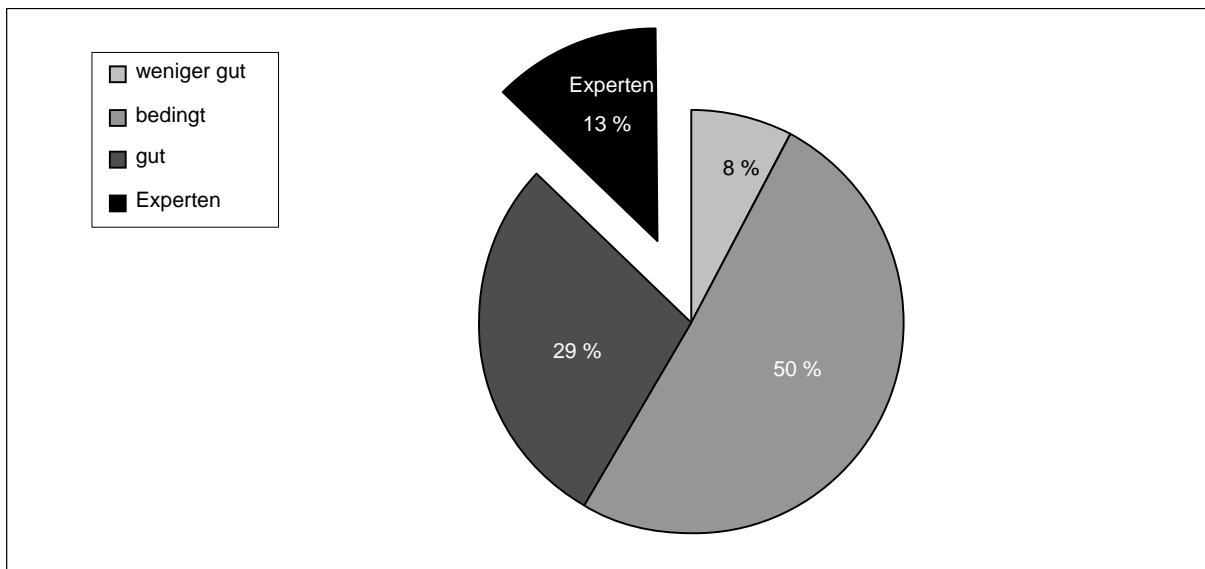
10.1. Datengrundlage und Expertise

Beim Thema Sicherheit haben – wie ansonsten nur beim Thema „Gesundheit“ – mehr Teilnehmer ihre Kompetenz unter „bedingt“ eingestuft als unter „gut“. Entsprechend liegt der Durchschnittswert der Kompetenz bei niedrigen 2,47 (Durchschnitt über alle Themen: 2,68¹⁸). Es finden sich aber trotzdem noch 37 Experten in der ersten Welle, die ihre Kompetenz also als „sehr gut“ beschreiben, und von denen viele, nämlich 30, auch noch an der zweiten Runde

¹⁸ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

teilnahmen (vgl. Abbildung 32). Obwohl „Sicherheit“ das letzte Thema im Fragebogen ist, und damit die Gefahr bestand, dass bei den Teilnehmern bei der Beantwortung Ermüdung eintritt, geht auch die Zahl der vollständigen Antworten (199) gegenüber den ersten Themen (etwa 210) nur geringfügig zurück.

Abbildung 32: Kompetenz der Teilnehmer im Feld „Sicherheit“ (Selbsteinschätzung)



10.2. Wahrscheinlichkeit der Realisierung

In den Thesen wird versucht, sowohl Vor- als auch Nachteile einer zunehmenden Nutzung von IKT im Sicherheitsbereich anzusprechen (siehe Kasten am Kapitelanfang). In drei Thesen wird – in unterschiedlichen Ausprägungen – nach der Akzeptanz einer umfassenden Datenerhebung und deren Nutzung gefragt: *biometrische Zugangskontrollen*, *Erhebung privater Daten* und *persönliche Bewegungen*. Die drei Thesen werden von den Befragten für ganz unterschiedlich wahrscheinlich gehalten (vgl. Abbildung 33): *Biometrische Zugangskontrollen* werden sehr wahrscheinlich allgemein akzeptiert werden (durchschnittlich geschätzte Wahrscheinlichkeit 61 Prozent¹⁹); die automatische Erfassung aller *persönlichen Bewegungen* hingegen nicht (30 Prozent). Genau dazwischen liegt die geschätzte Wahrscheinlichkeit für die weit reichende *Erhebung privater Daten*.

Damit umspannen allein diese drei Thesen die gesamte Rangliste aller Thesen, wenn man sie nach den Eintrittswahrscheinlichkeiten sortiert. Sie liegen nämlich auf Rang 3, 21 und 39 der insgesamt 44 Thesen. Im Vergleich zu diesen Unterschieden sind die Bandbreiten *innerhalb* der einzelnen Thesen gering (12 bis 16 Prozentpunkte). Die Teilnehmer sind sich also ziemlich einig, dass sich die drei Thesen in der Reihenfolge anordnen lassen oder inhaltlich gesprochen: der vermehrte Einsatz von IKT im Sicherheitsbereich wird durchaus akzeptiert werden, aber nur bis zu einer gewissen Grenze dürfen Daten erhoben werden. Diese Grenze auszutarieren

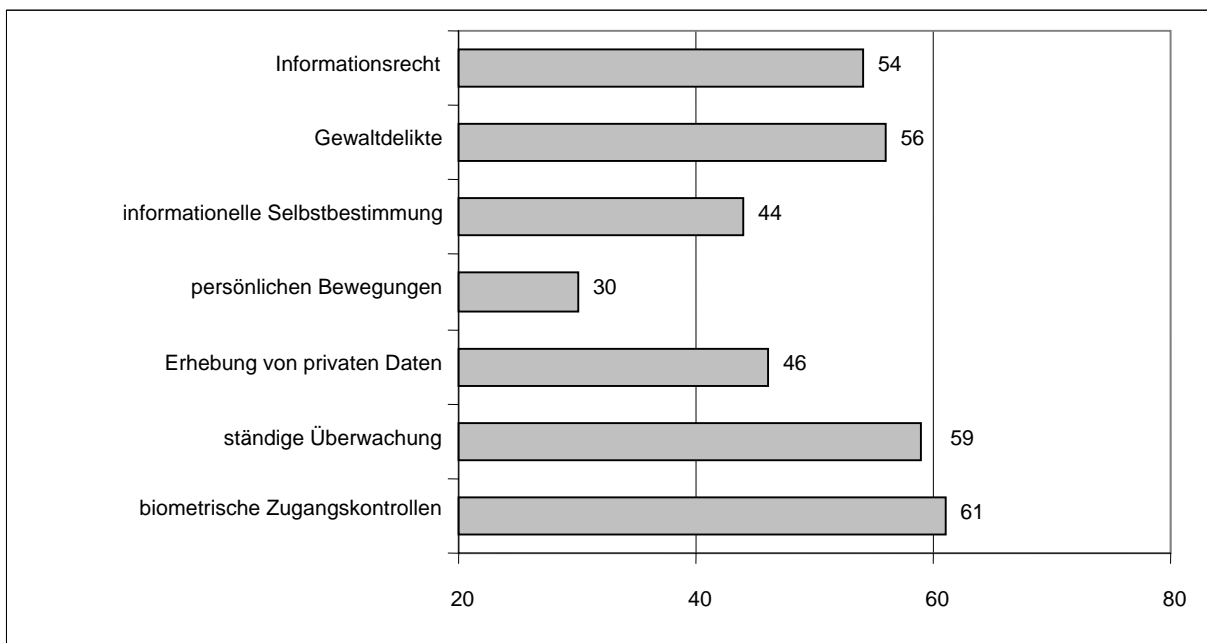
¹⁹ Zur Bildung dieses Durchschnittswerts vgl. Methodenkapitel, S. 23.

bleibt dauerhafte gesellschaftliche Aufgabe. Delphi-Thesen können dabei dazu dienen, die Grenzen abzustecken. Kommentare weisen darauf hin, dass selbst mit einer Verneinung der Akzeptanz noch nicht gesagt ist, ob die Thesen realisiert werden. Ein Teilnehmer, der die Akzeptanz der Sicherheitsmaßnahmen für unwahrscheinlich hält, schreibt dazu: „[W]ird dennoch sehr wahrscheinlich realisiert werden.“ Oder: „Alle Thesen werden eintreten und auch eintreten müssen – ob dies nun durch alle Betroffenen gewünscht wird, ist eine zweite Frage.“

Das Antwortverhalten der Teilnehmer deutet darauf hin, dass sich zumindest die in der These zur automatischen Erfassung aller *persönlichen Bewegungen* formulierte Grenze nicht verschieben werde: Mit 15 Prozent haben drei mal mehr Befragte die Antwortmöglichkeit „wird nie realisiert“ gewählt als im Durchschnitt der Thesen. Bei allen anderen Thesen zum Thema „Sicherheit“ wurde dieses Feld sehr viel seltener angekreuzt (null bis vier Prozent). Unter den Experten ist mancher etwas skeptischer. In der Tendenz aber werden ähnliche Werte erreicht: 22 Prozent glauben, dass die Erfassung *persönlicher Bewegungen* nie akzeptiert sein wird; die übrigen Thesen erreichen bis zu sieben Prozent in dieser Antwort. Weder Experten noch die Gesamtheit der Teilnehmer glauben im Durchschnitt, dass eine These „später realisiert“ wird – die genannten Entwicklungen werden also entweder gar nicht oder relativ bald eintreten.

Die vierte These im ersten Fragenblock zielt auf die Möglichkeit, durch die teil-automatisierte *Überwachung* des öffentlichen Raumes nicht nur Straftaten, sondern auch einfache Ordnungswidrigkeiten (Falschparken, Fallenlassen von Müll etc.) zu verfolgen. Die meisten Befragten erwarten eine solche Entwicklung, auch die Experten (Durchschnittswert der Wahrscheinlichkeit 59 Prozent bzw. 58 Prozent).

Abbildung 33: Geschätzte Wahrscheinlichkeiten der Thesen



Zur Konstruktion des Durchschnittswerts vgl. Methodikkapitel.

Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen auf vielerlei Weise, die Sicherheit zu erhöhen. Die damit einhergehende Erhebung und Verarbeitung von Daten bedarf der rechtlichen Ausgestaltung. Deshalb fragen zwei weitere Thesen nach *informationeller Selbstbestimmung* und dem *Informationsrecht*. Die Tendenz der Antworten geht dahin, dass die Rechte des Einzelnen gegenüber denen des Staates und von Institutionen eher geschwächt werden: Es ist demnach wahrscheinlicher, dass das *Informationsrecht* gegenüber staatlichen Stellen verringert wird, als dass das Recht auf *informationelle Selbstbestimmung* ausgebaut würde, wenngleich Letzteres auch nicht ausgeschlossen ist. Dem vergrößerten technischen Spielraum für die Nutzung von Daten zu Zwecken der Sicherheit würde demnach – zumindest der Tendenz nach – eine entsprechende Ausgestaltung des Rechts zur Seite stehen.

Die Thesen *Erhebung privater Daten* und *informationelle Selbstbestimmung* erhalten beide im Durchschnitt eine ähnliche Wahrscheinlichkeit zugeschrieben (46 bzw. 44 Prozent). Deutlich weniger als die Hälfte der Befragten halten ihre Verwirklichung für wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich. Demnach wird eine *Erhebung privater Daten* zwar eher nicht „erwünscht“, ein entsprechendes „Recht“ auf *informationelle Selbstbestimmung* aber auch nicht verankert sein. Eine mögliche Interpretation dieser Antworten, dass nämlich keine Notwendigkeit für eine weiter gehende rechtliche Ausgestaltung besteht, weil niemand versucht, unerwünschterweise Daten zu erheben, scheint im Licht der Antworten auf die anderen Thesen nicht wahrscheinlich. Ist also davon auszugehen, dass in Zukunft Daten auf rechtlich korrekter Grundlage, aber gegen den Willen der Betroffenen erhoben werden?

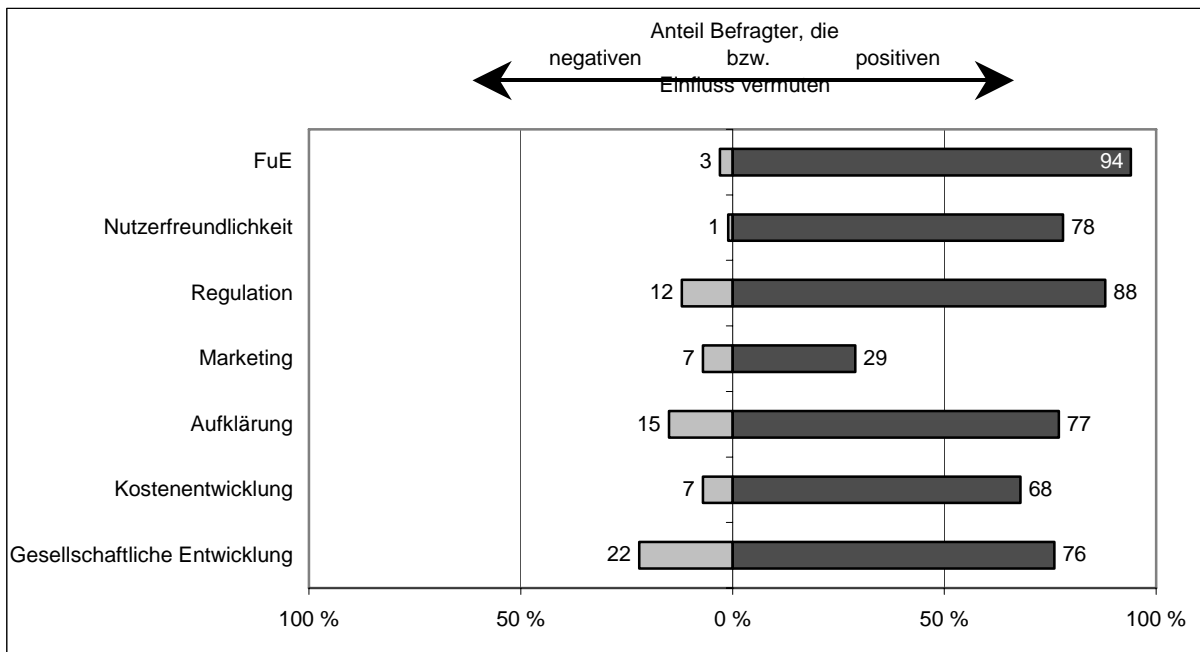
10.3. Einflussfaktoren

Unter den Einflussfaktoren fällt das Marketing auf, dem nur ein knappes Drittel der Befragten eine mögliche Nutzung für die weitere Verbreitung der IKT im Sicherheitsbereich zusprechen (vgl. Abbildung 34). Für alle anderen vorgeschlagenen Faktoren wird von mindestens zwei Dritteln der Teilnehmer ein positiver Einfluss für möglich gehalten. An der Spitze steht die weitere Forschung sowie Regulation (Gesetzgebung etc.).

10.4. Auswirkungen der Realisierung

Die Antworten der Befragten zu den Auswirkungen lassen an Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig (vgl. Abbildung 35): So positiv die Akzeptanz von Sicherheitstechniken für die Sicherheitslage ist, so negativ ist sie für die Gesellschaft und so unerheblich für die Umwelt – jeweils um 85 Prozent der Befragten haben so geantwortet. Wie bei den meisten Themen sind Frauen und Befragte unter 45 Jahren noch etwas skeptischer, was die Auswirkungen auf die Gesellschaft betrifft (88 Prozent erwarten negative Auswirkungen), werden hierin aber – wie sonst nur beim Thema „Arbeit“ – von den Teilnehmern aus dem FuE-Bereich unterstützt, die einhellig negative Auswirkungen erwarten. Ältere Befragte sind zum Teil etwas gelassener, was die gesellschaftlichen Auswirkungen betrifft, und betonen etwas stärker als die anderen Gruppen die positiven Auswirkungen auf Wirtschaft und Wissenschaft.

Abbildung 34: Einflussfaktoren



Diese werden ansonsten von etwa der Hälfte der Befragten positiv gesehen; die andere Hälfte sieht zumindest keine negativen Auswirkungen. Allerdings sind – wie auch bei anderen Themen – die Forscher, also im Bereich FuE angestellte Menschen, deutlich skeptischer, was das wirtschaftliche Potenzial betrifft, und werden darin (wenn auch nicht ganz so einhellig) von den Experten unterstützt. In den beiden zuletzt genannten Gruppen gibt es außerdem eine beachtliche Anzahl Menschen, die positive Auswirkungen auf die Umwelt erwarten – was hier genau gemeint ist, kann nur durch qualitative Forschung geklärt werden.

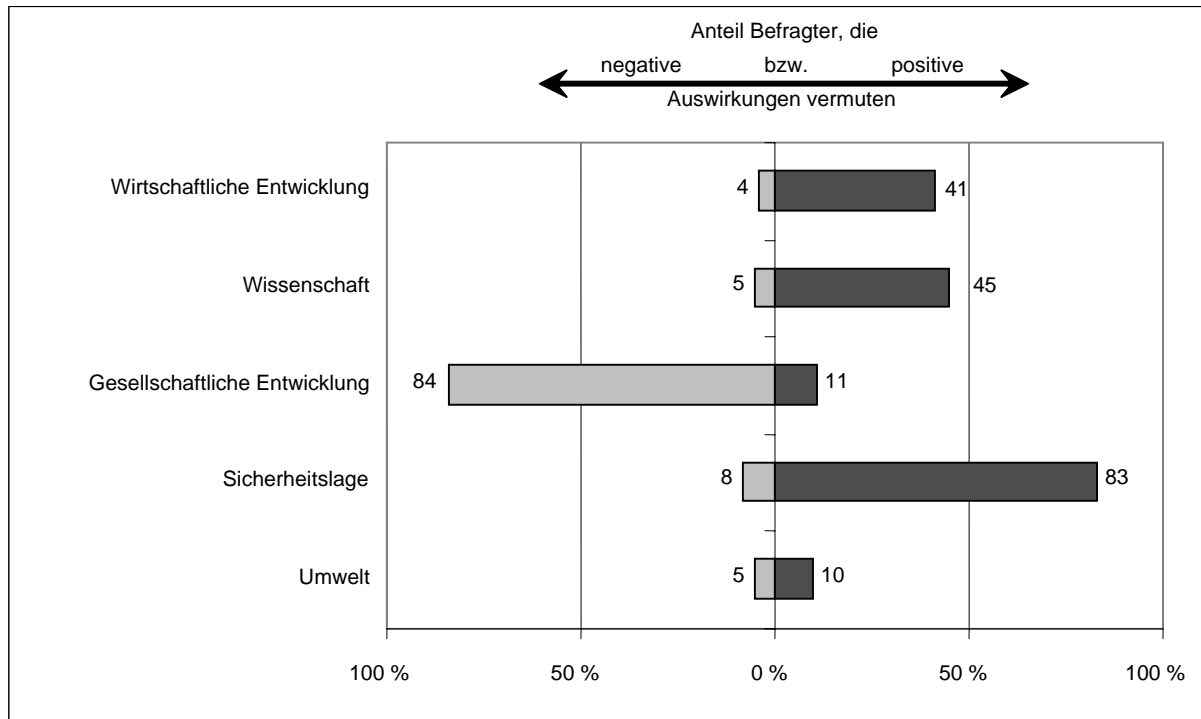
Eine spezielle Folge wurde mit der These *Gewaltdelikte* genauer erfragt. Im Durchschnitt halten es die Teilnehmer (56 Prozent) demnach für wahrscheinlich, dass die verbreitete biometrische Sicherung, die wahrscheinlich allgemein akzeptiert sein wird (siehe These *biometrische Zugangskontrollen*), ihrerseits zu neuen Gewaltdelikten führt, etwa indem Mensch gezwungen werden, mit Hilfe ihrer biometrischen Daten Unbefugten Zugriff auf Gebäude, Daten etc. zu verschaffen. Ein Kommentar vermutet ein Auseinanderdriften subjektiv empfundener und objektiver Sicherheit: „Die gefühlte Sicherheit wird sicher steigen, die Anzahl der Verbrechen wird dadurch nicht verringert.“

Es gibt eine vage Vorstellung von Widerstand gegen die Überwachung: „Viele Überwachungsmöglichkeiten werden heute aus Unwissenheit akzeptiert (Handy-Tracking). Ein steigendes Bewusstsein gegenüber der Überwachung könnte zu Gegenbewegungen führen, vor allem, wenn Daten auch für kommerziellen Zweck erhoben werden (Kaufverhalten usw.).“

Zwei Anregungen zur Diskussion sollen dieses Thema abschließen: „Nur wenn die Frage der Privatheit geklärt und ausreichend durch technische, rechtliche und wirtschaftliche Maßnahmen geschützt werden können, werden sich diese Thesen in moderater Weise realisieren. Kann

kein Schutz der Privatheit durch eine Maßnahme gewährleistet werden bringt die Realisierung der Thesen einen direkten Verlust der Privatsphäre mit sich. Ob dieser Verlust mit dem gewonnenen Nutzen von der Gesellschaft akzeptiert wird muss gesellschaftlich diskutiert werden.

Abbildung 35: Auswirkungen der Realisierung



Es stellt sich dann die Frage ob Privatsphäre eine wertvolles Gut oder als Irrtum der Menschheit angesehen wird.“ Und an einem konkreten Beispiel: „Formal wird die informationelle Selbstbestimmung des Einzelnen gegeben sein, aber ob das in der Praxis auch so läuft, wage ich dann zu bezweifeln. Ich habe ja auch heute die Selbstbestimmung bei Bestellungen im Internet die Nummer meiner Visa Karte anzugeben oder auch nicht. Mache ich es nicht, bekomme ich den Artikel nicht – also was tun?“

11. Zusammenfassung und Ausblick

11.1. Was wird realisiert und was nicht?

„Und was wird nun kommen?“ fragen wir uns am Ende einer solchen Studie. Anders als bei anderen wissenschaftlichen Arbeiten muss die Antwort jedoch vage bleiben. Denn wie heißt es so schön? „Prognosen sind schwierig, besonders, wenn sie sich auf die Zukunft beziehen“. Für die Entwicklung und Nutzung IKT-gestützter Anwendungen in den verschiedenen Gebieten, die in der Befragung Thema waren, wird es darauf ankommen, was wir Menschen aus ihnen machen. Verhalten sich alle Menschen gleich und nutzen bestimmte Dinge oder lehnen viele sie ab? Verzichten Menschen auf den Arztbesuch, weil sie sich per Internet informieren können? Oder informieren sie sich vorab und gehen dann trotzdem zum Arzt? Lassen sich Menschen die Sicherheitstechnik im Auto etwas kosten? Nutzen sie sie auch? Oder fühlen sie sich überwacht, wenn das Auto Informationen über seinen Standort weitergibt? Die Verwirklichung dieser Möglichkeiten wird genauso vom Verhalten der Menschen bestimmt wie von technischen Lösungen. Es wird ebenso darauf ankommen, wie die Rahmenbedingungen gestaltet sind und ob bestimmte Anwendungen gefördert werden oder nicht.

Eine einfache Zusammenfassung der Ergebnisse kann es daher auch nicht geben. Es gibt Themen, die für sehr wahrscheinlich gehalten werden, solche, die grundsätzlich eher unwahrscheinlich sind, und viele Themen, bei denen große Unsicherheit herrscht.

Ziemlich deutlich ist, dass für die im Delphi „Mensch & Gesellschaft“ angerissenen Themen die Rahmenbedingungen als fördernd für die Realisierung angesehen werden. Die Einflussfaktoren wurden zum größten Teil positiv beurteilt. Einige der Pfade werden wohl nicht mehr verlassen werden, auch wenn dies vielleicht nicht für „mehr als die Hälfte der Menschen“ in den Industrienationen gilt. Dies betrifft Themen wie die *virtuelle Zusammenarbeit* in Unternehmen [Dank weit verbreiteter virtueller Zusammenarbeit innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen kann in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden.] oder die Tatsache, dass immer mehr *einfache Arbeiten* IT-Kenntnisse verlangen [Für immer mehr, auch einfache Arbeiten sind sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich. Daher werden Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt.], also Themen der Arbeitswelt, die für sehr wahrscheinlich gehalten werden. Dabei stellt sich dann schon die Frage, wie dies zu bewerkstelligen sein soll. Wie viel Arbeit bleibt dann noch für unzureichend ausgebildete Personenkreise übrig? Oder ist es zu schaffen, die Technik so anzupassen, dass sie auch ohne diese Ausbildung genutzt werden kann, also wirklich überall vorhanden, teilweise unsichtbar, nutzerfreundlich und intuitiv bedienbar ist?

Ein weiterer Pfad scheint die allmähliche Gewöhnung der Menschen an Überwachung und Kontrolle zu sein. Angesichts der – auch durch aktuelle Bedrohungen bedingten – Debatte zur Sicherheit wundert es nicht, dass die Wahrscheinlichkeit für die Akzeptanz von *biometrischen*

Zugangskontrollen zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten sehr hoch eingeschätzt wird [Biometrische Zugangskontrollen zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten werden allgemein akzeptiert.]. Datenschutzbedenken werden allerdings geäußert. Aber auch die negativen Folgen, *Gewaltdelikte*, mit denen sich Kriminelle Zugang zu biometrisch gesicherten Bereichen verschaffen wollen, werden in der Folge für realistisch gehalten.

Im Rahmen der Sicherheitsdebatte scheint auch das folgende Thema wahrscheinlich zu sein: Neben der Kriminalitätsvermeidung und -bekämpfung dient die *ständige Überwachung* der öffentlichen Straße auch dazu, Ordnungswidrigkeiten konsequent zu verfolgen. Überwachungskameras und sinkende Kosten für derartige Systeme sowie ein funktionierendes Lkw-Maut-System per Satellitenüberwachung, das theoretisch ebenso für eine Überwachung des öffentlichen Raumes genutzt werden kann, rücken dieses Thema näher an die Realität. Auch hier werden Datenschutzfragen und Fragen der Privatsphäre noch diskutiert und bedeuten sicherlich eines der Hemmnisse auf dem Weg zur Realisierung.

Gleichzeitig scheint die Verkehrsüberwachung eine Selbstverständlichkeit zu werden, auch wenn dabei *Informationen* über die Autofahrer preisgegeben werden, wie in der These „Mehr als die Hälfte der Autofahrer haben akzeptiert, dass ihre Fahrzeuge anonymisiert *Informationen* über sich sowie über die lokalen Verkehrs- und Straßenverhältnisse an andere Fahrzeuge weitergeben, um auch ihrerseits solche Informationen zu erhalten“. Wenn für die Menschen ein Nutzen erkennbar ist, werden also auch datenschutzrechtlich umstrittene Themen für machbar gehalten.

Mehrheitlich wird auch die These zum erhöhten Verkehrsaufkommen für wahrscheinlich gehalten, genauer, „weil dank elektronischer Steuerung und Sicherheitssystemen mehr Menschen als bisher auch im hohen Alter ihr Auto nutzen, steigt das *Verkehrsaufkommen* des Individualverkehrs“. Umstritten ist bei dieser These nur die Begründung, denn die bei den einzelnen Thesen formulierte Begründung ist nur ein möglicher Grund unter vielen. Dass das Verkehrsaufkommen steigt, ist generell ein Trend, von dem angenommen wird, dass er sich fortsetzt. Dass allerdings das Verkehrsaufkommen (siehe auch These *Geschäftsreisen*) durch virtuelle Zusammenkünfte aller Art, von Videokonferenzen bis zu virtuellen Teams, sinken wird, daran glaubt kaum jemand. Es wird zwar damit gerechnet, dass manche Reisen substituiert werden, dafür aber im Freizeit-, Individual-, Güterverkehr oder für sonstige Veranstaltungen mehr Verkehr aufkommen wird.

Ein ganz anderes Thema sind *Simulationen*, von denen angenommen werden kann, dass sie auch die geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächer der Universitäten durchdringen werden [Auch in sozial- und geisteswissenschaftlichen Studiengängen nutzen mehr als die Hälfte der Studenten mindestens einmal im Semester Simulationen in einer virtuellen Realität.]. Bisher sind es eher die technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fächer, insbesondere auch Verkehr usw., in denen Simulationen eingesetzt werden und bei denen bereits heute klar ist, dass sich dieser Einsatz ausweiten wird.

Im Gesundheitsthema gibt es einige Thesen, denen eine hohe Wahrscheinlichkeit beigemessen wird, z.B. dass sich mehr als die Hälfte aller Menschen anhand von qualitätsgeprüften *Datenbanken* informieren, welche Krankheit hinter ihren Symptomen steht und welche Therapie die richtige ist. Dadurch soll die Zahl der Arztbesuche sinken, so die Annahme. Hier ist jedoch eine weitere Vertiefung des Themas notwendig, denn während ein Teil der These relativ unumstritten ist, nämlich dass es qualitätsgeprüfte Datenbanken geben wird, ist nicht einfach einzuschätzen, wie diese tatsächlich genutzt werden und ob dadurch tatsächlich die Zahl der Arztbesuche sinken wird.

Wie im Kapitel 7 beschrieben, werden Arztbesuche oder -kontakte wahrscheinlich nicht substituiert werden, wohl aber die Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit den Ärzten besser informiert als zur Zeit üblich gegenüberreten. Die Kommentare zeigen, dass dieser persönliche Kontakt als unersetzlich angesehen wird – zumindest in der Wahrnehmung der Befragten. Dieses „Gegenüberreten“ muss allerdings differenziert werden, denn es wird durchaus für möglich gehalten, dass diese Besuche nicht mehr physisch, sondern virtuell stattfinden, also etwa durch ein Gespräch am Bildtelefon oder Ähnlichem. Der Kontakt bleibt also persönlich. Patienten-Arzt-Kontakte werden vermehrt virtuell stattfinden, nicht aber durch Informations- und Kommunikationstechnologie ersetzt werden. Der Arztbesuch ist also nicht nur zur Heilung, sondern auch als eine Art „Gesundheitsdienstleistung“ ein wichtiges Element im Gesundheitssystem. Ein Kommentator geht sogar so weit zu sagen: „Der Mensch geht doch nicht zum Arzt, um gesund zu werden.“

Überhaupt tut sich insbesondere bei den Gesundheitsdienstleistungen ein neues großes Feld auf, von dem noch nicht viel bekannt ist. Was wird hier akzeptiert werden, was nicht? Vorschläge, auch aus den Delphi-Kommentaren, gibt es einige, z.B. „Technologie wird im Gesundheitswesen in zwei Bereichen eine Rolle spielen: 1.) Leistungen werden bezahlbar: z.B. frühere Entlassung aus dem stationären Betrieb durch Tele-Überwachung. Verbesserter Zugriff auf verteilte Fachinformationen wie Expertennetze. Automatisierung von Klinischen Studien, etc. 2.) Patienten bleiben mobiler: z.B. medizinische Leistungen können individueller und am Aufenthaltsort des Patienten erbracht werden.“ Ebenso heißt es: „Eine Unterstützung im Sinne von Compliance ist wahrscheinlich. Der virtuelle Arztbesuch wird jedoch den direkten Arztbesuch nicht ablösen. Möglicherweise entsteht jedoch eine neue Form von kostengünstigeren Gesundheitsbetreuern mit kürzeren Ausbildungen für die face to face Betreuung.“ Sicher ist, aus Sicht der Ärzte und anderer Gesundheitsdienstleister wird es besser informierte Patienten geben, die tolerieren (oder sogar wünschen?), dass Arztbesuche (und andere Leistungen?) teilweise virtualisiert werden, nicht aber auf persönliche Betreuung verzichten wollen. Das Thema Gesundheit, Gesundheitsdienstleistungen und IKT ist also eines, das einer genaueren Untersuchung bedarf. Was wollen die Menschen? Was kann geleistet werden? Was ermöglicht die Technik? Und was ist bezahlbar?

Soviel zu dem, was mit ziemlicher Sicherheit auf uns zukommen wird. Alle anderen Themen liegen zwar durchaus im Bereich des Möglichen, sind aber entweder umstritten oder in

Teilaspekten umstritten. Klar ist auch, dass die Informations- und Kommunikationstechnologien und ihre Anwendungen in immer mehr Bereiche des menschlichen Lebens vordringen, auch in solche, die im vorliegenden Bericht nicht angesprochen sind, weil sie vielleicht für die Region Baden-Württemberg von nachrangigem Interesse sind, z. B. die Landwirtschaft. Diese Aussage ist sicherlich nicht neu (siehe Cuhls/Blind/Grupp, 1998). Der Trend wird sich aber sicherlich noch über die nächsten 20 Jahre fortsetzen. IKT wird dabei aber immer selbstverständlicher und „unsichtbarer“ werden.

Dagegen halten die Delphi-Teilnehmer andere Themen bzw. extreme Ausprägungen der oben genannten Themen für unwahrscheinlich. Dass die automatische Erfassung aller *persönlichen Bewegungen* allgemein akzeptiert wird, geht den meisten Befragten dann doch zu weit. Gleiches gilt für die *Psychotherapie* per Internet [*Psychotherapie* per Internet wird durch Künstliche Intelligenz unterstützt.], die Degradierung der *Schulen* zu „Meeting Points“ [*Schulen* gibt es nur noch in Form von „Meeting Points“ zur Überprüfung der Lerninhalte, die großteils per Internet vermittelt werden.], *automatisierte Pflege* [Mehr als die Hälfte der pflegebedürftigen Menschen wollen, dass große Teile ihrer *Pflege automatisch* durchgeführt werden.] und die Messung der *Gehirnströme* zur Erhöhung des Lernerfolgs [Mehr als die Hälfte der Studenten erhöhen ihren Lernerfolg, indem sie IT einsetzen, die *Gehirnströme* misst und beeinflusst.].

Aber sind diese Themen tatsächlich so unwahrscheinlich? Die Ideen sind zumindest existent, sie werden diskutiert, und es wird an ihnen gearbeitet. Deshalb sollten sie nicht so einfach von der Agenda gestrichen werden. Im Gegenteil, vielleicht denken wir Menschen in 10 oder 20 Jahren ganz anders darüber. Dann sollten diese Themen noch einmal überprüft werden.

11.2. Welche Auswirkungen werden die Themen haben?

Die Entwicklung von IKT und ihre Auswirkungen auf uns Menschen und somit auch die Gesellschaft werden sehr ambivalent beurteilt. Während die Grundtendenz der Beurteilungen bei der im Fragebogen gestellten Frage sowohl nach den Einflussfaktoren als auch nach den Auswirkungen positiv ist, also viele Teilnehmer positive Effekte besonders für die Wirtschaft und den wissenschaftlichen Fortschritt erwarten, müssen die gesellschaftlichen Auswirkungen im Detail angesehen werden. Dies mag daran liegen, dass sich gerade gesellschaftliche Auswirkungen nur über längere Zeiträume bemerken und beurteilen lassen, aber auch daran, dass bereits jetzt viele Veränderungen erfolgt sind. Manche sind so negativ, wie bereits vor Jahren erwartet (z.B. Rationalisierung und Arbeitsplatzabbau in bestimmten Branchen), andere dagegen werden heute gar nicht mehr so negativ eingeschätzt. So sind z.B. die Toleranzgrenzen beim Datenschutz wesentlich breiter als noch vor Jahren (man denke an die Debatte um die Volkszählung in den achtziger Jahren), und die Abwägung von Sicherheit und Datenschutz/Privatsphäre hat sich spätestens seit einschneidenden Ereignissen (zu nennen sind hier die Terroranschläge vom 11. September 2001) verschoben.

Dies zeigt aber auch, dass Vorausschau selbst durch Bedrohungen, durch den „Zeitgeist“, durch Ängste der Menschen und ihre daraus resultierenden Annahmen beeinflusst wird.

Folglich müssen die einzelnen Thesen, die besonders auffallend sind, noch einmal diskutiert und angereichert mit weiteren Informationen hinterfragt werden. Dies gilt insbesondere für die Themen der Felder Arbeit, Freizeit, soziale Kontakte, Gesundheit und Sicherheit. Das Thema Auto wird zwar manchmal als „überholt“ bezeichnet, ist aber in dieser Studie wenig umstritten und „läuft und läuft und läuft“. Neu wäre, wenn es fliegen könnte.

Ebenfalls auffällig sind die unterschiedlichen Einschätzungen zur „Sicherheitslage“, die sicherlich auf Grund der Inhalte gemacht wurden. So sind die Auswirkungen auf die Sicherheitslage im Feld „Arbeit“ mit 40 Prozent stark überdurchschnittlich. Bedenken gibt es aber auch bei der „Freizeit“, den „Kontakten“ und der „Gesundheit“. In sich logisch ist, dass die Themen zur Sicherheit eher positiv gesehen werden, sollen sie doch zur Sicherheit beitragen. Trotzdem befürchten auch hier 8 Prozent negative Auswirkungen. Anzunehmen ist hier in einigen Fällen, dass Datenschutz und Privatsphäre gemeint sind. Aber auch dies müsste genauer untersucht werden.

11.3. Zukünftige Forschungsfragen für das FAZIT-Projekt

Eine Delphi-Studie gibt nicht einfach Antworten, sondern wirft sehr viele Fragen auf, die weiter untersucht werden können und möglicherweise auch sollten. In diesem Abschnitt werden noch einmal einige der Fragen, auf die eine Delphi-Studie keine Antworten geben kann, aufgegriffen. Einige der Fragen ergeben sich erst aus den Ergebnissen.

Arbeiten in der Zukunft:

- Besondere Uneinigkeit gibt es beim Thema Geschäftsreisen. FuE-Vertreter halten es für wahrscheinlich, dass Geschäftsreisen überflüssig werden, und auch die Teilnehmer aus Verbänden und Vereinen stimmen deutlich stärker zu als der Durchschnitt der Befragten. Unternehmensvertreter und Wissenschaftler sind dagegen etwas skeptischer. Außerdem ist die These *Geschäftsreisen* die einzige in diesem Bereich, von der eine erhebliche Anzahl von Teilnehmern annimmt, dass sie „nie“ eintrete (unter den Experten sogar 15 Prozent). Geschäftsreisen behielten demnach ihre Bedeutung für die Zusammenarbeit, unabhängig von technischen Weiterentwicklungen. Werden Reisen tatsächlich in nennenswertem Maß durch virtuelle Treffen ersetzt oder nicht?
- In der Delphi-Studie wurde nach der *Wahrscheinlichkeit* der Realisierung gefragt, nicht jedoch nach der Wünschbarkeit bzw. den Wünschen der Menschen. Ist die Virtualisierung von Arbeit wirklich erwünscht? Oder benötigen Menschen den Kontakt? Ist Heimarbeit erwünscht? Und wenn ja, von wem? Sind es tatsächlich mehr die Frauen, die auf Heimarbeit setzen, weil sie Familie und Beruf besser kombinieren können? Würden die Männer das auch gern, trauen sich aber nicht, weil es nicht angesehen ist und einen Karriereknick bedeuten kann?

Freizeit:

- Besonders weit liegen die Einschätzungen zur Wahrscheinlichkeit der Thesen im Freizeit-Bereich auseinander. Hier gibt es eine besonders große Unsicherheit – auch zwischen den unterschiedlichen Teilnehmer-Gruppen an der Befragung. Ist dies nur ein statistisches Artefakt oder gibt es diese Unsicherheit tatsächlich? Wenn ja, welche Konsequenzen ergeben sich? Oder muss nur in wenigen Jahren noch einmal genau nachgefragt werden?
- Wieso sind Personen aus Forschung und Entwicklung von Unternehmen in der Einschätzung der *virtuellen Museen* optimistischer in der Wahrscheinlichkeits-Einschätzung als alle anderen Gruppen bzw. die Grundgesamtheit der Teilnehmer? Dies mag eine Detailfrage sein, kann aber auch bedeuten, dass die Anbieter virtueller Events oder Ausstellungen generell sowie Museen im Besonderen optimistischer sind als die potenziellen Nutzer. Dazu passt, dass die virtuellen Freizeitbeschäftigungen von Experten generell etwas skeptischer betrachtet werden. Lohnt sich also die Investition? Muss die Nachfrage erst geschaffen werden und mit besonderer Qualität überzeugen?
- Gibt es einen *Wunsch* nach weiterer Virtualisierung in der Arbeitswelt und in der Freizeit? Die Möglichkeiten existieren zwar, aber es gibt auch Zweifel. Wo also liegt die Grenze?
- Können Menschen tatsächlich auch in 20 Jahren noch sehr gut zwischen realer und virtueller Welt unterscheiden? Gibt es diese Unterscheidung noch? Ist dies eine praktische oder nur noch eine philosophische Frage?
- Warum erwarten Experten beim Thema Freizeit weniger negative Auswirkungen auf die Gesellschaft sowie die Sicherheitslage als alle anderen Teilnehmer? Unterschätzen sie die Auswirkungen, weil sie entwickeln und verkaufen wollen, oder haben sie tatsächlich bessere Informationen über das Thema?
- Einige Kommentare legen nahe, dass die Thesen zum Thema Freizeit quantitativ oder qualitativ eingeschränkt werden müssten: „All dies wird geschehen, aber nicht für „mehr als die Hälfte“ [der Menschen] oder: „Dieses Thema ist extrem altersabhängig.“ Wird dies in Zukunft auch noch altersabhängig sein?

Gesundheit:

- Das Thema Gesundheit, Gesundheitsdienstleistungen und IKT ist eines, das einer genaueren Untersuchung bedarf. Was wollen die Menschen? Was kann geleistet werden? Was ermöglicht die Technik? Und was ist bezahlbar?
- Insbesondere die automatisierte Pflege ist sehr umstritten. Wollen die Menschen sie, weil sie anderen nicht zur Last fallen wollen? Oder wollen sie Automatisierung nur in bestimmten Bereichen (z.B. heben, tragen, servieren, Notrufe senden, einfache Dienste), damit sich menschliches Personal mehr um sie kümmern kann?
- Und was ist mit den Arztbesuchen: Hier gab es die umstrittensten Thesen. Wenn es Datenbanken gibt, in denen man sich selbst informieren kann, nehmen dann die Arztbesuche tatsächlich ab? Dies wird bestritten. Ist also die Information inklusive der Heilung nicht der Grund, warum ein Arzt aufgesucht wird, sondern auch die Suche nach Kontakt, menschlicher Wärme und Hilfe?

- Und wie ist es, wenn ein *Lifestyle Monitoring* funktioniert? Halten sich die Menschen dann tatsächlich an Vorschläge zu gesünderen Lebensweisen? Dass das Rauchen ungesund ist, ist seit langem bekannt, aber einen nennenswerten Rückgang der Raucherzahlen hat erst die massive Erhöhung der Tabaksteuer gebracht. Genügt es also nicht, „Einsicht“ zu erzeugen, sondern sind drastischere Maßnahmen notwendig?

Auto fahren:

- Wie steht es mit dem Auto? Wie weit werden Menschen sich fremd steuern lassen? Wie weit dürfen die Systeme eingreifen? Macht es einen Unterschied, ob nur die Systeme des eigenen Pkw eingreifen oder ob dies zentral geschieht?
- Bei einem *intelligenten Highway* müssen sich die Auto Fahrenden nicht nur einem „externen“, fremden System überlassen, sondern dieses kann speichern und weitergeben, wo sie sich befinden (data tracking). Werden *intelligente Highways* aus Datenschutzgründen abgelehnt? Oder am Ende doch akzeptiert, weil sie praktisch sind? Wie steht es aber auch mit der noch aufzubauenden Infrastruktur?

Lernen:

- Motivation ist für das Lernen wichtig. Ob die Motivation der Studierenden aber zum Hauptproblem wird, bleibt mit einer durchschnittlich geschätzten Wahrscheinlichkeit von knapp 50 Prozent offen. Andere Probleme stehen wohl im Vordergrund. Oder ist Motivation doch kein Zukunftsthema? Gerade beim Einsatz von IKT stellen sich die Fragen nach der Motivierung der Nutzer sehr stark. Wie motivieren Lehrer und Professoren also in der Zukunft?
- Und die Gehirnströme? Wenn sie tatsächlich messbar sind, können sie wirklich, wenn auch erst nach 2020 für die Erhöhung des Lernerfolgs „manipuliert“ werden? Wie weit kann und darf diese Manipulation gehen? Und in welche weiteren Bereiche greift sie dann ein?

Sicherheit:

- Wie weit gehen Menschen, um ihr Sicherheitsgefühl zu stärken? Wie viel Sicherheit ist notwendig? Wie viel Datenschutz oder Privatsphäre wird dafür aufgegeben? Dieses Thema ist eines, dass je nach Zeitgeist und „Bedrohungslage“ einmal stärker, einmal weniger stark diskutiert wird. Es ist sehr stark von Emotionen geprägt. Wie kann ein solches Thema überhaupt objektiviert werden?

Urteilen bestimmte Personengruppen anders als der Durchschnitt?

- Ältere Befragte scheinen der IKT nicht grundsätzlich skeptischer gegenüber zu stehen als jüngere. Fraglich ist aber umgekehrt, ob die IKT sich auf die Bedürfnisse von älteren Berufstätigen einstellen kann – ein Thema, dem sich das FAZIT-Projekt zum Beispiel mit der Konzentration auf „Best-Agers in der Informationsgesellschaft“ annimmt (vgl. www.fazit-forschung.de). Wie dies geschehen kann, ist noch stark gestaltbar.

- Frauen, so heißt es gelegentlich, hätten eine höhere Sozialkompetenz oder doch zumindest eine andere Art, ihre Kontakte zu pflegen. Demnach könnte man erwarten, bei der Beurteilung der Thesen geschlechtsspezifische Unterschiede zu finden. Die Einschätzungen von Männern und Frauen sind aber praktisch gleich. Lediglich die Auswirkungen werden von den weiblichen Teilnehmern in zwei Bereichen (Wissenschaft und Gesellschaft) etwas positiver bzw. weniger negativ gesehen. Wie ist das in anderen Untersuchungen? Ist es vielleicht ein Vorurteil, dass Frauen und Männer eine andere Art der Kontaktpflege haben?
- Insgesamt wurden sehr wenig junge Menschen (kaum Teilnehmer unter 26 Jahren) befragt. Sehen diese die Welt mit anderen Augen? Würde eine Testgruppe andere Einschätzungen vornehmen?
- Inwieweit sind sich die „Macher“ der Technologie über die positiven und negativen Auswirkungen einig und wie weit geben sie diese Meinung preis? Oder setzen sie einfach nur auf Trends, von denen sie annehmen, dass sie sowieso ablaufen? Einige Kommentare und auch Mails zu dieser Delphi-Studie weisen darauf hin, dass auch die Forscher und Entwickler in einigen Fällen große Bedenken haben, in anderen Fällen dagegen die Bedenken nicht verstehen können oder glauben, dass die Verwirklichung der formulierten Themen viel schneller gehen werde, als die meisten anderen denken.

Im Projekt FAZIT sind noch zwei weitere Delphi-Studien sowie Szenarien und eine Roadmap geplant. Im Verlauf des Projektes werden daher einige dieser Fragen wieder aufgegriffen und vertieft werden.

11.4. Methodische Folgerungen

Die Delphi-Befragung zum Thema IKT und Mensch & Gesellschaft wurde auf eine neue Weise angegangen. Auf der einen Seite wurden neue Inhalte angesprochen, die nicht nur von Wissenschaft und Technologie ausgehen. Auf der anderen Seite wurde das Fragebogen-Design so konzipiert, dass der Fragebogen sowohl als Print- als auch als Online-Version einsetzbar war. Um den Fragebogen übersichtlicher zu gestalten und das Antworten zu erleichtern, wurde versucht, von der sonst häufig genutzten Matrixform (Tabelle) abzuweichen. Außerdem wurden zu jedem Thema einleitend generelle Trends und Beispiele genannt, um die Verständlichkeit zu verbessern.

Rückblickend lässt sich festhalten, dass das Design die Anzahl der vollständig zu bewertenden Thesen limitierte. Themen, die als Folgen auftreten konnten, wurden als „Folgethesen“ nur eingeschränkt zur Bewertung gestellt. Dies führte teilweise zu Unklarheiten.

Neu war auch, dass nur die Wahrscheinlichkeit für eine Realisierung bis zum Jahr 2020 eingeschätzt werden sollte, und nicht, wie sonst in Delphi-Erhebungen üblich, der Zeitraum bis zur Verwirklichung. Anfangs war geplant, zusätzlich den Realisierungszeitraum zu erfragen. Erste Pretests zeigten jedoch, dass die Probanden kaum Unterschiede in der Einschätzung erkannten. Da die Ergebnisse der Delphi-Befragung in Szenarien einfließen sollen, die sich an

Einschätzungen zur Wahrscheinlichkeit orientieren, wurden diese präferiert. Gleichzeitig aber auch darüber nachzudenken, inwieweit die These vielleicht später oder nie realisierbar sei, war für die Teilnehmer sehr schwierig, so dass sich hier in Einzelfällen schwer zu interpretierende Antwortkombinationen ergaben.

Auch die Formulierungen „Die Realisierung der Thesen wird voraussichtlich beeinflusst durch...“ und „...wirkt sich aus auf...“ gaben Anlass zu Kommentaren. So wurde angemerkt, dass neben der Unterscheidung in „positiv“ und „negativ“ auch eine neutrale Antwortmöglichkeit gewünscht wurde. Die Kategorie „weniger wichtig“ wurde nicht (immer) in diesem Sinne interpretiert, war also sehr vorsichtig auszuwerten. Ein weiteres Problem ergab sich daraus, dass sich die Fragen nach den Auswirkungen und der Beeinflussung der Thesen auf ein ganzes Thesenbündel bezogen. Es wurden daher eher generelle Antworten gegeben, die schwer interpretierbar bzw. sehr allgemein sind.

Anders als ursprünglich vorgesehen, wurden die Thesen in dieser ersten von drei Delphi-Erhebungen nicht in einem umfangreichen Prozess mit Workshops und anderen Korrektiven erarbeitet. Da sich in der Phase der Themengenerierung und -formulierung auch das Projekt FAZIT selbst noch in der Aufbauphase befand, war eine Fokussierung der Thesen schwierig. Dies war auch der Grund, warum mit einigen Thesen zwei oder mehr zu beurteilende Sachverhalte abgefragt wurden. In solchen Thesen wurden Wirkungszusammenhänge erfragt, etwa „Wegen der weit verbreiteten Telearbeit leidet der persönliche Kontakt zu den Kollegen“. Diese These trifft nur zu, wenn sowohl die Voraussetzung Realität wird, als auch die beschriebene Folge eintritt. So sollen komplexere Zusammenhänge erkennbar werden, die über einfache Thesen mit nur einer Dimension hinausgehen. Teilweise waren diese Statements aber zu komplex formuliert und führten zu Missverständnissen bei den Befragten, die in den Kommentaren erkennbar werden. In den einzelnen Kapiteln wurde darauf jeweils hingewiesen.

Es war ebenfalls versucht worden, die Thesen zu standardisieren, indem oftmals nach der „Hälfte der Menschen“ gefragt wurde. Dies wurde in der zweiten Runde noch einmal dahingehend präzisiert, dass sich die Beurteilung auf die Industrienationen beziehen sollte. Trotzdem wäre auch hier eine fachlich fundierte Differenzierung, z.B. unterschiedliche Prozentangaben in den einzelnen Thesen, hilfreich gewesen.

Die daraus zu ziehende Lehre ist, dass es besser ist, mehr Thesen zu formulieren, die dann aber auch knapp formuliert, eindeutig und nicht mit doppelten Inhalten belegt sind. Dafür wiederum ist eine ausreichende Zeit für die Diskussion der Thesen mit Fachleuten notwendig. Dass in den Thesen Anwendungsaspekte mit der Beschreibung einer bestimmten Technik gekoppelt sind, ist bei einem anwendungsorientierten Delphi-Ansatz bewusst so gestaltet. Hier ist von den Teilnehmern tatsächlich die Beurteilung eines komplexeren Sachverhaltes gefordert.

Ein weiteres Ergebnis ist, dass sich eine Delphi-Befragung sehr wohl auch per Internet durchführen lässt. Die Erfahrungen und telefonischen Bestätigungen haben gezeigt, dass auch

Personen, die bisher keine oder nur wenig Erfahrung mit dem Ausfüllen von Internet-Fragebögen haben, keine Berührungsängste haben, wenn das Design entsprechend einfach handhabbar ist. Dies war im vorliegenden Fall gegeben: In der ersten Runde wurde ein Papierfragebogen verschickt und den Teilnehmern die Wahl gelassen, wie sie antworten. In der zweiten Welle hingegen stand nur noch die Internetversion zur Verfügung. Man hätte annehmen können, dass unter Teilnehmer, die in der ersten Runde per Papier antworteten, nun manche vom Wechsel des Mediums abgeschreckt wären und daher ein größerer Anteil nicht mehr teilnimmt. Es stellte sich aber heraus, dass die Drop-Out-Rate, also die Anzahl derjenigen, die sich in der zweiten Welle nicht mehr beteiligten, entgegen den Erwartungen unter denjenigen Teilnehmern geringer war, die in der ersten Welle per Papier geantwortet hatten. Allerdings sind Teilnehmerzahlen bei Befragungen in Deutschland generell rückläufig, weil es viele unterschiedliche Befragungen gibt, mit denen ähnliche Personenkreise angesprochen werden. Dies gilt gleichermaßen für Post- und Internet-Umfragen. In Zukunft dürften daher Internet-Befragungen auch in Delphi-Studien zum Standard gehören. Die Kombination eines postalischen Anschreibens (persönlich und mit Unterschrift) mit einer Eingabe in einen Internet-Fragebogen scheint derzeit in Deutschland bereits gut angenommen zu werden.

Delphi-Studien sind als Verfahren der Zukunftsforschung dazu da, Daten und Informationen zu generieren, soweit sie überhaupt generierbar sind. Die Daten verdeutlichen, wo sich alle Experten und auch andere Teilnehmer einig sind, wo also bereits heute relativ verlässliche Informationen über die Zukunft vorliegen. Andererseits kennen wir die Zukunft aber nicht, sonst müsste ein solcher Aufwand nicht getrieben werden. Es soll und muss also die Diskussion über mögliche Zukunftsrichtungen angestoßen werden. Erste Ansatzpunkte für weitere Recherchen, Diskussionen und die reale Ausgestaltung der Zukunft mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien liegen hiermit vor.

12. Literatur und weiterführende Informationen

- Bauer, Wilhelm; Klein, Barbara; Hofmann, J.; Weiss, V. (2001)
Die Zukunft der Arbeit: Eine Studie des Fraunhofer IAO. In: TA-Datenbank-Nachrichten, Nr. 3, 10. Jg.
- Bertschek, Irene; Döbler, Thomas (2005)
ZEW Sicherheitsumfrage, ARD-ZDF Online-Studie 2005. In: <http://www.daserste.de/service/studie.asp>, zugegriffen am 24.01.2005.
- Blind, Knut; Cuhls, Kerstin; Grupp, Hariolf (1999)
Current Foresight Activities in Central Europe. In: Technological Forecasting and Social Change, Special Issue on National Foresight Projects, Vol. 60, No. 1, New York: Elsevier Science, S. 15-37.
- Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT, Hg.) (1993)
Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik, Bonn.
- CEWS (2006)
<http://www.cews.org/statistik/hochschulen.php?aid=49&cid=18>; zugegriffen am 04.01.06.
- Cuhls, Kerstin; Kuwahara, Terutaka (1994)
Outlook for Japanese and German Future Technology, Comparing Technology Forecast Surveys, Heidelberg: Physica.
- Cuhls, Kerstin; Breiner, Sybille; Grupp, Hariolf (1995)
Delphi-Bericht 1995 zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik - Mini-Delphi -, Karlsruhe. Bonn: BMBF.
- Cuhls, Kerstin (1998)
Technikvorausschau in Japan. Ein Rückblick auf 30 Jahre Delphi-Expertenbefragungen, Heidelberg: Physica.
- Cuhls, Kerstin; Blind, Knut; Grupp, H. (2002)
Innovations for our Future. Delphi '98: New Foresight on Science and Technology. Technology, Innovation and Policy, Series of the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI no. 13, Heidelberg: Physica.
- Cuhls, Kerstin (2003)
From Forecasting to Foresight Processes – New participative Foresight Activities in Germany. In: Cuhls, K.; Salo, A. (Guest Editors): Journal of Forecasting, Wiley Interscience, Special Issue, no. 22, pp. 93-111.

Department of Arts, Culture, Science and Technology (1999)

Foresight. Crime, Criminal Justice and Defence, sowie andere Bände, Pretoria.

DoIT-online (2006).

In: <http://www.doit-online.de/cms/doIT+Service/Standortdaten?detailid=49>, zugegriffen am 24.01.2005.

Fraunhofer-Gesellschaft (Hg.) (2005)

Perspektiven für Zukunftsmärkte. Mit Fraunhofer heute für morgen forschen, München.

Friedewald, Michael; Da Costa, Olivier (2003)

Science and Technology Roadmapping: Ambient Intelligence in Everyday Life (AmI@Life), European Science and Technology Observatory: Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research ISI; Institute for Prospective Technology Studies IPTS.

Häder, Michael; Häder, Sabine (2000)

Die Delphi-Technik in den Sozialwissenschaften. Methodische Forschungen und innovative Anwendungen, Opladen: Westdeutscher Verlag.

Havas, Attila (2003)

Evolving Foresight in a small country in transition. In: Cuhls, K.; Salo, A. (Guest Editors): Journal of Forecasting, Wiley Interscience, Special Issue, Nr. 22, S. 179-201.

Healey, Jennifer; Seger, Justin; Picard, Rosaling (1999)

Quantifying Driver Stress: Developing a System for Collecting and Processing Bio-Metric Signals in Natural Stress. Technical Report. Cambridge, Mass.: M.I.T. Media Laboratory.

ISTAG Working Group (2004)

Grand Challenges in the Evolution of the Information Society, Luxembourg: Information Society Technologies.

Kaiser, Andrea (2004)

DIE ZEIT Nr.27. In: http://www.zeit.de/2004/27/Titel_2fFernsehkonsument, zugegriffen am 10.01.2006.

Kohlenberg, Kerstin (2005)

DIE ZEIT Nr.12. In: <http://www.zeit.de/2005/12/Computerspiele?page=2>, zugegriffen am 10.01.2006.

Koschatzky, Knut (2001)

Räumliche Aspekte im Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung, in: Wirtschaftsgeographie, Bd. 19, Münster, Hamburg.

Leydesdorff, Loet (2005)

The Triple Helix Model And The Study Of Knowledge-based Innovation Systems.

In: International Journal of Contemporary Sociology, Jg. 42, Nr. 1.

Martin, Ben R. (1995)

Foresight in Science and Technology. In: Technology Analysis & Strategic Management,

Jg. 7, Nr. 2., S. 139-168.

Millennium Project 2020

Global Energy Delphi, real-time Delphi. In: <http://www.acunu.org/millennium/energy-delphi.html>, zugegriffen am 12.1.2006.

Ministry of Science and Technology (MOST) (2003)

China's Report of Technology Foresight 2003 (Chinesisch) ISBN 7-5023-4492-6/ No. 67.

Beijing: Scientific and Technical Documents Publishing House.

Pompei, F. Joseph; Sharon, Taly; Buckley, Stephen J.; Kemp, James (2002)

An Automobile-Integrated System for Assessing and Reacting to Driver Cognitive Load.

In: Proceedings of Convergence 2002. IEEE SAE, S. 411-416.

Popper, Rafael (2003)

The Knowledge Society Delphi: Executive Summary of Main Results, Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

Scharioth, Joachim; Huber, Margit; Schulz, Katinka; Pallas, Martina (2004)

Horizons2020 - Ein Szenario als Denkanstoß für die Zukunft, München: TNS Infratest Wirtschaftsforschung.

Statistisches Bundesamt (2004)

Pressemitteilung vom 9. Juni 2004. In: <http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm2004/p2610530.htm>, zugegriffen am 10.01.06.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2005)

Erwerbstätigkeit von Frauen in Baden-Württemberg. In: Statistik Aktuell, Ausgabe 2005.

13. Anhang

13.1. Auszug aus dem Fragebogen der ersten Welle

s. folgende zwei Seiten

Wie werden wir im Jahr 2020 arbeiten?

Kann ich beurteilen: sehr gut gut bedingt weniger gut

Trend:

Teammitglieder müssen sich zum gemeinsamen Lösen einer Aufgabe nicht physisch treffen und auch nicht kennen lernen, sondern können virtuell zusammenarbeiten. Dadurch werden Arbeitszeiten und -orte weitgehend flexibel.

Beispiele für heute bereits existierende Techniken oder Entwicklungsideen:

- Verbindungen vom heimischen PC zum Unternehmensnetzwerk und entsprechende, ausgereifte Software, die Telearbeit von zu Hause oder von Telearbeitscentern aus möglich macht.
- Virtuelle Zusammenarbeit mit Kollegen und Geschäftspartnern, z.B. durch Treffen, bei denen man sich gegenseitig hören, sehen und an gemeinsamen Dateien arbeiten kann.
- Virtuelle Planung und Produktion, z.B. in einer virtuellen Umgebung, in der man mit anderen Menschen zusammenarbeiten kann, als wären sie anwesend.
- Übersetzungssysteme, die in Echtzeit gesprochene Sprache übersetzen, und die Arbeit auch über Sprachgrenzen hinweg erlauben.

Wie wahrscheinlich ist die Realisierung folgender Thesen bis zum Jahr 2020?

Thesen	sehr hoch	hoch	gering	sehr gering		wird später realisiert	wird nie realisiert
Dank weit verbreiteter virtueller Zusammenarbeit innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen kann in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist üblich, sich mit Geschäftspartnern virtuell zu treffen. Daher wird auf Geschäftsreisen weitgehend verzichtet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Für viele Aufgaben werden Berufstätige aus verschiedenen Unternehmen in Teams zusammengestellt, so dass die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Unternehmen an Bedeutung verliert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr als die Hälfte der Berufstätigen arbeiten bevorzugt in Unternehmen, die Telearbeit anbieten, so dass sie mindestens einen Tag der Woche außerhalb des Unternehmens, z.B. zu Hause oder in einem Telearbeitscenter, verbringen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Realisierung der Thesen wird voraussichtlich beeinflusst durch ...

	positiv	negativ	weniger wichtig
Fortschritte in Forschung und Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entwicklung der Nutzerfreundlichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regulation (Gesetzgebung etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufklärung der Verbraucher/Nutzer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kostenentwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gesellschaftliche Veränderungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Realisierung der Thesen wirkt sich aus auf ...

	positiv	negativ	weniger wichtig
wirtschaftliche Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fortschritte in der Wissenschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gesellschaftliche Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheitslage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umwelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie wahrscheinlich ist es, dass diese Folgen bis zum Jahr 2020 eintreten?

Thesen						wird später realisiert	wird nie realisiert
	sehr hoch	hoch	gering	sehr gering			
Wegen der weit verbreiteten Telearbeit leiden der persönliche Kontakt zu den Kollegen und damit die Arbeitszufriedenheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Für immer mehr, auch einfache Arbeiten sind sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich. Daher werden Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Virtuelle Arbeitswelten orientieren sich nicht mehr an der Jugendkultur, sondern an der Realität der 50-Plus-Generation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch Telearbeit unterstützte flexible Formen der Arbeitsorganisation sind sehr beliebt (Job Rotation, freie Mitarbeit etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Erläuterungen / Sonstiges / Anmerkungen

--

13.2. Übersicht über alle Thesen

	durchschnittliche Eintrittswahr- scheinlichkeit in %		später in %		nie in %		
	Welle	1	2	1	2	1	2
Thesen							
Dank weit verbreiteter <i>virtueller Zusammenarbeit</i> innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen kann in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden.	64	63*	1	1	1	0	
Es ist üblich, sich mit Geschäftspartnern virtuell zu treffen. Daher wird auf <i>Geschäftsreisen</i> weitgehend verzichtet.	43	38	3	1	14	11	
Für viele Aufgaben werden Berufstätige aus verschiedenen Unternehmen in <i>Teams</i> zusammengestellt, so dass die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Unternehmen an Bedeutung verliert.	44	40	3	2	9	6	
Mehr als die Hälfte der Berufstätigen arbeiten bevorzugt in Unternehmen, die <i>Telearbeit</i> anbieten, so dass sie mindestens einen Tag der Woche außerhalb des Unternehmens, z.B. zu Hause oder in einem Telearbeitscenter, verbringen können.	50	50	7	2	3	1	
Wegen der weit verbreiteten Telearbeit leiden der persönliche <i>Kontakt zu den Kollegen</i> und damit die Arbeitszufriedenheit.	52	54	2	1	3	1	
Für immer mehr, auch <i>einfache Arbeiten</i> sind sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich. Daher werden Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt.	61	61*	1	1	1	0	
<i>Virtuelle Arbeitswelten</i> orientieren sich nicht mehr an der Jugendkultur, sondern an der Realität der <i>50-Plus-Generation</i> .	48	48	4	1	1	0	
Durch Telearbeit unterstützte <i>flexible</i> Formen der <i>Arbeitsorganisation</i> sind sehr beliebt (Job Rotation, freie Mitarbeit etc.)	53	53	4	1	0	0	
Mehr als die Hälfte der Menschen gehen <i>virtuellen Freizeitbeschäftigungen</i> intensiver nach als solchen in der physischen Welt.	45	39	5	4	6	5	
Mehr als die Hälfte der Menschen besuchen eher <i>virtuelle</i> als physische <i>Museen</i> , betrachten also Exponate in virtuellen Räumen oder lassen sich historische Situationen audiovisuell vorspielen.	41	36	8	7*	9	3	
<i>Virtuelle Aktivitätspportale</i> im Internet, in denen man sich kurzfristig und flexibel verabreden kann, um z.B. miteinander Sport zu treiben, sind weiter verbreitet als herkömmliche Arten der Gruppenbildung, z.B. in örtlichen Vereinen.	47	42	4	5	6	2	

	durchschnittliche Eintrittswahr- scheinlichkeit in %		später in %		nie in %		
	Welle	1	2	1	2	1	2
Thesen							
Obwohl im Kino Filme dreidimensional dargeboten werden und auch andere Sinne ansprechen, etwa durch Gerüche, bewegte Sitze etc., sind mehr als die Hälfte der Menschen eher an individueller Freizeitgestaltung im Internet interessiert (<i>Internet statt Kino</i>).	48	51	5	1	4	2	
Fernsehen bedeutet für mehr als die Hälfte der Menschen nicht mehr nur passives Konsumieren, sondern Interaktion, weil sie Einfluss auf den Verlauf von Unterhaltungsshows nehmen, bei Sportsendungen Hintergrundinformationen abrufen etc. (<i>interaktives Fernsehen</i>)	53	54	4	2	3	2	
Die private Kommunikation ist global: Für mehr als die Hälfte der Menschen sind ihre weltweiten <i>Kontakte</i> über das <i>Internet</i> wichtiger als Kontakte in ihrer näheren Umgebung.	39	35	4	1	13	12	
Für mehr als die Hälfte der jungen Menschen ist die Welt, die sie in <i>Cybergames</i> mit vielen tausend Beteiligten erleben, realer als die Erlebnisse in der physischen Welt.	43	38	2	1	9	6	
<i>Partnerschaften</i> werden größtenteils über Suchmaschinen, Online-Vermittlungsdienste und Chats im Internet vermittelt.	44	40	3	0	8	5	
Soziale <i>Zugehörigkeit</i> definiert sich vornehmlich über virtuelle Kontakte und virtuelle Gemeinschaften.	35	31	5	4	12	11	
Die <i>Sozialkompetenz</i> der meisten Menschen steigt, weil sie im Internet und in virtuellen Welten leicht viele Kontakte knüpfen und dabei Erfahrungen mit verschiedenen Persönlichkeiten sammeln.	31	28	1	1	15	12	
Das Spiel mit der eigenen Persönlichkeit und der <i>Selbstdarstellung</i> wird zunehmen: Mehr als die Hälfte der Menschen nutzen IKT, um sich selbst (z.B. im Internet) zu erfinden und werden dadurch kreativer und auch interaktiver.	42	41	2	2	7	4	
Mehr als die Hälfte der Menschen informieren sich anhand von qualitätsgeprüften <i>Datenbanken</i> , welche Krankheit hinter ihren Symptomen steht und welche Therapie die richtige ist. Dadurch sinkt die Zahl der Arztbesuche.	52	55	6	2	4	1	
Viele Patienten nutzen <i>virtuelle Hausbesuche</i> ihres Hausarztes, der im Gespräch, per Video und anhand weiterer Daten aus persönlichen Datenbanken Diagnosen erstellen und Therapien verordnen kann.	46	48	10	6*	4	2	
<i>Psychotherapie</i> per Internet wird durch Künstliche Intelligenz unterstützt.	33	29	9	5	17	12	
Mehr als die Hälfte der pflegebedürftigen Menschen wollen, dass große Teile ihrer <i>Pflege automatisch</i> durchgeführt werden.	27	22	6	2	22	22*	

	durchschnittliche Eintrittswahr- scheinlichkeit in %		später in %		nie in %		
	Welle	1	2	1	2	1	2
Thesen							
Die Gesundheit vieler Menschen wird verbessert, weil sie ein <i>Lifestyle Monitoring</i> durchführen, also den eigenen Lebensstil (Essen, Bewegung, Risikofaktoren) kontinuierlich automatisiert überwachen.	44	41	8	6*	6	4	
Durch die Betreuung aus der Ferne kommt es zu einer signifikant besseren Einhaltung der ärztlichen Therapieempfehlungen (<i>Compliance</i>).	43	42	4	1	7	3	
Mehr als die Hälfte der Autofahrer verlassen sich in <i>Gefahrensituationen</i> lieber auf die automatischen Systeme ihres Wagens (z.B. automatisches Bremsen und Ausweichen) als auf ihre eigenen Fahrfähigkeiten.	50	51	9	8*	2	1	
Mehr als die Hälfte der Autofahrer nutzen statt normaler Autobahnen lieber „ <i>intelligente Highways</i> “, bei denen die Steuerung ihres Fahrzeuges weitgehend von einem zentralen System übernommen wird.	37	34	26	20*	5	4	
Mehr als die Hälfte der <i>Fahrer</i> lassen sich im Auto durch Kameras und Sensoren automatisch <i>überwachen</i> z.B. im Hinblick auf Müdigkeit oder Alkoholkonsum, um rechtzeitig Warnungen zu erhalten.	43	45	11	6*	5	2	
Weil dank elektronischer Steuerung und Sicherheitssystemen mehr Menschen als bisher auch im hohen Alter ihr Auto nutzen, steigt das <i>Verkehrsaufkommen</i> des Individualverkehrs.	52	55	1	1	3	1	
Mehr als die Hälfte der Autofahrer haben akzeptiert, dass ihre Fahrzeuge anonymisiert Informationen über sich sowie über die lokalen Verkehrs- und Straßenverhältnisse an andere Fahrzeuge weitergeben, um auch ihrerseits solche Informationen zu erhalten (<i>Verkehrsinformationen</i>).	53	56	9	3	1	1	
Studenten legen die meisten ihrer <i>Prüfungen</i> online ab.	51	51	7	4	4	1	
Auch in sozial- und geisteswissenschaftlichen Studiengängen nutzen mehr als die Hälfte der Studenten mindestens einmal im Semester <i>Simulationen</i> in einer virtuellen Realität.	56	57*	7	2	1	1	
<i>Schulen</i> gibt es nur noch in Form von „Meeting Points“ zur Überprüfung der Lerninhalte, die großteils per Internet vermittelt werden.	27	22	6	4	23	23*	
Mehr als die Hälfte der Studenten erhöhen ihren Lernerfolg, indem sie IT einsetzen, die <i>Gehirnströme</i> misst und beeinflusst.	28	21	16	12*	18	18*	
Weil das Studium im Wesentlichen virtuell geschieht und keine direkte Kontrolle mehr gegeben ist, ist die <i>Motivation der Studierenden</i> zu einem Hauptproblem geworden.	48	49	4	4	6	6	

	durchschnittliche Eintrittswahr- scheinlichkeit in %		später in %		nie in %		
	Welle	1	2	1	2	1	2
Thesen							
<i>Universitäten</i> verlieren ihren Charakter als Ort der Diskussion und werden eher Verwalter für den Zugang zu virtuellen Lernplattformen.	44	42	3	1	11	10	
Die Bedeutung von <i>Hochschullehrern</i> geht zurück, weil große Anteile der Lehre nicht mehr an Personen gebunden sind, sondern von Avataren (virtuelle Stellvertreter einer Person) vermittelt werden.	40	36	5	2	11	11	
<i>Biometrische Zugangskontrollen</i> zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten werden allgemein akzeptiert.	60	61*	3	1	0	1	
Neben der Kriminalitätsvermeidung und -bekämpfung dient die <i>ständige Überwachung</i> des öffentlichen Raumes auch dazu, Ordnungswidrigkeiten konsequent zu verfolgen.	57	59*	2	1	2	1	
Zur Verbrechensbekämpfung ist eine weit reichende <i>Erhebung von privaten Daten</i> und deren automatisierte Auswertung durch staatliche Instanzen allgemein erwünscht.	46	46	2	1	7	4	
Die automatische Erfassung aller <i>persönlichen Bewegungen</i> wird allgemein akzeptiert.	34	30	2	2	14	15*	
Das Recht auf <i>informationelle Selbstbestimmung</i> ist weiterentwickelt worden und gibt dem Einzelnen weit reichende Möglichkeiten zu entscheiden, wer welche Daten von ihm erhält und wo er lieber anonym bleiben möchte.	47	44	3	1	4	2	
<i>Gewaltdelikte</i> sind verbreitet, mit denen sich Kriminelle Zugang zu biometrisch gesicherten Bereichen verschaffen wollen.	53	56	3	1	1	0	
Das <i>Informationsrecht</i> gegenüber staatlichen Stellen (Akteneinsicht etc.) ist deutlich verringert worden, um die öffentliche Sicherheit zu erhöhen	50	54	1	0	2	1	

Durchschnittlich geschätzte Wahrscheinlichkeit in Prozent und Anteil Befragte, die „später“ oder „nie“ angekreuzt haben; zur Berechnung des Wertes vgl. Methodikkapitel. *Fett gedruckt sind jeweils die Felder, die die fünf höchsten Werte für die Eintrittswahrscheinlichkeit, für später bzw. für nie enthalten.

13.3. Die fünf Thesen mit den größten Standardabweichungen

Thesen	Standardabweichung
<i>Universitäten</i> verlieren ihren Charakter als Ort der Diskussion und werden eher Verwalter für den Zugang zu virtuellen Lernplattformen.	19,8
Mehr als die Hälfte der Autofahrer nutzen statt normaler Autobahnen lieber „ <i>intelligente Highways</i> “, bei denen die Steuerung ihres Fahrzeuges weitgehend von einem zentralen System übernommen wird.	19,3
Die Bedeutung von <i>Hochschullehrern</i> geht zurück, weil große Anteile der Lehre nicht mehr an Personen gebunden sind, sondern von Avataren (virtuelle Stellvertreter einer Person) vermittelt werden.	18,7
Mehr als die Hälfte der <i>Fahrer</i> lassen sich im Auto durch Kameras und Sensoren automatisch <i>überwachen</i> z.B. im Hinblick auf Müdigkeit oder Alkoholkonsum, um rechtzeitig Warnungen zu erhalten.	18,2
Die Gesundheit vieler Menschen wird verbessert, weil sie ein <i>Lifestyle Monitoring</i> durchführen, also den eigenen Lebensstil (Essen, Bewegung, Risikofaktoren) kontinuierlich automatisiert überwachen.	17,3

13.4. Die fünf Thesen mit den niedrigsten Standardabweichungen

Thesen	Standardabweichung
Dank weit verbreiteter <i>virtueller Zusammenarbeit</i> innerhalb von Unternehmen und entsprechender Organisationsformen kann in verschiedenen Bereichen (z.B. FuE, Marketing) effizienter, innovativer und kreativer gearbeitet werden.	11,6
Neben der Kriminalitätsvermeidung und -bekämpfung dient die <i>ständige Überwachung</i> des öffentlichen Raumes auch dazu, Ordnungswidrigkeiten konsequent zu verfolgen.	11,7
Mehr als die Hälfte der pflegebedürftigen Menschen wollen, dass große Teile ihrer <i>Pflege automatisch</i> durchgeführt werden.	11,9
Für immer mehr, auch <i>einfache Arbeiten</i> sind sehr gute IT-Kenntnisse erforderlich. Daher werden Arbeitskräfte ohne IT-Kenntnisse aus dem Arbeitsmarkt herausgedrängt.	12,2
<i>Biometrische Zugangskontrollen</i> zu öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten werden allgemein akzeptiert.	12,3

13.5. Einflussfaktoren

Thema Einflussfaktor	Welle 1			Welle 2		
	negativ	weniger wichtig	positiv	negativ	weniger wichtig	positiv
Arbeit						
FuE	0	14	86	0	4	96
Nutzerfreundlichkeit	1	4	95	0	0	100*
Regulation	22	54	23	23*	66	11
Marketing	7	62	31	5	58	37
Aufklärung	6	32	62	4	20	76
Kosten	6	10	84	2	2	96*
Gesellschaft	10	20	70	7	11	81*
Freizeit						
FuE	1	21	77	0	11	89
Nutzerfreundlichkeit	1	6	93	0	3	97
Regulation	16	78	6	21	75	3
Marketing	5	23	72	1	19	79
Aufklärung	9	32	59	6	22	72
Kosten	11	31	58	4	22	74
Gesellschaft	16	19	65	11	10	78
Kontakte						
FuE	4	33	63	2	24	74
Nutzerfreundlichkeit	2	11	87	0	4	95
Regulation	17	74	9	17	80	3
Marketing	6	26	68	1	21	77
Aufklärung	13	27	60	5	24	71
Kosten	9	36	55	3	28	69
Gesellschaft	20	15	66	10	10	80
Gesundheit						
FuE	4	7	89	2	2	96
Nutzerfreundlichkeit	2	9	90	0	1	98
Regulation	20	33	47	15	30	55
Marketing	7	38	55	3	28	68
Aufklärung	8	12	80	6	7	87
Kosten	12	7	81	4	3	92
Gesellschaft	14	21	65	9	13	77

Thema Einflussfaktor	Welle 1			Welle 2		
	negativ	weniger wichtig	positiv	negativ	weniger wichtig	positiv
Pkw						
FuE	0	4	96	1	0	99*
Nutzerfreundlichkeit	0	4	96	0	0	100*
Regulation	12	27	61	5	23	72
Marketing	4	19	77	2	12	86*
Aufklärung	4	15	81	2	6	93*
Kosten	24	14	62	10*	8	81
Gesellschaft	6	56	38	5	56	38
Bildung						
FuE	2	7	91	1	2	97
Nutzerfreundlichkeit	1	5	94	0	1	99
Regulation	19	47	35	12	56	31
Marketing	5	55	40	3	55	42
Aufklärung	5	31	64	2	19	78
Kosten	10	21	69	2	8	89
Gesellschaft	14	30	56	9	19	72
Sicherheit						
FuE	5	7	88	3*	2	94
Nutzerfreundlichkeit	5	31	64	1	22	78
Regulation	24	3	73	12	0	88*
Marketing	8	59	33	7*	65	29
Aufklärung	27	13	60	15*	8	77
Kosten	21	31	48	7	24	68
Gesellschaft	31	11	58	22*	4	76

Angaben in Prozent der Teilnehmer. Werte addieren sich teilweise auf mehr als 100 Prozent, wenn einige Teilnehmer mehr als ein Kreuz gemacht haben. *Fett gedruckt ist jeweils das Feld, in dem der jeweilige Einflussfaktor am häufigsten positiv bzw. negativ genannt wurde.

13.6. Auswirkungen

Thema Auswirkung auf...	Welle 1			Welle 2		
	negativ	weniger wichtig	positiv	negativ	weniger wichtig	positiv
Arbeit						
Wirtschaftliche Entwicklung	6	16	78	3	7	90*
Wissenschaft	2	25	74	2	20	79
Gesellschaftliche Entwicklung	34	23	42	45	15	40*
Sicherheitslage	36	49	15	40*	48	11
Umwelt	4	39	57	2	36	62

Freizeit						
Wirtschaftliche Entwicklung	17	42	42	10*	41	49
Wissenschaft	8	60	33	2	65	33
Gesellschaftliche Entwicklung	58	14	28	75	10	14
Sicherheitslage	22	68	10	22	72	6
Umwelt	10	58	33	2	69	29
Kontakte						
Wirtschaftliche Entwicklung	16	50	33	7	63	30
Wissenschaft	7	65	28	1	74	24
Gesellschaftliche Entwicklung	62	11	27	77	7	16
Sicherheitslage	26	65	9	21	73	6
Umwelt	10	68	22	4	77	19
Gesundheit						
Wirtschaftliche Entwicklung	9	23	68	4	12	84
Wissenschaft	3	31	66	4	19	77
Gesellschaftliche Entwicklung	43	18	39	60	12	29
Sicherheitslage	18	72	9	20	74	6
Umwelt	7	74	20	3	81	16
Pkw						
Wirtschaftliche Entwicklung	1	20	79	2	14	84
Wissenschaft	2	27	71	1	18	81*
Gesellschaftliche Entwicklung	11	56	33	9	61	30
Sicherheitslage	8	28	64	4	15	81
Umwelt	10	24	66	5*	20	75*
Bildung						
Wirtschaftliche Entwicklung	7	35	58	4	25	70
Wissenschaft	15	19	67	9*	12	79
Gesellschaftliche Entwicklung	38	23	38	48	21	31
Sicherheitslage	14	78	8	14	78	8
Umwelt	5	72	23	4	75	21
Sicherheit						
Wirtschaftliche Entwicklung	11	45	44	4	55	41
Wissenschaft	8	49	43	5	50	45
Gesellschaftliche Entwicklung	64	8	27	84*	4	11
Sicherheitslage	8	10	82	8	9	83*
Umwelt	6	78	16	5*	85	10

Angaben in Prozent der Teilnehmer; Werte addieren sich teilweise auf mehr als 100 Prozent, wenn einige Teilnehmer mehr als ein Kreuz gemacht haben. *Fett gedruckt ist jeweils das Feld, in dem die jeweilige Auswirkung am häufigsten positiv bzw. negativ genannt wurde.

14. Autoren-, Projekt- und Partnerinformation

Über die Autoren

Dr. Jürgen von Oertzen studierte Politikwissenschaft und Physik in Hamburg und Kingston Upon Hull (GB) und promovierte in Politikwissenschaft an den Universitäten Dresden und Halle. Ausbildung zum Mediator in Wirtschaft und Arbeitswelt. Seit Mai 2005 am Fraunhofer ISI in der Abteilung Innovationssysteme und Politik mit den Arbeitsschwerpunkten Identifikation zukünftig relevanter Technologien und deren Chancen und Risiken (Foresight/ Vorausschau), Evaluation von Forschungs- und Innovationspolitik, Institutionenforschung sowie Sicherheitsforschung.

Dr. Kerstin Cuhls studierte Japanologie, Sinologie und Betriebswirtschaft an der Universität Hamburg sowie ein Jahr an der Kansai Gaikokugo Daigaku, Osaka, Japan, mit Abschluss als Magister Artium ab. Seit 1992 ist sie am Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung als Projektleiterin tätig. 1993 war sie 4 Monate ans National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Tokyo, Japan, abgeordnet. Ihre Forschungsgebiete sind Foresight-Konzepte, Methoden der Zukunftsforschung, Identifikation von "emerging technologies" sowie neuer gesellschaftlich relevanter Themen, Innovationssysteme und -politik in Japan und China.

Dr. Simone Kimpeler studierte Kommunikationswissenschaft, Soziologie und Wirtschaftspolitik in Münster und Promovierte 1999 zum Thema Konstruktivistische Diskursanalyse. Seit Februar 2000 ist sie Projektleiterin am Fraunhofer ISI, seit 2001 stellvertretende Abteilungsleiterin. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in der Analyse und Begleitforschung von Innovationsprozessen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie, insbesondere zu wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Weitere Arbeitsbereiche sind die Analyse von Marktentstehungsprozessen und Marktdynamik, Regionale Foresight-Prozesse, Evaluation und Benchmarking von Innovationsförderprogrammen.

Über das Projekt FAZIT

FAZIT erforscht neue Märkte für IKT

Innovationen und neue Märkte – das sind wesentliche Faktoren im Wettbewerb der Regionen, um den Erhalt und die Schaffung von Arbeitsplätzen zu sichern. Im Mittelpunkt von FAZIT steht die Identifikation von neuen Märkten für innovative Informations- und Medientechnologien. Halbjährlich durchgeführte repräsentative Unternehmensbefragungen liefern zeitaktuelle Standortdaten über kurz- und mittelfristige Entwicklungen im IT- und Mediensektor sowie in ausgewählten Anwenderbranchen in Baden-Württemberg. Determinanten, Ziele und Potenziale, Hemmnis- und Förderfaktoren für die Nutzung von Informations- und Medientechnologien werden erfasst und analysiert. Workshops und Fallstudien dienen der Vertiefung von ausgewählten Marktthemen und diskutieren Umsetzungspotenziale in der Praxis. Gesellschaftliche und technische Megatrends werden in drei Delphi-Studien gesichtet und von Experten hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit beurteilt. Anschließend werden die Thesen in einem Szenarienprozess auf ihre Relevanz für die Zukunftsfähigkeit Baden-Württembergs überprüft. Die Ergebnisse und Zukunftsperspektiven des Projekts werden in einer abschließenden Roadmap für Baden-Württemberg zusammengeführt – neue Marktchancen werden aufgezeigt und Impulse für Wissenschaft und Wirtschaft gleichermaßen geschaffen.

Gemeinnütziges, im Rahmen der Zukunftsoffensive III gefördertes Forschungsprojekt

FAZIT ist ein im Rahmen der Zukunftsoffensive III vom Land Baden-Württemberg gefördertes gemeinnütziges *Forschungsprojekt für aktuelle und zukunftsorientierte Informations- und Medientechnologien und deren Nutzung in Baden-Württemberg*. Projektträger ist die MFG-Stiftung Baden-Württemberg, Stuttgart. Partner sind das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe.

Mehr Informationen im Internet unter www.fazit-forschung.de

Über die Partnerinstitutionen

MFG Stiftung Baden-Württemberg

Die MFG Stiftung realisiert gemeinnützige Projekte in den Bereichen IT, Medien und Film. Im Mittelpunkt stehen dabei Forschung und Entwicklung, Kunst, Kreativität, Kultur sowie Aus- und Weiterbildung. Die MFG Stiftung führt insbesondere verschiedene Maßnahmen zur Vernetzung von Akteuren im Bildungs- und Forschungsbereich durch, wie z.B. durch Veranstaltungen (Kongresse, Workshops) sowie Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen, und fördert innovative Projekte und Forschungsaktivitäten durch Studien, Stipendienprogramme und Wettbewerbe. Internet: www.mfg.de/stiftung

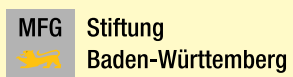
Fraunhofer-Institut System- und Innovationsforschung

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI untersucht Entstehungsbedingungen und Märkte innovativer technischer Entwicklungen und deren Auswirkungen auf Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Die Forschungsgruppen konzentrieren sich auf neue Technologien, Industrie- und Serviceinnovationen, Energiepolitik und nachhaltiges Wirtschaften sowie auf Dynamik regionaler Märkte und Innovationspolitik. Internet: www.isi.fhg.de

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Das ZEW arbeitet auf dem Gebiet der anwendungsbezogenen empirischen Wirtschaftsforschung. Methodisch sind die Arbeiten primär mikroökonomisch und mikroökonomisch ausgerichtet. Die Forschungsgruppe Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) am ZEW befasst sich mit den Entwicklungen und den Auswirkungen der zunehmenden Verbreitung von IKT, wobei der Fokus insbesondere bei industrie- und arbeitsmarktökonomischen Fragestellungen liegt. Hierzu gehören beispielsweise die Auswirkungen der IKT-Nutzung auf Produktivität, Innovation, Unternehmensorganisation und Unternehmenswachstum sowie auf die Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten. Internet: www.zew.de

■ PROJEKTRÄGER



■ PARTNER

