

Schwerpunkt:
Digitalisierung

Technik Radar 2018

Was die Deutschen
über Technik denken

Eine Studie von

 **acatech**
DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

 **Körper**
Stiftung



Technik Radar --- 2018

Was die Deutschen
über Technik denken

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

acatech berät Politik und Gesellschaft, unterstützt die innovationspolitische Willensbildung und vertritt die Technikwissenschaften international. Ihren von Bund und Ländern erteilten Beratungsauftrag erfüllt die Akademie unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert. acatech verdeutlicht Chancen und Risiken technologischer Entwicklungen und setzt sich dafür ein, dass aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität erwachsen. acatech bringt Wissenschaft und Wirtschaft zusammen. Die Mitglieder der Akademie sind herausragende Fachleute aus den Ingenieur- und den Naturwissenschaften, der Medizin sowie aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Senatorinnen und Senatoren sind Persönlichkeiten aus technologieorientierten Unternehmen und Vereinigungen sowie den großen Wissenschaftsorganisationen. Neben dem acatech FORUM in München als Hauptsitz unterhält acatech Büros in Berlin und Brüssel.

www.acatech.de

Körper-Stiftung

Gesellschaftliche Entwicklung braucht Dialog und Verständigung. Die Körper-Stiftung stellt sich mit ihren operativen Projekten, in ihren Netzwerken und mit Kooperationspartnern aktuellen Herausforderungen in den Handlungsfeldern Innovation, Internationale Verständigung und Lebendige Bürgergesellschaft. 1959 von dem Unternehmer Kurt A. Körper ins Leben gerufen, ist die Stiftung heute mit eigenen Projekten und Veranstaltungen national und international aktiv. Ihrem Heimatsitz Hamburg fühlt sie sich dabei besonders verbunden; außerdem unterhält sie einen Standort in Berlin.

www.koerber-stiftung.de

Vorwort

Technik ist ein entscheidender Motor von Innovation in Deutschland. Sie ist Garant für Fortschritt, Zukunftsfähigkeit und Wohlstand. Technik besitzt auch das Potenzial, zur Lösung globaler Herausforderungen maßgeblich beizutragen. Technik verändert aber auch auf grundlegende Weise, wie wir lernen, arbeiten, konsumieren und kommunizieren, kurz: wie wir leben. Und das stößt nicht nur und nicht immer auf Zustimmung.

Welche Haltung die Deutschen in diesem Spannungsfeld einnehmen, will das TechnikRadar von acatech und Körber-Stiftung in einem jährlichen Monitoring näher untersuchen: Verbinden die Deutschen mit Technik eher Verheißungen oder eher Unbehagen? Welche neuen Technologien werden bejaht, welche abgelehnt? An welche Bedingungen ist für sie die Entwicklung und der Einsatz von Technik geknüpft?

Mit dem TechnikRadar wollen wir die gesamtgesellschaftliche Debatte um den Stellenwert, die Gestaltungsmöglichkeiten und die Erfordernisse einer Regulierung von technischen Innovationen voranbringen. Im Idealfall dient es – wie bei einem richtigen Radar – als Frühwarnsystem, um mögliche Fehlentwicklungen des technologischen Wandels zu vermeiden. Es möchte Innovationsprozesse so unterstützen, dass fertige Produkte und Technologien im Einklang mit den Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger stehen.

Erstellt wird das TechnikRadar vom Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart, das im Rahmen einer bundesweit repräsentativen Befragung mit den Mitteln der empirischen Sozialforschung nun regelmäßig untersucht, wo und unter welchen Bedingungen neue Technologien auf Zustimmung stoßen. Im Fokus steht jeweils eine Schwerpunkttechnologie, deren Einschätzung durch die Bevölkerung näher untersucht wird.

Die Aufmerksamkeit des diesjährigen TechnikRadar gilt der Digitalisierung. Aus diesem breiten Themenfeld haben wir drei Anwendungen mit besonderem Alltagsbezug ausgewählt: Smart Home, autonomes Fahren und Pflegeroboter.

Getragen wird das TechnikRadar durch eine Projektgruppe und einen Begleitkreis mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und der Zivilgesellschaft, die uns beim Zuschnitt des Untersuchungsrahmens und der Verbreitung und Diskussion der Ergebnisse sehr hilfreich unterstützen.

Wir laden Sie herzlich ein, sich an dieser für die Zukunft unseres Landes zentralen Debatte zu beteiligen und wünschen Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath

Präsident
acatech – Deutsche Akademie
für Technikwissenschaften

Dr. Lothar Dittmer

Vorsitzender des Vorstands
Körber-Stiftung

Inhalt

	Vorwort	3
1	Zusammenfassung	6
2	Warum ein TechnikRadar?	8
2.1	Bisherige Studien zu den Technikeinstellungen der Deutschen	8
2.2	Die Ziele des TechnikRadar	11
3	Wie stehen die Befragten zur Technik sowie zum technischen Wandel?	13
3.1	Meinungen zur Technik im Allgemeinen	14
3.1.1	Die Grenzen zwischen den Lebensbereichen verschwimmen	14
3.1.2	Die technische Entwicklung als unaufhaltsame Naturgewalt	16
3.1.3	Technik als Motor der gesellschaftlichen Entwicklung?	16
3.1.4	Technik als Problemlöser oder als Problemursache?	17
3.1.5	Grenzen für die technische Entwicklung?	18
3.1.6	Technik als Konsumgut	19
3.2	Einschätzung des gesellschaftlichen Nutzens und Risikos von bestimmten Technikfeldern	21
3.2.1	Werden Nutzen und Risiken komplementär beurteilt?	21
3.2.2	Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen	22
3.3	Wahrgenommene Bedeutung gesellschaftlicher Aufgaben für die Zukunft Deutschlands	24
3.3.1	Tätigkeitsfelder für die Politik	24
3.3.2	Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen	25
3.4	Soziale Werte und persönlicher Nutzen	25
4	Wie bewerten die Deutschen die Digitalisierung?	27
4.1	Allgemeine Einschätzungen zur Digitalisierung	28
4.2	Die Furcht vor dem Kontrollverlust durch die Digitalisierung	29
4.3	Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen	30
5	Autonomes Fahren – wie kommt das bei den Deutschen an?	31
5.1	Bewertung des vollautomatisierten Fahrens	32
5.2	Perspektiven der Befragten auf die Zukunft des Autofahrens	36
6	Smart Home – wie »smart« wollen die Menschen in Zukunft leben?	38
6.1	Nutzung von Smart Home	39
6.2	Bedingungen für die Nutzung von Smart Home	40

7	Wie stehen die Deutschen zur Digitalisierung im Gesundheitsbereich?	44
7.1	Gesundheitsfragen: Bedeutung von Online-Recherchen	45
7.2	Ärztliche Erfahrung versus Expertensysteme in der Diagnostik	49
7.3	Bewertung von Robotern in der Pflege	50
8	Wie werden gesellschaftliche Akteure im Umgang mit digitaler Technik bewertet?	53
8.1	Sicherheit des Stromnetzes – Leistung und Glaubwürdigkeit der verantwortlichen Akteure	54
8.1.1	Zuschreibung von Verantwortlichkeit	54
8.1.2	Zuschreibung von Leistung	54
8.1.3	Zuschreibung von Glaubwürdigkeit	56
8.1.4	Vergleich der Verantwortlichkeits-, Leistungs- und Glaubwürdigkeitszuschreibung	57
9	Wie intensiv nutzen die Menschen digitale Technik?	58
9.1	Private Nutzung von Geräten im Haushalt	59
9.1.1	Welche digitalen Endgeräte nutzen die Deutschen privat?	59
9.1.2	Hält die Robotik Einzug in den Haushalt?	61
9.1.3	Welche Online-Dienste werden von Deutschen genutzt?	63
9.1.4	Welche Quellen werden genutzt, um sich über Technik zu informieren? ...	65
10	Welche Persönlichkeitsmerkmale beeinflussen die Technikbewertung?	70
10.1	Technophiles »Einstellungssyndrom«	71
10.2	Technikeinstellungen nach Werttypen	76
10.3	Einstellung zur Globalisierung als Faktor der Technikbewertung	77
11	Fazit	80
12	Methodik der Studie	82
12.1	Forschungsdesign und -methoden des Gesamtvorhabens	82
12.2	Vorbereitung und Durchführung der ersten Befragung	82
12.3	Stichprobenbeschreibung	83
12.4	Erläuterungen zur Statistik	83
	Literatur	86
	Projektbeteiligte	90

1 Zusammenfassung

Was halten die Deutschen von der Technik? Diese Frage möchten die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und die Körber-Stiftung künftig alle zwei Jahre in großen repräsentativen Umfragen beantworten. In ihrem Auftrag hat das Institut ZIRIUS der Universität Stuttgart eine erste Befragung von 2000 Personen entwickelt die im Herbst 2017 stattfand. Die Analyse der Daten durch ZIRIUS zeigt:

Die Deutschen sind skeptisch, wenn es darum geht, mit Technik für eine bessere Zukunft zu sorgen: Nur ein Viertel (24,6%) ist der Ansicht, dass Technik mehr Probleme löst, als sie schafft. Und dass Technik bei zentralen Herausforderungen der Menschheit wie Hunger, Armut und Klimawandel helfen wird, erwartet nur ein Drittel (32,9%). Trotz dieser Sorge lehnen die Deutschen Technik grundsätzlich nicht ab. Sie betrachten sie differenziert und sehen, dass den Risiken auch Chancen gegenüberstehen. 53,5% sagen, sie seien an Technik interessiert und 55,8% halten sich sogar für technikbegeistert. Fast so viele (49,8%) rechnen damit, dass Technik die Lebensqualität für nachfolgende Generationen verbessern wird. Ostdeutsche sind hier zuversichtlicher als Westdeutsche, Männer zuversichtlicher als Frauen.

In einem sind sich fast alle einig: 89,5% der Deutschen halten den technischen Wandel für unaufhaltsam. Vor allem Menschen, die gebildet sind und sich viel leisten können, stimmen dem zu. Eine Mehrheit der Befragten (60,2%) erwartet mit der technischen Entwicklung auch zunehmend Zwänge für den Einzelnen. Nur eine sehr kleine Minderheit von 6,5% glaubt dies nicht. Obwohl der technische Wandel nach Ansicht fast aller nicht gestoppt werden kann, fordern 38,3%, dass man der Technik Grenzen setzen müsse. Nur 28,1% sprechen sich für eine uneingeschränkte Technikentwicklung aus. Höher Gebildete neigen eher dazu, Grenzen setzen zu wollen.

Gefragt nach konkreten Technologien sind die Bewertungen der Deutschen meist komplementär: Nützliche Technologien sind aus ihrer Sicht oft risikoarm – beispielsweise der Einsatz von umweltverträglichen Verkehrsmitteln und erneuerbaren Energien. Als riskant eingestufte Technologien wie der Einsatz von Robotern in der Pflege oder die gezielte genetische Veränderung von Nutzpflanzen werden zugleich als wenig nützlich

angesehen. Andere Technologien nehmen die Deutschen als ambivalent wahr. Sie erleichtern unser Leben, sind aber gleichzeitig mit Risiken verbunden. Ein Beispiel ist die Datenüberwachung zum Erhalt der inneren Sicherheit.

Beim Nutzen von Technik denken die Deutschen in erster Linie an den Mehrwert für die Gesellschaft: Mit 73,7% ist es einer deutlichen Mehrheit wichtig, dass Technik mit gesellschaftlichen Werten wie Umweltschutz und Gerechtigkeit im Einklang steht. Knapp ein Viertel (24,9%) findet technische Neuerungen nur dann gut, wenn sich daraus persönliche Vorteile ergeben. Wer den persönlichen Nutzen wichtig findet, hält tendenziell auch die sozialen Werte hoch. Für den Fall, dass Nutzen und soziale Werte im Widerspruch stehen, zeigen sich die Befragten mit 39,3% eher unentschieden. 31,9% sprechen sich dafür aus, dass dann der Nutzen ausschlaggebend sein sollte. 28,8% lehnen genau dies ab.

Frauen sind im Durchschnitt technikaverser als Männer: Sie nutzen Technik seltener und bewerten die Folgen mit mehr Skepsis. Fast 42% der Frauen, aber nur 29,2% der Männer glauben, dass Technik mehr Probleme schafft als löst. Im Alter verschärfen sich die Unterschiede: Bei den Frauen ab 65 Jahren sind dieser Ansicht nahezu die Hälfte (47,3%), bei den Männern unter 35 nur 19,4%. In Westdeutschland erwarten nur 37,1% der Frauen, dass Technik die Lebensbedingungen künftiger Generationen verbessert. In Ostdeutschland liegt die Quote hingegen bei 62,6%. Interessant ist dabei, dass diese Unterschiede vor allem bei älteren Frauen zu finden sind, während sich in der jüngsten Altersgruppe Männer und Frauen kaum unterscheiden.

Die Digitalisierung und ihre Folgen betrachten die Deutschen mit gemischten Gefühlen: Sie erwarten zum Beispiel mehrheitlich einen Komfortgewinn (54,5%), befürchten jedoch ebenso, die Hoheit über ihre eigenen Daten zu verlieren (60,6%). Sorgen um die Datensicherheit machen sich vor allem jüngere Befragte, besser Gebildete, Personen mit einer technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung und diejenigen, die sich sozial oberhalb der Mittelschicht einordnen. Dass Hacker in die Computernetzwerke eindringen und die Infrastrukturen gefährden könnten, befürchten 61,7%. Diese Skepsis setzt sich fort, wenn man nach konkreten digitalen Technologien, wie autonomes Fahren oder Smart Home, fragt.

Dass die Digitalisierung Arbeitsplätze kosten werde, vermuten 47,2% der Befragten. Insgesamt fallen die Urteile zu den digitalen Technologien eher skeptisch aus:

- **Autonomes Fahren:** Für viele Deutsche ist das Auto ein unverzichtbares Gebrauchsgut. Für die Hälfte der Befragten – Männer und Frauen gleichermaßen – ist das Autofahren aber auch etwas, was Spaß macht. Andere Verkehrsmittel werden nicht ausgeschlossen: 57% geben an, auf den öffentlichen Nahverkehr umsteigen zu wollen, wenn das Angebot gut genug ist. Einer Verbreitung des vollautonomen Fahrens stehen erhebliche Vorbehalte entgegen. Nur 18% stufen es als zuverlässig ein – Männer (24,2%) eher als Frauen (11,9%). Und nur 16,2% derjenigen, die selbst Auto fahren, wären bereit, die Verantwortung vollständig an das Fahrzeug abzugeben. Knapp zwei Drittel (64,8%) lehnen das klar ab. Hier spiegeln sich auch Sorgen um die Sicherheit der Daten wider. Jeweils eine deutliche Mehrheit stört sich daran, dass das Fahrzeug personenbezogene Daten sammelt (65,2%), Computerpannen ein Verkehrschaos auslösen (65,9%) und Hacker Unfälle verursachen könnten (67,4%).
- **Smart Home:** Nur 8,1% der Deutschen nutzen Smart-Home-Technologien, während eine Mehrheit (57,3%) diese nicht einmal in Erwägung zieht. Mit dem Alter nimmt die Ablehnung zu. Nur 14,3% halten es im Übrigen für sehr wahrscheinlich, durch Smart Home im Alter länger selbstständig leben zu können. Mit einem Komfortgewinn im Smart Home rechnet eine Mehrheit der Befragten (54,9%). Dass man auf diese Weise Energie sparen könne, glauben 53,7%. Befürchtet wird, dass Kriminelle die Kontrolle über die Wohnung übernehmen könnten (67,9%) und dass man vom System und Hersteller abhängig werde (66,3%). Danach gefragt, unter welchen Bedingungen ein Smart Home interessant würde, stehen Sicherheitsaspekte im Vordergrund. Die Bedienbarkeit und Funktionalität werden von mehr als 80% als wichtig angesehen. Der schwächste Handlungsgrund ist mit immerhin noch 57,3% der Anschaffungspreis.
- **Digitale Gesundheit:** Ärztinnen und Ärzte mit ihrer langjährigen Erfahrung genießen weiterhin viel Vertrauen. Für 81,8% der Befragten ist ärztliche Expertise die präferierte Diagnoseform. 36,5% würden es begrüßen, dass Ärztinnen und Ärzte ihre Diagnose auf Basis von Big Data erstellen. Sollten sich

die Ergebnisse der Datenbankanalyse und die Einschätzung der Ärztin oder des Arztes widersprechen, würden 44,3% der Befragten dem ärztlichen Urteil den Vorzug geben und 21,0% der Empfehlung des Computers. Immerhin ein Drittel (34,7%) ist unentschieden. Viele Deutsche werden bei gesundheitlichen Beschwerden selbst aktiv: 69,8% der Befragten recherchieren gelegentlich online nach Informationen. Nur 17,1% tun das meistens oder immer. Mit zunehmendem Alter nimmt die Häufigkeit solcher Recherchen erheblich und die Überprüfung ärztlicher Diagnosen in etwas geringerem Umfang ab.

- **Roboter in der Pflege:** In der Frage, ob Pflegeroboter sinnvoll sind, zeigen sich die Deutschen gespalten: 40,3% beurteilen diese technischen Hilfen positiv, aber 31,9% lehnen sie grundsätzlich ab. Frauen sind skeptischer als Männer. Eine große Mehrheit (80,8%) rechnet damit, dass Pflegebedürftige durch den Einsatz solcher Maschinen weniger menschliche Zuwendung erhalten. Sollten Pflegeroboter das Personal von Routineaufgaben entlasten, würden dies immerhin 59,8% begrüßen. Die Hilfe bei intimen Verrichtungen sollte Robotern jedoch nicht übertragen werden: Nur 15,3% würden das gutheißen. 52,9% der Befragten befürchten, dass sich im Fall des Einsatzes solcher Maschinen über kurz oder lang nur noch Wohlhabende von Menschen pflegen lassen können.
- **Sicherheit der Stromversorgung:** Das Stromnetz wird weitgehend über digital vernetzte Systeme gesteuert. Bei allen Akteuren, die dafür zuständig sind, den Schutz vor Internetkriminellen zu gewährleisten, erkennen die Befragten eine deutliche Lücke zwischen Verantwortung und Leistung. 70,9% der Deutschen sehen beispielsweise die Stromversorger in der Verantwortung, die Netze zu sichern. Doch nur 34,9% bezeichnen ihre bisherige Leistung als gut. Für die Politik ist die wahrgenommene Lücke besonders groß: 69,5% halten sie für mitverantwortlich, aber nur 21,2% sind mit ihrer Arbeit auf diesem Gebiet zufrieden. Auch die Glaubwürdigkeit aller Akteure wird kritisch eingeschätzt. Das meiste Vertrauen genießen die Sicherheitsbehörden, wie zum Beispiel die Polizei (45%). Die Stromversorger (32,9%) und die Behörden, wie das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (33,1%), erhalten etwas schlechtere Noten. Nur wenig Befragte schätzen die Glaubwürdigkeit der Politik als gut ein (16,7%).

2 Warum ein TechnikRadar?

Unsere Einstellungen zur Technik sind ambivalent: Smartphones stecken in jeder Hosentasche, und obwohl wir uns um die Sicherheit von Daten sorgen, gehen wir mit den eigenen häufig sorglos um – die Anwendungen sind einfach zu nützlich. Die Gentechnik wiederum erscheint uns bei der Produktion von Medikamenten als akzeptabel, wird aber in der Produktion von Lebensmitteln verbreitet abgelehnt. Hinter der Ablehnung stecken nicht nur Überlegungen zu den Risiken der Technik, sondern auch Vorstellungen einer anderen Landwirtschaft (Hampel und Renn 1999; Weitze et al. 2012). Gerade die komplexen technischen Innovationen wie die der Gentechnik haben den Blick dafür geschärft, dass moderne Technologien nicht einfach abstrakt als Technik wahrgenommen werden, sondern sich in viele Anwendungen ausdifferenzieren – und eine Technik je nach Anwendungsziel befürwortet, aber auch abgelehnt werden kann.

2.1

Bisherige Studien zu den Technikeinstellungen der Deutschen

Das TechnikRadar baut auf den bisherigen Forschungsergebnissen zur Technikeinstellung der Deutschen auf. Die Forschung ging in den vergangenen zwanzig Jahren aber nicht über Einzelstudien hinaus. Es ist lange her, dass die Frage, was die Deutschen von der Technik halten, intensiv untersucht wurde. 1988 erschien ein Buch mit dem Titel »Sind die Deutschen technikfeindlich?«, das eine damals häufig diskutierte Frage aufgriff (Jaufmann und Kistler 1988). In der Tat waren die 1980er Jahre von intensiven Auseinandersetzungen um die Einführung neuer Technologien geprägt. Die Kernenergie geriet nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl in die Defensive und die Volkszählung 1987 markierte den Höhepunkt einer Diskussion um die Möglichkeiten der

Überwachung, die mit George Orwells Buch »1984« die in die Zeit passende Metapher erhielt. Dennoch beantworteten Jaufmann und Kistler die Frage nach der Technikfeindlichkeit mit Nein.

Es entbehrt nicht einer gewissen Ironie, dass in dem 1985 erschienenen »Royal Society Report« des britischen Oberhauses zum Verhältnis von Technik, Wissenschaft und Gesellschaft eine kritische Haltung der britischen Öffentlichkeit zu Wissenschaft und Technik beklagt wurde, die sich von der technikfreundlichen Sicht der deutschen, der US-amerikanischen und japanischen Öffentlichkeit unterscheidet (Royal Society, 1985: 9).

Die noch in den 1990er Jahren dominante Frage nach Technikfeindschaft oder -aufgeschlossenheit spielt in heutigen Untersuchungen keine wesentliche Rolle mehr. Diese Begriffe sind viel zu diffus, um der komplexen Realität der Prozesse der Einstellungsbildung gerecht zu werden. Die empirische Forschung hat die Vorstellung pauschaler Technikeinstellungen, die sich auch noch national unterscheiden, gründlich widerlegt (vgl. Bauer 2015; Hampel und Zwick 2016). Anwendungen von Technik werden nicht nach einem Schema wahrgenommen, sondern jede für sich beurteilt (mehr dazu in Kapitel 3). Selbst bei der umstrittenen Gentechnik werden nur wenige Anwendungen in der Bevölkerung abgelehnt (vgl. Hampel und Renn 1999; Gaskell et al. 2010).

Die in den 1980er Jahren kontrovers diskutierte Informationstechnologie löste mit der Entwicklung personalisierter Lösungen, vom PC bis hin zum Smartphone, sogar einen regelrechten Hype aus, bevor die Themen der damaligen Debatte im Zug der Diskussionen über den Datenschutz und die Auswirkungen der Digitalisierung auf unser Leben erneut auftauchten.

In Deutschland gab es in den 1980er und 1990er Jahren empirische Untersuchungen zu Technikeinstellungen, etwa durch Inifes (Jaufmann und Kistler 1988) oder das TAB (Hennen 1994; Hennen 1997; Hennen 2002). Hinzu kamen Untersuchungen zu speziellen Technologien wie der Biotechnologie (Hampel und Renn 1999). Seither gab es keine umfassenden deutschen wissenschaftlichen Studien zum Thema Technikeinstellungen mehr. Der Gesis-

Datenbestandskatalog (Gesis 2015) weist für Deutschland den letzten Survey zur allgemeinen Technikwahrnehmung für das Frühjahr 1997 aus (Hennen 1997; Inifes und TAB 1998).¹

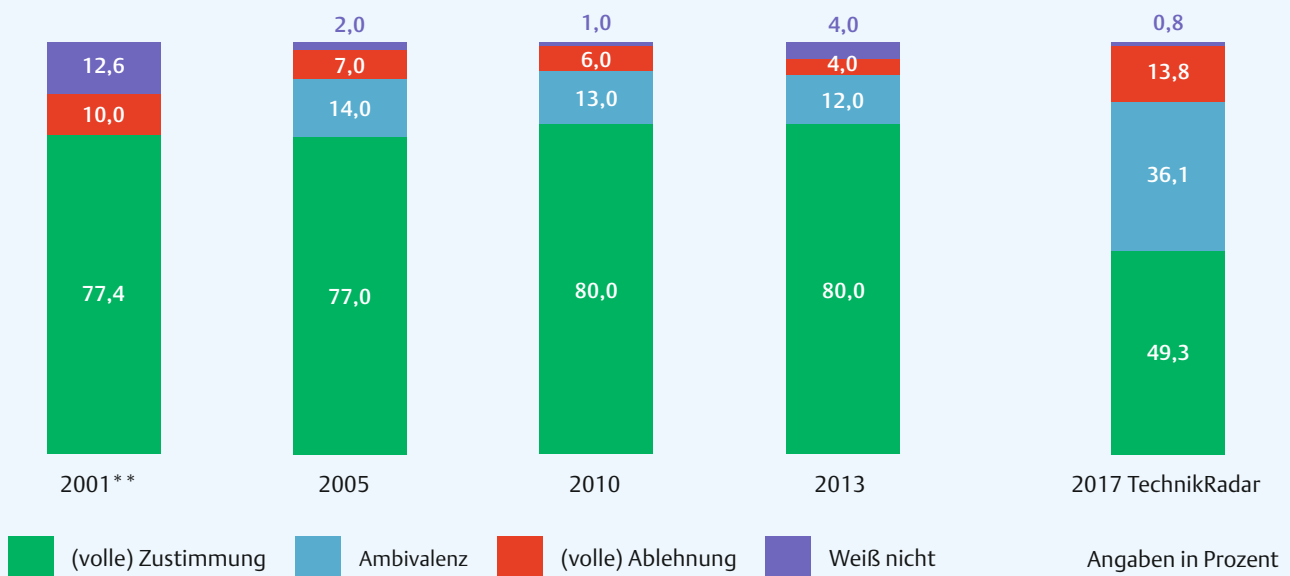
International werden Technikeinstellungen jedoch inzwischen wissenschaftlich erforscht, auch wenn dies meist im Kontext einer kombinierten Technik- und Wissenschaftsforschung geschieht. Dies gilt vor allem für die angelsächsischen Länder, in denen sich eine wissenschaftliche Community zur Reflexion der theoretischen und methodischen Probleme bilden konnte, was sich nicht zuletzt in eigenen wissenschaftlichen Zeitschriften wie etwa »Public Understanding of Science« ausdrückt. Mehr oder weniger regelmäßig werden auch von der EU-Kommission europaweite Befragungen, die soge-

nannten Eurobarometer-Studien, durchgeführt, die entweder allgemein Einstellungen zu Wissenschaft und Technik² erheben oder speziell Einstellungen zu bestimmten Technologien, etwa zur Biotechnologie, messen (zuletzt Gaskell et al. 2010). Seit den späten 1970er Jahren enthalten die »Science and Engineering Indicators« der National Science Foundation der USA ein umfangreiches Kapitel über Public Attitudes and Understanding, das auch den internationalen Forschungsstand aufgreift. Die jüngste Veröffentlichung ist 2018 erschienen.³

Abgesehen von Spezialstudien, die sich mit speziellen Technologien wie der Gentechnik oder der Nanotechnologie befassen, beschäftigen sich diese Studien nicht nur mit der Technik. Vielmehr betrachten sie Technik und Wissenschaft als Einheit, was auch durch die

Abbildung 1 | Veränderung der Technikeinstellungen in Deutschland

(Wissenschaft und) * Technik verschafft zukünftigen Generationen mehr Möglichkeiten / Lebensqualität.



Eigene Darstellung auf Basis der TechnikRadar-Befragung 2017; N = 2002, sowie der Spezial-Eurobarometer 154 (2001), 224 (2005), 340 (2010) und 401 (2013)

*Item im Eurobarometer: »Thanks to science and technology, there will be more opportunities for future generations.«

**Im Bericht des Spezial-Eurobarometers 154 (2001) wird keine »Ambivalenz«-Kategorie angegeben.

1 Wenn auch die letzte TAB-Befragung erst im Jahr 2002 durchgeführt wurde (Hennen 2002).

2 Für die letzte Untersuchung der Einstellungen zu Technik und Wissenschaft durch die Europäische Kommission im Rahmen der Eurobarometer-Erhebungen 2014 siehe: http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_419_en.pdf

3 <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/digest/sections/public-attitudes-and-understanding-of-science-and-technology>, zugegriffen am 28.02.2018.

englischsprachige Bezeichnung für diesen Forschungszweig (Science, Technology, Society) nahegelegt wird, der nicht systematisch zwischen Technik und Wissenschaft unterscheidet. Da sich das TechnikRadar ausschließlich mit der Technikwahrnehmung befasst – Technik und Wissenschaft können nicht als Einheit gelten –, sind die Ergebnisse des TechnikRadar mit diesen Studien nicht direkt vergleichbar. Wenn man Technik und Wissenschaft als einheitlichen Stimulus verwendet, werden sie, wie Eurobarometer-Studien zeigen, ambivalent bewertet. Auf der einen Seite wird ihnen zugetraut, die Lebensbedingungen künftiger Generationen zu verbessern – in Deutschland ist dieser Optimismus sogar besonders ausgeprägt (vgl. Abbildung 1).

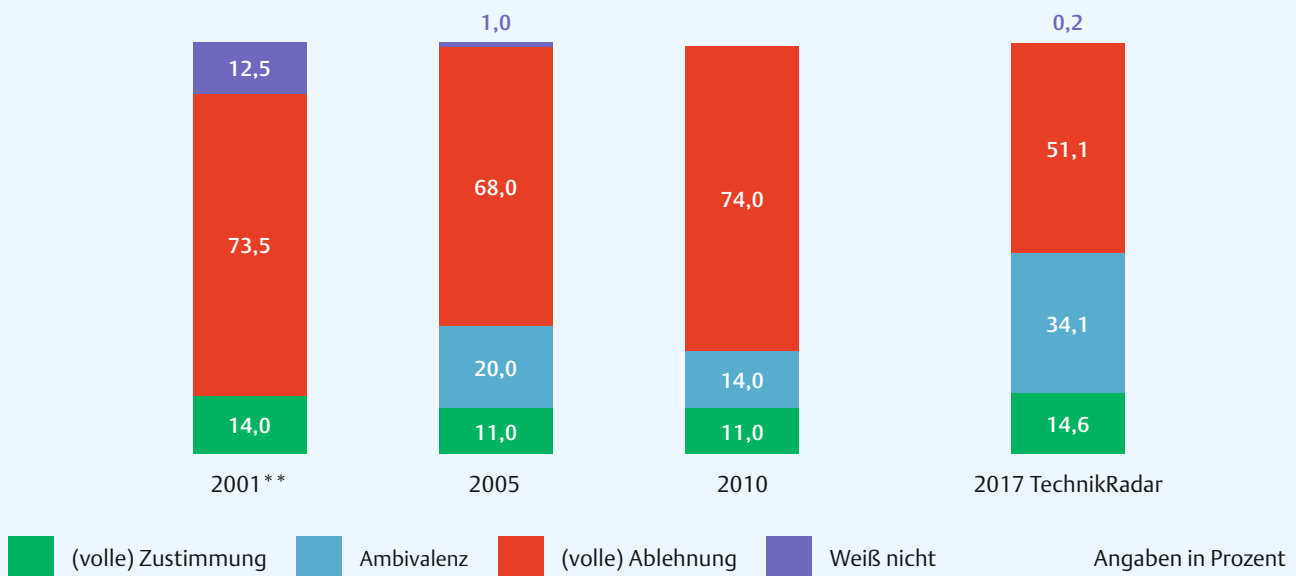
Auf der anderen Seite werden auch eindeutig Grenzen von Technik und Wissenschaft gesehen. Nur eine Minderheit teilte zum Zeitpunkt der Befragungen die Einschätzung, dass sich durch Technik und Wissenschaft alle Probleme lösen lassen. In Deutschland findet sich diese Einschätzung noch einmal wesentlich seltener

(14% in 2001, jeweils 11% in 2005 und 2010, vgl. Abbildung 2). Auch wenn mangels Vergleichsdaten nicht mit letzter Sicherheit geklärt werden kann, ob die Unterschiede zwischen dem TechnikRadar und den Eurobarometer-Befragungen nicht doch auf eine substanzielle Veränderung der Einstellungen hinweisen, spricht doch vieles dafür, dass die Veränderungen zu großen Teilen auf das unterschiedliche Befragungsobjekt zurückzuführen sind. Wissenschaft genießt gerade in Deutschland ein hohes Ansehen, während – entgegen der nach wie vor verbreiteten Vorstellung von der deutschen Ablehnung von Technik – die ausschließlich auf Technik fokussierte Frage nur wenige negative Urteile hervorruft. Die Ambivalenz ist größer, was auch vergleichbare Studien zeigen.

Das Wissenschaftsbarometer, das die Initiative »Wissenschaft im Dialog« jährlich erhebt, trägt seit 2014 dazu bei, die Wissenslücke über die Haltungen der deutschen Öffentlichkeit zu wissenschaftlichen Entwicklungen zu schließen.⁴ Für die Einstellungen zu technischen

Abbildung 2 | Einschätzung der Problemlösungskompetenz von Technik in Deutschland

Durch (Wissenschaft und) * Technik lässt sich jedes Problem lösen.



Eigene Darstellung auf Basis der TechnikRadar-Befragung 2017; N = 2.002, sowie der Spezial-Eurobarometer 154 (2001), 224 (2005) und 340 (2010)

*Item im Eurobarometer: »Science and Technology will sort out any problem« / »[...] can solve all problems.«

**Im Bericht des Spezial-Eurobarometers 154 (2001) wird keine »Ambivalenz«-Kategorie angegeben.

4 <https://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/>

Akzeptanz von Technik und Infrastrukturen:

Die Idee des TechnikRadar geht unter anderem auf ein Positionspapier aus dem Jahr 2011 zurück (acatech bezieht Position – Nr. 9). Sie forderte unter anderem ein »Frühwarnsystem für mögliche Fehlentwicklungen« in der Wahrnehmung des technischen Wandels und gibt Empfehlungen an Wirtschaft, Schule, Politik und Gesellschaft: Das Ziel müsse ein partizipativer Dialog über technische Entwicklungen sein – und nicht »eine auf Belehrung und Wissenstransfer begrenzte Technikkommunikation«.

In dem acatech Positionspapier werden die wichtigsten Befunde der Forschung zu Technikeinstellungen zusammengefasst: Demzufolge ist die deutsche Öffentlichkeit nicht technikfeindlich, sondern ihre generelle Einstellung zur Technik ist durch Ambivalenz geprägt, die an die Stelle der in der unmittelbaren Nachkriegszeit vorherrschenden generellen Zustimmung getreten ist. Diese Ambivalenz ist übrigens ein internationales Phänomen (vgl. auch Hampel und Zwick 2016).

In dem Positionspapier werden darauf aufbauend klar definierte Verfahren angeregt, in denen Menschen Argumente und Wertvorstellungen äußern können. Kritik an technischen Anwendungen dürfe nicht vorschnell als Vorbehalt gegen Technik interpretiert werden, so acatech, denn es könne auch ein Vorbehalt gegenüber den Akteuren sein, die diese Technik auf den Markt bringen. Das TechnikRadar untersucht daher die Urteile der Bürgerinnen und Bürger zu verschiedenen technischen Anwendungen und den jeweiligen Akteuren.

Entwicklungen war die interessierte Öffentlichkeit bislang auf die Eurobarometer-Befragungen angewiesen, deren Themenauswahl sich aber vor allem an den Interessen der Europäischen Kommission orientiert und die nicht auf Regelmäßigkeit und Vergleichbarkeit angelegt sind. Diese Studien beschäftigten sich sehr allgemein vor allem mit dem wahrgenommenen Beitrag von Technik zur Lösung allgemeiner Probleme wie Klimawandel, Umweltschutz, Sicherheit, Lebensmittelsrisiken, Energieversorgung oder der Schaffung neuer Arbeitsplätze.

2.2

Die Ziele des TechnikRadar

Schon vor längerer Zeit hat die Deutsche Akademie für Technikwissenschaften (acatech) in einem Positionspapier (siehe Infokasten) ein kontinuierliches Monitoring von Technikeinstellungen und -wahrnehmungen eingefordert, das als »Frühwarnsystem« für mögliche Fehlentwicklungen dienen soll (acatech 2011).

Es geht dabei nicht um ein Instrument der Akzeptanzbeschaffung – ein solches Unterfangen wäre von vornherein zum Scheitern verurteilt, weil es auf einer falschen Prämisse beruhen würde: Technik ist nicht a priori gut und muss nicht bloß richtig kommuniziert werden. Es geht auch nicht darum, positive oder negative Haltungen zur Technik wie in der traditionellen

Forschung zu Technikakzeptanz zu erfassen. Vielmehr ist es das Ziel des TechnikRadar, mit den Mitteln der empirischen Sozialforschung eine Situationsanalyse vorzunehmen, wo und unter welchen Bedingungen der Einsatz neuer Technologien auf die Zustimmung der Öffentlichkeit stößt und wo nicht. Statt also allgemein nach Technikfeindschaft oder ihrem Pendant, der Technikaufgeschlossenheit, zu fragen, gewinnen die Bedingungen für unterschiedliche Haltungen gegenüber Technik an Bedeutung, die sich als kritische Ablehnung, passive Akzeptanz, positive Zustimmung oder aktive Nutzung äußern. Das Wissen darum eröffnet im Idealfall die Möglichkeit, den Innovationsprozess so zu gestalten, dass er im Einklang mit den Erwartungen der Öffentlichkeit erfolgen kann.

Um die Einstellungen der Deutschen zur Technik zu erklären, kann man an der Objekt- oder an der Subjektebene ansetzen:

- Fördern bestimmte Eigenschaften der Technik eine positive oder eine negative Wahrnehmung?
- Gibt es individuelle Charakteristika der Wahrnehmung und Bewertung von technischen Entwicklungen?

Doch diese Faktoren genügen noch nicht, denn es ist bekannt, dass Einstellungen, auch Technikeinstellungen, mit bestimmten Weltbildern verbunden sind. Menschen unterscheiden sich darin, welche Probleme sie vornehmlich wahrnehmen, und auch, wie man ihrer

Einschätzung nach Probleme lösen kann und soll. Das schließt Fragen nach der Bewertung von Chancen und Risiken, aber auch Fragen nach Vertrauen in Unternehmen, Politik und Behörden ein, mit den Herausforderungen durch neue Technologien angemessen umzugehen. Mit dem TechnikRadar 2018 untersuchen wir daher auch, ob bestimmte Persönlichkeitsmerkmale oder besondere Wertverpflichtungen die Einstellungen zur Technik beeinflussen – ein Novum in der Forschung. Die in regelmäßigen Abständen durchgeführten repräsentativen Erhebungen sollen zu diesem Zweck durch qualitative Verfahren der empirischen Sozialforschung wie offene Interviews oder Fokusgruppen ergänzt werden, um auch differenzierte Bewertungsmuster und ihre Einbettung in Alltagswelten erfassen zu können. Zudem sind Analysen der Medienberichterstattung über Technik vorgesehen.

Die repräsentativen Erhebungen enthalten einen sich wiederholenden Standardteil. Damit werden Zeitreihenanalysen möglich, die es beispielsweise erlauben, Trends zu erfassen, zu erklären und auf sie zu reagieren. In jeder Befragung wird es darüber hinaus ein Schwerpunktthema geben, das tiefergehend analysiert werden soll. Bei der Auswahl dieser Schwerpunktthemen geht es auch um Zukunftsfragen, die sich erst am Horizont abzeichnen, die aber in der Gesellschaft bereits disku-

tiert werden – unter denen sich die Befragten also etwas vorstellen können und zu denen sie sich eine Meinung bilden. Schwerpunktthemen des TechnikRadar 2018 sind die Digitalisierung und die Automatisierung. Aus diesem breiten Themenfeld wurden drei Anwendungen mit besonderem Alltagsbezug ausgewählt: Smart Home, autonomes Fahren und Pflegeroboter.

Es wurden rund 2000 zufällig ausgewählte deutschsprachige Personen ab 16 Jahren telefonisch befragt. Bei 15 % der Anrufe wurde eine Gesprächspartnerin/ein Gesprächspartner erreicht, die/der zum Interview bereit war – ein für solche Befragungen guter Wert. Falls eine Bevölkerungsschicht in der Stichprobe über- oder unterrepräsentiert war, wurden ihre Antworten entsprechend schwächer oder stärker gewichtet (weitere Angaben zur Methodik in Kapitel 12). acatech und die Körber-Stiftung initiieren, finanzieren und koordinieren das Projekt. Erstellt wird das TechnikRadar vom Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart. Getragen wird das TechnikRadar weiterhin durch eine Projektgruppe und einen Begleitkreis mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und der Zivilgesellschaft, die beim Zuschnitt des Untersuchungsrahmens und der Verbreitung und Diskussion der Ergebnisse unterstützen.

Eckpunkte der Datenerhebung und Auswertung:

- Durchführung durch INFO GmbH Markt- und Meinungsforschung, Berlin
- Grundgesamtheit: deutschsprachige Wohnbevölkerung in Deutschland ab 16 Jahren in Privathaushalten mit Telefonanschluss (Festnetz oder Mobilfunk)
- Ausschöpfungsquote: circa 15 %
- Befragungsmethode: telefonische Befragung (CATI = Computer-Assisted Telephone Interviewing)
- Feldzeit: 12. Oktober bis 22. November 2017
- Durchschnittliche Interviewdauer: 39 Minuten
- Stichprobengröße: N = 2002
- Berechnungen auf Basis des gewichteten Datensatzes

Eine detailliertere Darstellung der methodischen Vorgehensweise findet sich in Kapitel 12.

3

Wie stehen die Befragten
zur Technik sowie
zum technischen Wandel?



3.1

Meinungen zur Technik im Allgemeinen

3.1.1

Die Grenzen zwischen den Lebensbereichen verschwimmen

Vor zwanzig Jahren resümierte der Autor einer deutschen Bevölkerungsstudie zur Technikeinstellung (Hennen 1997:10) den damaligen Forschungsstand so: Die deutsche Bevölkerung sei nicht »technikfeindlich«, das Urteil über Technik und technischen Fortschritt sei vielmehr von Ambivalenz geprägt. Je nach Technik, Anwendungsfeld und Anwendungsziel würden die Urteile unterschiedlich ausfallen und die befragten Personen würden sowohl die Vor- als auch die Nachteile des technischen Wandels wahrnehmen und abwägen. Solche differenzierten Urteile bieten wichtige Ansätze zur Gestaltung des technischen Wandels, denn sie zeigen, welche Technik sich Menschen wünschen und welche sie mit Skepsis betrachten. Die Befragungsergebnisse im TechnikRadar können daher als Grundlage genutzt werden, um Handlungsempfehlungen für Kommunikation und Regulierung von Technik zu formulieren.

Auch die Deutsche Akademie für Technikwissenschaften (acatech) beschäftigt sich seit Längerem mit dem Problem der Technikwahrnehmung bzw. -akzeptanz, etwa in einem Grundsatzpapier (acatech 2011). Der Bericht betont, wie bereits der Report der Royal Society, der zum Ausgangspunkt der britischen »Public-Understanding-of-Science«-Bewegung wurde (Royal Society 1985), wie bedeutsam Technikaufgeschlossenheit gerade in Zeiten eines hohen Innovationstempes ist.

Die Technikwahrnehmung ist gerade in Deutschland von der Angst vor Fremdbestimmung und Machtmissbrauch geprägt und die Technik hat sich nach Ansicht vieler von einem Hilfsmedium zu einem Selbstzweck entwickelt. Beide Trends stärken Tendenzen zur Dichotomisierung zwischen Natur auf der einen und Zivilisation oder Technik auf der anderen Seite. In Deutschland herrscht zudem ein besonderer, von Romantik und Idealismus beeinflusster Naturbezug vor, während eine romantisch geleitete Technikkritik seit den 1980er Jahren aber nicht mehr nachweisbar ist.

Um den sehr allgemeinen und damit auch vagen Begriff der Technik überhaupt handhabbar zu machen, greift der acatech Bericht eine Unterscheidung von Renn und Zwick (1997) auf, die zwischen Konsumtechnik, Technik am Arbeitsplatz und externer Technik differenzieren. Alle drei Anwendungsbereiche rufen jeweils unterschiedliche Reaktionen der Öffentlichkeit hervor. Gesellschaftliche Widerstände werden vor allem durch die externe Technik ausgelöst, beispielsweise durch Kernkraftwerke und Mobilfunkantennen, während sich Konsumtechnik und Technik am Arbeitsplatz einer großen Zustimmung in Deutschland erfreuen.

Die gegenwärtige Entwicklung der Technik – hier muss insbesondere an die Digitalisierung gedacht werden – macht diese Unterscheidung problematisch. Die moderne Informationstechnik erodiert die Grenzen zwischen diesen drei Bereichen, sodass beispielsweise die Grenzen zwischen Arbeit und Privatleben mit der Nutzung von E-Mails und Smartphones verschwimmen. Gleichzeitig delegieren Verbraucher zunehmend Entscheidungen an externe Systeme, etwa bei der Wahl der Verkehrsmittel in Smart-Mobility-Systemen. In der aktuellen Erhebung des TechnikRadar liegt der Schwerpunkt auch deshalb auf der Digitalisierung (siehe Kapitel 4), und wir werden im weiteren Verlauf noch erläutern, wie die Wahrnehmung einzelner Anwendungen und übergeordneter Infrastrukturen mit den drei Technikbereichen zusammenhängt.

Obwohl es keine einheitliche Einstellung zur Technik gibt, ist es sinnvoll, auf der abstrakten Ebene von Technikeinstellungen auszugehen, weil allgemeine Haltungen zur Technik einen Einfluss darauf haben, wie Technik wahrgenommen, beurteilt und genutzt wird (siehe Infokasten zum Begriff der Technophilie).

Zur Erfassung solch allgemeiner Technikeinstellungen haben wir uns auf Technikbilder bezogen, die die gesellschaftliche Diskussion bestimmen. Der britische Sozialpsychologe Martin Bauer spricht in diesem Zusammenhang von »Myths of Science« (Bauer 2009), also von prägenden Vorstellungen von Technik und technischer Entwicklung. Dazu gehört der Wunsch, selbst innovative Technik zu nutzen, aber auch die Vorstellung, dass die technische Entwicklung ein Prozess ist, den man nicht aufhalten kann. Dieser Vorstellung folgen zwei divergente Perspektiven, wonach Technik entweder der Motor für die Lösung gesellschaftlicher Probleme ist – in einer starken Version sogar die Vorstellung, dass Technik langfristig alle Probleme lösen kann – oder wie Goethes Zauberlehrling mehr Probleme schafft, als sie lösen kann. Alternativ haben wir auch nach nicht-technischen Lösungen gefragt. Da dieser Aspekt zwar

Abbildung 3 | Einstellungen der Befragten zum technischen Wandel im Allgemeinen

Den technischen Fortschritt kann niemand aufhalten. (N = 2002)



Der Erhalt einer intakten Umwelt macht es erforderlich, dass wir alle unseren Konsum einschränken. (N = 1997)



Je weiter sich die Technik entwickelt, desto mehr Zwänge wirken auf den Menschen. (N = 1991)



Die technische Entwicklung wird dazu führen, dass nachfolgende Generationen eine höhere Lebensqualität haben werden. (N = 1984)



Durch Technik entstehen langfristig mehr Probleme als gelöst werden. (N = 1980)



Dem technischen Fortschritt dürfen keine Grenzen gesetzt werden. (N = 1988)



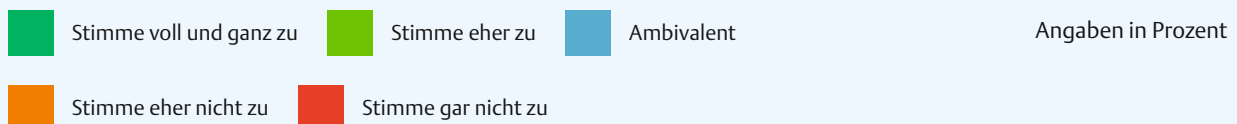
Die technische Entwicklung wird uns helfen, zentrale Probleme der Menschheit wie Hunger, Armut oder Klimawandel zu lösen. (N = 1998)



Ich finde es schick, jeweils die neuesten technischen Geräte zu nutzen. (N = 1998)



Alle Probleme lassen sich durch den Einsatz von Technik lösen. (N = 1993)



Zum Begriff der Technophilie:

Ein zentrales Ergebnis der bisherigen Forschung zu Technikeinstellungen und auch des TechnikRadar ist, dass Menschen Technik je nach Anwendungsfall unterschiedlich bewerten. Sie betrachten die Chancen und Risiken sehr differenziert, dafür sprechen auch die Resultate in den Kapiteln 3 bis 8. Dennoch lohnt es sich, ein allgemeines Maß für Techniknähe bzw. -ferne zu entwickeln, um zu analysieren, was diese beiden Gruppen unterscheidet. Im TechnikRadar wird ein Wert für die »Technophilie« der Befragten errechnet. Er setzt sich, wie in

Kapitel 10.1 erläutert wird, aus drei Faktoren zusammen: Ein technophiler Mensch ist an Technik interessiert, über Technik informiert und begeistert sich sogar für Technik. Konsequenterweise nutzen die technophilen Befragten das Internet und Online-Dienste häufiger als technikdistanzte Menschen. Am deutlichsten unterscheiden sich auf dieser Skala Frauen ab 65 Jahren und Männer unter 35 Jahren – ein Befund, der an mehreren Stellen in diesem Bericht thematisiert wird.

wichtig, aber nicht zentral ist, galt unser Interesse nur einem Sachverhalt, nämlich der Frage, ob zur Bekämpfung des Klimawandels Einschränkungen unseres Konsums erforderlich seien.

3.1.2

Die technische Entwicklung als unaufhaltsame Naturgewalt

Ein sehr deutliches Ergebnis ist die verbreitete Ansicht, dass die technische Entwicklung gewissermaßen wie ein Naturereignis ablaufe und nicht beeinflusst werden könne (**Abbildung 3**) – eine Einschätzung, die von fast 90 % der Befragten geteilt wird. Vor allem Menschen, die gebildet sind und sich viel leisten können, stimmen fast unisono zu. Ältere Studien erlauben einen Blick auf die Frage, ob sich diese Einschätzung verändert hat (vgl. *Hennen 2002*). 2002 war mit 85 % der Anteil derer, die in der Technisierung einen unaufhaltsamen Prozess sahen, nur geringfügig niedriger als in unserer Studie.

Fast zwei Drittel der Befragten stimmen der Aussage voll und ganz zu (64,9 %), dass sich der technische Wandel nicht willentlich aufhalten lasse, eine Ablehnung dieser Vorstellung ist faktisch nicht existent (2,7 %). In der soziologischen Theorietradition hat William F. Ogburn beispielhaft eine Sichtweise auf technische Innovation formuliert, derzufolge Technik nicht aufgehalten werden kann und Gesellschaften zu Anpassungsleistungen zwingt (*Ogburn 1992*): Die Technik ist der gesellschaftlichen Reaktion auf sie immer ein Stück voraus. Diese Sichtweise eines cultural lag dominiert den deutschen Diskurs.

In den 1950er Jahren hat C.P. Snow zwei Kulturen unterschieden, eine technisch-naturwissenschaftliche und eine geisteswissenschaftliche, die sich auf die Wahrnehmung von Technik auswirken (*Snow 1967*). Wir haben daher nach der Art der Berufsausbildung gefragt, also, ob die befragten Personen eher eine technisch-naturwissenschaftliche Ausbildung oder eine im kaufmännischen, wirtschaftlichen, sozialen, pädagogischen, künstlerischen, pflegerischen oder medizinischen Bereich vorweisen können. In unseren Analysen haben wir hier

jedoch keine statistisch interpretierbaren Unterschiede ermitteln können.

Dafür geben andere Zusammenhänge Aufschluss darüber, wer in besonderem Maße die technische Entwicklung für unaufhaltsam hält und wer nicht: Nicht die ressourcenschwachen Personen schätzen die Technik als unaufhaltsam ein, sondern gerade Ressourcenstärkere, das heißt besser Gebildete ($\gamma = 0,20^{***}$)⁵, Personen, die sich nach eigener Aussage einiges leisten können und sich finanziell wenig einschränken müssen ($\gamma = 0,25^{***}$). So gibt es bei denen, die sich nach eigener Einschätzung vieles leisten können, einen beinahe vollständigen Konsens darüber, dass den technischen Fortschritt niemand aufhalten kann (95,8 %). Dagegen ist die Zustimmung bei denjenigen, die sich sehr einschränken müssen, nicht ganz so stark ausgeprägt (79,0 %). Nicht überraschend ist, dass Technikinteressierte, Technikbegeisterte und über technische Fragen gut Informierte⁶ den technischen Fortschritt für unausweichlich halten. Den breiten Konsens in dieser Frage belegt auch die Tatsache, dass es bei den Urteilen keine Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschen, Männern und Frauen sowie Jüngeren und Älteren gibt.

3.1.3

Technik als Motor der gesellschaftlichen Entwicklung?

Von der Technikeuphorie der Nachkriegszeit ist allerdings nur wenig übriggeblieben. Der seit den 1970er Jahren beobachtbare Trend zu einer ambivalenten Technikbewertung (vgl. *Hampel und Zwick 2016*), die von einer Gleichzeitigkeit optimistischer und pessimistischer Erwartungen geprägt ist, lässt sich auch mit den Daten des TechnikRadar belegen. Es gibt einen, wenn auch begrenzten, Optimismus, was die gesellschaftlichen Auswirkungen der Technikentwicklung betrifft. Immerhin teilt die Hälfte der Befragten (49,8 %) die Einschätzung, dass durch die technische Entwicklung nachfolgende Generationen bessere Lebensbedingungen haben werden (**Abbildung 3**). Der Anteil derer, die diese Aussage ablehnen, ist mit 13,7 % deutlich kleiner.⁷

5 Die Zusammenhangsmaße wie γ werden auf Seite 85 erläutert.

6 Aus diesen drei Variablen wurde ein additiver Index gebildet, die Skalenwerte wurden also aufaddiert. Mehr zu diesem Index der Technophilie in Kapitel 10.1.

7 In einschlägigen Eurobarometer-Umfragen, in denen allerdings nach den Auswirkungen von Wissenschaft und Technik gefragt wird (siehe Kapitel 2.1), ist die Einschätzung, dass positive Effekte für künftige Generationen zu erwarten sind, mit rund 80 % deutlich häufiger. Die Zahlen sind aber nicht direkt vergleichbar, da wir uns im TechnikRadar nur auf die erwarteten Auswirkungen von Technik bezogen haben.

Analysieren wir die Reaktionen auf die Frage nach den Folgen der Technik genauer, finden wir einige aufschlussreiche Unterschiede unter den Befragten. Ein Muster, das wir aus vielen Studien zur Technikwahrnehmung kennen, ist auch hier zu beobachten: Frauen sehen Technik skeptischer als Männer. Während die Mehrheit der Männer (57,4%) in der Technik einen Motor des gesellschaftlichen Fortschritts sieht, sind Frauen weitaus zurückhaltender (42,6%, $C_{\text{Korr}}=0,19^{***}$), wobei Männer unter 35 Jahren dieser Aussage besonders häufig zustimmen. Wir finden auch einen deutlichen Unterschied zwischen dem westlichen und dem östlichen Teil Deutschlands. Während in Westdeutschland die Erwartung, dass die technische Entwicklung auch für künftige Generationen zu einer Verbesserung der Lebensbedingungen beiträgt, zu 45,5% geteilt wird, unterstützen in Ostdeutschland 68,7% der Befragten diese Einschätzung ($C_{\text{Korr}}=0,25^{***}$).⁸

Betrachtet man die Reaktionen von Männern und Frauen aus Ost und West, erhalten wir weitere interessante Unterschiede. Auffällig ist, dass Frauen in Ostdeutschland eher zustimmen als Männer aus Westdeutschland: Erwarten 74,6% der Männer und 62,6% der Frauen in Ostdeutschland, dass die technische Entwicklung zur Verbesserung der Lebensqualität künftiger Generationen beiträgt, sind es in Westdeutschland 54,0% der Männer und nur 37,1% der Frauen. Während nur jeweils rund 5% der Frauen und Männer in Ostdeutschland keine positiven Auswirkungen der technischen Entwicklung auf künftige Generationen erwarten, ist dieser Anteil in Westdeutschland bei den Männern mit 11,8% doppelt und bei den Frauen mit 18,9% dreimal so hoch. Gerade für Frauen sind die Unterschiede zwischen West- und Ostdeutschland deutlich.

Während sich die verschiedenen Bildungsgruppen hier nicht unterscheiden ($\gamma=0,03$), finden wir Unterschiede je nach Art der Ausbildung. Es entspricht den Erwartungen, dass Personen mit einer technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung die technische Entwicklung besonders häufig als Motor des sozialen Fortschritts ansehen (60,5%). Überraschend ist dagegen, dass Personen mit einer kaufmännischen oder wirtschaftlichen Ausbildung den möglichen Beitrag von Technik zur Verbesserung der Lebensqualität künftiger Generationen seltener als die anderen optimistisch einschätzen (49,3%). Noch geringer ist die Zustimmung bei Personen mit einer sozialen, pädagogischen (40,5%) oder einer medizinisch-therapeutischen Ausbildung (40,1%).

3.1.4

Technik als Problemlöser oder als Problemursache?

Bei der Frage, ob Technik eher Probleme schaffe oder löse, wiederholen sich die Unterschiede zwischen Männern und Frauen sowie zwischen Menschen mit unterschiedlich hohen Bildungsabschlüssen. Viele Befragte sind der Meinung, dass die Technik langfristig mehr Probleme schafft, als sie löst ([Abbildung 3](#)). Immerhin ein starkes Drittel (35,1%) der Befragten stimmt der Aussage zu, 40,0% äußern sich ambivalent und ein Viertel (24,6%) lehnt diese Aussage ab.

Wir finden die üblichen Geschlechtsdifferenzen: Auch hier äußern sich Frauen kritischer als Männer ($C_{\text{Korr}}=0,19^{***}$). Fast 42% der Frauen, aber nur 29,2% der Männer stimmen dieser Aussage zu. Betrachten wir noch das Alter, verschärfen sich die Unterschiede. Während fast die Hälfte der Frauen im Alter von mindestens 65 Jahren (47,3%) erwartet, dass Technik eine negative Problemlösungsbilanz hat, sind es bei den Männern unter 35 nur 19,4%. Insgesamt sind die Altersunterschiede aber nur gering ($\gamma=0,1$).

Schließlich zeigen sich auch Bildungsunterschiede: Vor allem die weniger Gebildeten ziehen eine negative Bilanz der Technik ($\gamma=0,27^{***}$). Von denjenigen, die maximal einen Hauptschulabschluss haben, stimmen 45,0% der Aussage zu, dass Technik langfristig mehr Probleme schafft, als sie löst, bei den Befragten, die mindestens das Fachabitur haben, sind es nur 24,0%. Die Ablehnung dieses Items verdoppelt sich von 15,6% bei den ehemaligen Hauptschülerinnen und -schülern auf 36,2% in der Bildungsgruppe mit mindestens Fachabitur.

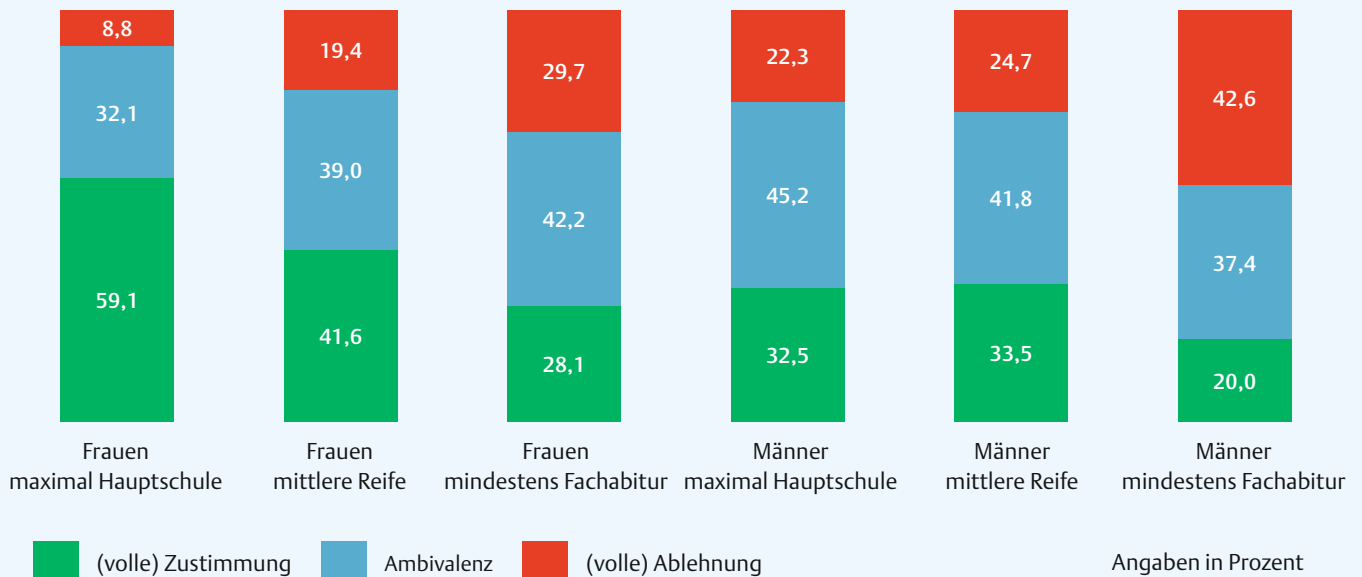
Wenn man zusätzlich das Geschlecht berücksichtigt, verstärken sich die Unterschiede noch einmal. Die Erwartung einer negativen Technikbilanz ist bei Frauen am verbreitetsten, die maximal einen Hauptschulabschluss haben (59,1%), und am seltensten bei Männern in der höchsten Bildungsgruppe (20,0%). Von diesen lehnen 42,6% diese Aussage ab, aber nur 8,8% der Frauen mit maximal Hauptschulabschluss ([Abbildung 4](#)).

Ähnlich wie die Bildung scheinen auch der Sozialstatus ($\gamma=-0,2^{***}$) und die Einschätzung der eigenen finanziellen Möglichkeiten einen – wenn auch nur schwachen – Einfluss auf die Technikbewertung zu haben ($\gamma=-0,18^{***}$). So stimmen nur 24,4% derjenigen, die ihre finanzielle Situation positiv bewerten, der Aussage einer negativen

⁸ Eine positivere Haltung zur Technik in Ostdeutschland findet bereits Hennen (1997: 19).

Abbildung 4 | Bilanzfrage zur Technik nach Geschlecht und Bildung

Durch Technik entstehen langfristig mehr Probleme als gelöst werden.



C_{kor}r = 0,31*** (N = 1938)

Technikbilanz zu, während es bei Befragten, die sich sehr einschränken müssen, 45,3% sind. Noch deutlicher wird es, wenn wir sehen, dass 42,0% derjenigen, die sich vieles leisten können, aber nur 11,5% derjenigen, die sich sehr einschränken müssen, diese Aussage verneinen.

Wird die Bilanz zwischen positiven und negativen Auswirkungen der Technisierung eher ambivalent gesehen, findet die Vorstellung, dass alle Probleme sich letztlich durch die Entwicklung und den Einsatz von Technik lösen lassen, geringe Zustimmung. Über die Hälfte (51,1%) lehnen diese Aussage ab, nur 14,7% äußern sich hier zustimmend. Hier sind es vor allem die besser Gebildeten, die skeptisch sind ($\gamma = -0,13^{**}$). In der höchsten Bildungsgruppe (mindestens Fachabitur) ist mit 57,8% die Ablehnung überdurchschnittlich groß.

3.1.5

Grenzen für die technische Entwicklung?

In Anbetracht zahlreicher gesellschaftlicher Auseinandersetzungen, welche die ethischen Grenzen von Forschung und Technik thematisieren, stellt sich die Frage, ob alles, was getan werden kann, auch getan werden

soll. Zudem ist die Frage nach den Grenzen der technischen Entwicklung relevant für den politischen Umgang mit Technik, wie sich am Beispiel der Gentechnikdebatte zeigen lässt. Wird Technikentwicklung als etwas gesehen, dem keine Grenzen gesetzt werden dürfen? Die deutsche Öffentlichkeit ist in dieser Frage gespalten: Eine relative Mehrheit (38,3%) lehnt diese Ansicht ab, ein gutes Viertel der Befragten (28,1%) stimmt zu, ein Drittel (33,6%) bleibt ambivalent ([Abbildung 3](#)).

Besser Gebildete lehnen diese Aussage eher ab als weniger Gebildete ($\gamma = -0,20$). 36,2% der ehemaligen Hauptschülerinnen und -schüler, aber nur 21,0% der Befragten mit mindestens Fachabitur stimmen einer unbeschränkten Technikentwicklung zu. Auffällig ist, dass es hier keine interpretierbaren Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt, dagegen Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland ($C_{kor} = 0,13^{***}$). 40,6% der West-, aber nur 27,8% der Ostdeutschen lehnen eine schrankenlose technische Entwicklung ab.

Differenziert man hier weiter, fallen – trotz eines nur schwachen Zusammenhangs ($C_{kor} = 0,15^{***}$) – die Unterschiede zwischen west- und ostdeutschen Frauen auf. Fast die Hälfte der westdeutschen Frauen (44,7%) aber nur ein Viertel (25,7%) der ostdeutschen Frauen, lehnt einen unbegrenzten technischen Fortschritt ab.

Diese Unterschiede lassen sich in dieser Intensität bei Männern nicht finden.

Weitere Ergebnisse des TechnikRadar betonen eher die negativen Aspekte der technischen Entwicklung. So werden als Folge von der Mehrheit der Befragten (60,2%) zunehmende Zwänge für den Einzelnen erwartet ([Abbildung 3](#)). Nur eine sehr kleine Minderheit von 6,5% lehnt diese Aussage ab. Wir werden dem Druck zur Anpassung an technische Entwicklungen bei der Diskussion der Wahrnehmung von Digitalisierungsprozessen weiter nachgehen (siehe Kapitel 4). Intensive Nutzerinnen und Nutzer von Internetdiensten erwarten mit 43,1% seltener Zwänge als andere, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass in dieser Gruppe die eigene Kontrollmöglichkeit der Technik höher eingeschätzt wird.

Der Beitrag von Technik zur Lösung gesellschaftlicher Probleme ist unter den Befragten nicht selbstverständlich. Wenn man konkret fragt, ob von der technischen Entwicklung ein Beitrag zur Lösung zentraler Probleme wie Hunger, Armut und Klimawandel erwartet wird, stimmt immerhin ein Drittel der Befragten (32,9%) zu, dass die technische Entwicklung helfen wird, diese Herausforderungen zu meistern. Aber selbst diese moderate Aussage, die nicht eine alleinige Lösung durch Technik, sondern einen Beitrag der Technik zur Problemlösung sieht, wird von einem Viertel der Befragten (26,8%) abgelehnt. Betrachtet man die Verteilung nach Geschlecht und Ost-West ($C_{\text{kor}}=0,25^{***}$), finden wir, dass Frauen in Westdeutschland doppelt so häufig (32,0%) die Aussage ablehnen wie Frauen in Ostdeutschland (15,8%), während sich Männer in Ost- und Westdeutschland kaum unterscheiden (24,7% in West- und 25,6% in Ostdeutschland).

Eine Lösung der Umweltprobleme wird nicht primär von der Technik, sondern von Einschränkungen unserer Lebensführung erwartet. Mit 70,6% Zustimmung kann man hier sogar von einem gesellschaftlichen Konsens sprechen. Nur jede Zwanzigste lehnt diese Aussage ab. Interessanterweise finden wir bei dieser Frage weder Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland noch Unterschiede nach Lebensalter, dagegen finden sich auch Unterschiede zwischen den Geschlechtern ($C_{\text{kor}}=0,17^{***}$): Mehr als drei Viertel der Frauen (77,1%), aber weniger als zwei Drittel der Männer (63,8%) halten aus Gründen des Umweltschutzes Konsumeinschränkungen für erforderlich. Es gibt zwar nur einen schwachen Bildungseffekt ($\gamma=0,13^{**}$), aber bei Männern steigt die Zustimmung mit zunehmender Bildung (von 56,0% auf 70,5%). Bei Frauen ist dies nicht zu beobachten. Die Einschätzung, dass Konsumverzicht erforderlich sei, nimmt zu, je höher man sich selbst sozial einordnet,

auch wenn dieser Zusammenhang nur schwach ausgeprägt ist ($\gamma=0,16^{***}$). Die Zustimmung zu Konsumverzicht steigt von 54,8%, wenn eine Einstufung unterhalb der Mittelschicht gewählt wird, auf 71,5% in der Mittelschicht und 73,4% in den oberen Schichten.

3.1.6

Technik als Konsumgut

Die bislang diskutierten Fragen thematisieren eher abstrakt den erwarteten Einfluss von Technik auf die Gesellschaft und deren Problemlösungskompetenz. Technik ist aber auch Konsumgut. Ein Klassiker der Innovationsforschung, der amerikanische Soziologe Everett Rogers, verwies in seinem 1962 erschienenen Werk »Diffusion of Innovations« darauf, dass sich Menschen hinsichtlich der Annahme von Innovationen unterscheiden: Es gibt Menschen, die sehr früh Innovationen aufgreifen, während andere, wenn überhaupt, Innovationen erst dann übernehmen, wenn sich diese schon weitgehend durchgesetzt haben (Rogers 2003). Wir haben diese Fragestellung auf ein einziges Konzept reduziert: auf die Frage, ob man es schick findet, jeweils die neuesten Geräte zu haben. Es ist nur eine Minderheit von 18,0%, die sich selbst so einstuft, die Mehrheit (54,2%) lehnt dies ab, immerhin 31,9% sind unentschieden.

Interessanterweise spielen hier die ökonomischen Ressourcen keine Rolle, es finden sich aber Geschlechts- und Alterseffekte ([Abbildung 5](#)). Frauen lehnen häufiger (63,0%) als Männer (45,1%) diese Aussage ab; umgekehrt betonen Männer häufiger (22,6%) als Frauen (13,6%), gerne immer die neuesten Geräte verfügbar zu haben. Wenn wir nach Alter differenzieren, verfeinert sich dieses Bild: Während sich Männer und Frauen in der jüngsten Altersgruppe nicht unterscheiden (Zustimmung 29,2% bei Frauen und 28,9% bei Männern), nimmt bei Frauen – anders als bei Männern – mit zunehmendem Alter die Ablehnung dieser Aussage zu. Sie steigt von 44,4% bei den unter 35-Jährigen auf 73,1% in der ältesten Altersgruppe (65 Jahre und älter).

Kombinieren wir Bildung und Geschlecht ($C_{\text{kor}}=0,27^{***}$), steigt bei Frauen mit zunehmender Bildung der Anteil derer, die es schick finden, jeweils das neueste Gerät zu besitzen, von 10,3% auf 17,3%. Zwischen Ost- und Westdeutschen finden sich dagegen keine interpretierbaren Unterschiede.

Deutliche Unterschiede zeigen sich in Abhängigkeit von Wertorientierungen ($\gamma=0,41^{***}$). Während nur 9,5% der kritischen Alternativen neueste Geräte präferieren,

sind es im technokratisch aufstiegsorientierten Milieu 33,3% (siehe Infokasten zur Typologie der Werthaltungen). Wenig überraschend ist, dass hohe Werte auf dem Technophilie-Index mit einer Präferenz für die jeweils neuesten Geräte verbunden sind. Die Zustimmung steigt von 2,9% in der untersten Kategorie auf 40,2% in der obersten Kategorie. Das Konstrukt der Technophilie wird aus den Kategorien Technikinteresse, -informiertheit und -begeisterung gebildet (siehe Kapitel 10.1).

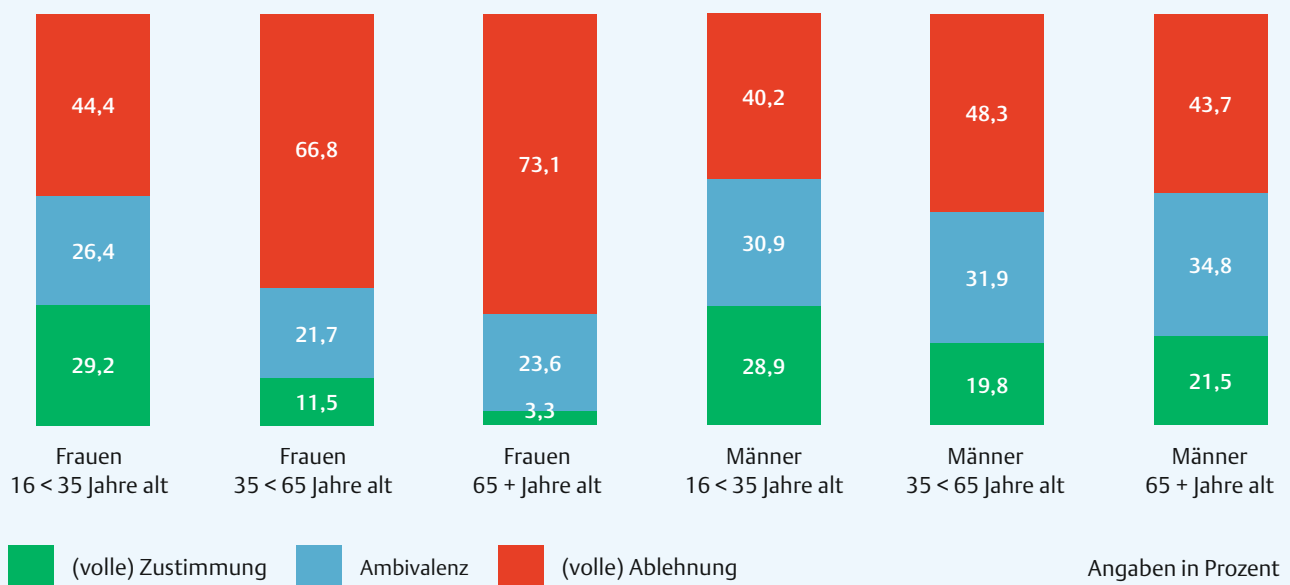
Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so bestätigen sich einige Befunde der bisherigen Forschung zur Technikwahrnehmung. Bestätigt wurde das aus vergangenen Studien bekannte Ergebnis, dass Ältere der Technik kritischer gegenüberstehen als Jüngere. Bestätigt wurde auch, zumindest auf den ersten Blick, die größere Technikferne von Frauen. Einige der vorgestellten Analysen werfen allerdings die Frage auf, ob die größere Technikferne von Frauen nicht auf einen Alterseffekt zurückzuführen ist und vor allem auf ältere Frauen zutrifft, deren Jahrgänge noch nicht von der zunehmenden Integration von Frauen in den Arbeitsmarkt betroffen

waren. In der jüngeren Generation verschwinden die Unterschiede langsam. Für diese Erklärung spricht, dass entsprechende Geschlechtsunterschiede vor allem in Westdeutschland zu finden sind, nicht aber in Ostdeutschland. Doch es bleibt auch möglich, dass Frauen im Laufe ihres Lebens andere Erfahrungen mit Technik machen und so im Alter zu einem anderen Urteil gelangen als Männer. Dies wird sich erst in weiteren Befragungen klären lassen.

Die Analysen haben auch gezeigt, dass eine skeptische Sicht auf Technik vor allem bei weniger gebildeten und sozial schwächeren Personen zu finden ist, allerdings scheinen höher Gebildete die Grenzen von Technik stärker zu reflektieren. Obwohl gerade diese Gruppe sich am positivsten über Technik äußert, sind sie es, die einer undifferenzierten und unhinterfragten Technisierung besonders kritisch gegenüberstehen.

Abbildung 5 | Nutzung neuester technischer Geräte nach Geschlecht und Alter

Ich finde es schick, jeweils die neuesten technischen Geräte zu nutzen.



Ckorr = 0,33*** (N = 1998)

Einstellungen von Menschen resultieren auch aus unterschiedlichen Werthaltungen. Bekannt ist die Unterscheidung von Materialisten und Postmaterialisten des amerikanischen Politikwissenschaftlers Ronald Inglehart, die sich allerdings zur Erklärung von Technikeinstellungen als wenig geeignet erwiesen hat. In unserer Befragung haben wir uns auf eine Typologie bezogen, die in den späten 1990er Jahren aus qualitativen Interviews ermittelt wurde (siehe Zwick und Renn

1998). Aus den ursprünglich sechs Typen haben wir zwei Typen ausgewählt, die sich in Studien als besonders auffällig herausgestellt haben: eine technokratisch-liberale Aufstiegsorientierung auf der einen Seite (TECH) und eine modernisierungsskeptische, kulturpessimistisch-alternative Haltung (KALT) auf der anderen Seite. Die genaue Operationalisierung stellen wir in Kapitel 10.2 ausführlich dar.

3.2

Einschätzung des gesellschaftlichen Nutzens und Risikos von bestimmten Technikfeldern

3.2.1

Werden Nutzen und Risiken komplementär beurteilt?

In der Forschung zu Technikeinstellungen wird oft nach dem Nutzen und Risiko gefragt (Gaskell et al. 2004: 15; Schütz et al. 1999; Frewer et al. 1998). Zum Beispiel wurde in den Eurobarometer-Studien zu den Einstellungen zu gentechnischen Anwendungen nach dem wahrgenommenen Nutzen, dem wahrgenommenen Risiko, aber auch nach der ethischen Bewertung gefragt (vgl. Gaskell et al. 2010). Zu Vergleichszwecken wurde ein Fragenblock zur Grünen Gentechnik bei der Produktion von Lebensmitteln in das TechnikRadar aufgenommen. Zu den thematischen Schwerpunkten dieser Befragung gehören auch die Risikobewertungen für die Digitalisierung der Wirtschaft, die Überwachung von Daten zur Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit und der Einsatz von Robotern in der Pflege. Da die Energiewende sowie parallel dazu Anpassungen im Verkehrssystem ebenfalls wichtige Felder der weiteren technischen Entwicklung darstellen, wurden dazu zwei Aspekte in die Erhebung aufgenommen: der zunehmende Einsatz von erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne sowie die Bevorzugung umweltverträglicher Verkehrsmittel wie Bus und Bahn bei der Verkehrsplanung.

Man könnte erwarten, dass Nutzen und Risiko komplementär beurteilt werden, also die Einschätzung eines hohen Nutzens mit der Wahrnehmung eines geringen Risikos einhergeht und umgekehrt (Frewer et al. 1998: 221), wenn auch dieser Zusammenhang nicht so eindeutig ist. Interessanterweise finden sich auch risikotolerante Unterstützer, das heißt Personen, die eine Technologie unterstützen, auch wenn sie diese als riskant einschätzen (Hampel und Pfenning 1999; Gaskell et al. 2004). Tatsächlich sehen die Befragten den zunehmenden Einsatz von erneuerbaren Energiekonzepten sowie umweltfreundlichen Verkehrsmitteln als nützlich und wenig riskant an. Beim Einsatz von Robotern in der Pflege sowie – noch pointierter – bei der Grünen Gentechnik zur Lebensmittelversorgung ist es umgekehrt: Diese Technologien werden als riskant und zugleich als wenig nützlich erachtet. Die Digitalisierung der Wirtschaft sowie die Datenüberwachung mit dem Ziel der inneren Sicherheit liegen eher zwischen diesen Technologiefeldern. Jedoch werden auch bei einer gezielten, auf die innere Sicherheit orientierten Datenüberwachung nicht alle Maßnahmen akzeptiert bzw. es gibt besonders hier Befragte, welche die Datenüberwachung voll oder zumindest teilweise ablehnen (diese als weniger nützlich und zugleich als riskanter ansehen).

Kommen wir zunächst zu den Nutzenbewertungen (Abbildung 6): Allein die erneuerbaren Energien werden von der Mehrzahl der Befragten als sehr nützlich für die Gesellschaft empfunden (56,4%); nimmt man auch die übrigen positiven Bewertungen hinzu (»eher nützlich«), steigt die Zustimmung auf 82,7%. Jeweils eine Mehrheit sieht die Bevorzugung von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln bei der Verkehrsplanung und, etwas schwächer abgestuft, die Digitalisierung der Wirtschaft und, noch einmal schwächer abgestuft, die Datenüberwachung zur inneren Sicherheit als nützlich an (78,4% bzw.

74,5% bzw. 55,1%). Roboter in der Pflege sowie die gezielte genetische Veränderung von Nutzpflanzen zur Lebensmittelversorgung wird von der Mehrheit der Befragten als eher unnütz angesehen (17,6% bzw. 16,6%). Bemerkenswert sind die ausgeprägten Mittelkategorien bei diesen als weniger nützlich angesehenen Technologiefeldern. Die Bewertungen der verschiedenen Technologien hängen statistisch kaum miteinander zusammen.

Nun zur Risikobewertung, deren Ergebnisse wir in **Abbildung 7** darstellen: Die Ergebnisse bestätigen die Annahme, dass die Nutzen- und die Risikobewertung typischerweise komplementär zueinander sind (Frewer et al. 1998: 221; Goldschmidt und Schulz 2008). Die Mehrheit der Befragten sieht die Grüne Gentechnik sowie – in abgeschwächter Form – die Roboter in der Pflege als riskant für die Gesellschaft an (68,4% bzw. 56,9%). Die Datenüberwachung zur inneren Sicherheit wird noch von knapp der Hälfte als riskant bewertet (48,9%), weitaus geringer die Digitalisierung der Wirtschaft (31,6%). Als

gesellschaftlich kaum riskant gelten laut den Antworten die erneuerbaren Energien zur Bekämpfung der Klimaerwärmung und die Bevorzugung umweltverträglicher Verkehrsmittel bei der Verkehrsplanung (16,7% bzw. 12,9%).

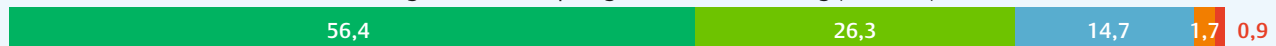
3.2.2

Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen

In der Stichprobe treten Unterschiede zwischen Frauen und Männern auf. Von Männern stärker als nützlich angesehene Technikfelder sind die Digitalisierung, die genetische Veränderung von Nutzpflanzen für die Lebensmittelversorgung sowie der Einsatz von Robotern in der Pflege. Frauen halten dagegen erneuerbare Energien, die Überwachung von Daten zur Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit sowie die Bevorzugung umweltverträglicher Verkehrsmittel für nützlicher als Männer.

Abbildung 6 | Wahrgenommener Nutzen von Maßnahmen zur Lösung gesellschaftlicher Aufgaben

Zunehmender Einsatz erneuerbarer Energien zur Bekämpfung der Klimaerwärmung (N = 1999)



Bevorzugung umweltverträglicher Verkehrsmittel bei der Verkehrsplanung (N = 1989)



Digitalisierung der Wirtschaft zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit (N = 1964)



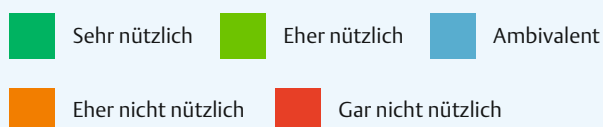
Datenüberwachung zum Erhalt der inneren Sicherheit (N = 1988)



Einsatz von Robotern in der Pflege (N = 1986)



Gezielte genetische Veränderung von Nutzpflanzen zur Lebensmittelversorgung (N = 1977)



Angaben in Prozent

Bei der Risikobewertung drehen sich die Bewertungen entsprechend um, wobei lediglich zwei Mittelwertunterschiede statistisch bedeutsam sind: Die Frauen sehen die Digitalisierung ($Mw_{Diff}=0,359$; $T=3,121^{***}$) sowie den Einsatz von Robotern ($Mw_{Diff}=0,453$; $T=3,307^{***}$) deutlich stärker mit Risiken verbunden als die Männer. Das komplementäre Verhältnis von Nutzen- und Risikobewertung kommt hier wieder zum Tragen.

Der Mittelwertvergleich der Befragten nach Ost-West zeigt für die sechs Items zur Nutzeinschätzung lediglich zwei signifikante Effekte: Die Westdeutschen sehen einen höheren Nutzen beim Einsatz von erneuerbaren Energien zur Bekämpfung der Klimaerwärmung ($Mw_{Diff}=0,510$; $T=3,692^{***}$) und die Ostdeutschen finden die Überwachung von Daten zur Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit nützlicher als die Westdeutschen ($Mw_{Diff}=-0,340$; $T=-2,030^{**}$).

Bei der Risikoeinschätzung unterscheiden sich die Ergebnisse der Ost- und Weststichprobe bei vier Items signifikant. Der Einsatz der erneuerbaren Energien wird

von den Ostdeutschen stärker als Risiko betrachtet als im Westen. Relevant ist hierbei der Kontrast von Befürwortern der Energiewende im Westen (Nutzen höher, Risiko niedriger) und Kritikern im Osten (Nutzen niedriger, Risiko höher). Eine mögliche Erklärung sind Vorbehalte und Negativerwartungen, die aus den Kosten der Energiewende für das Gemeinwesen, aber letztlich auch für Privatnutzerinnen und -nutzer entstehen. Diese könnten im Osten als größere Belastung und in Folge als bedeutsamerer Risikofaktor empfunden werden. Möglicherweise hat auch die politische Diskussion um die Zukunft der Braunkohlereviere in der Lausitz zu einer weniger ausgeprägten positiven Nutzen-Risiko-Bilanz geführt. Ähnliches kann für die Bevorzugung umweltverträglicher Verkehrsmittel gelten, die im Osten deutlich häufiger mit Risiken verbunden werden als im Westen. Beide Befunde liefern wichtige Informationen für die weitere Entwicklung von Governance- und Kommunikationsstrategien in Bezug auf die Energiewende.

Abbildung 7 | Wahrgenommenes Risiko von Maßnahmen zur Lösung gesellschaftlicher Aufgaben

Gezielte genetische Veränderung von Nutzpflanzen zur Lebensmittelversorgung (N = 1979)



Einsatz von Robotern in der Pflege (N = 1986)



Datenüberwachung zum Erhalt der inneren Sicherheit (N = 1971)



Digitalisierung der Wirtschaft zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit (N = 1923)



Zunehmender Einsatz erneuerbarer Energien zur Bekämpfung der Klimaerwärmung (N = 1973)



Bevorzugung umweltverträglicher Verkehrsmittel bei der Verkehrsplanung (N = 1978)



Angaben in Prozent

3.3

Wahrgenommene Bedeutung gesellschaftlicher Aufgaben für die Zukunft Deutschlands

3.3.1

Tätigkeitsfelder für die Politik

Was sollten Politik und Gesellschaft tun, um den technologischen Wandel zu gestalten? Diese Frage wurde bereits in verschiedenen Befragungsstudien untersucht (zum Beispiel BMUB 2017: 15). Im TechnikRadar wurde für das übergeordnete Thema der Digitalisierung die Priorität des Datenschutzes abgefragt. Die Bedeutung

dieses und weiterer Themen stuften die Befragten mit jeweils großer Mehrheit als hoch ein (Abbildung 8): Die Sicherung von Arbeitsplätzen besitzt in den Augen der Befragten die höchste Priorität. Danach folgen vier Items mit fast identischem Verteilungsmuster und mit weniger als fünf Prozentpunkten Differenz bei der jeweils besonders stark ausgeprägten zustimmenden Antwortoption: die Gewährleistung des Datenschutzes im Internet, die Begrenzung der Klimaerwärmung, die Verringerung der Luftverschmutzung in den Städten und die Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit. Die Regelung der Zuwanderung wird als weniger bedeutsam eingeschätzt, jedoch von der Mehrheit der Befragten noch als eher oder sehr wichtig angesehen (66,2%). Diese Differenz zu den anderen Antwortmustern lässt sich unter Umständen darauf zurückführen, dass dieses Item nichts mit Technik zu tun hat.

Zwischen der Bewertung zur Klimaerwärmung und der Verringerung der Luftverschmutzung ($r=0,426^{***}$,

Abbildung 8 | Wahrgenommene Bedeutung von gesellschaftlichen Aufgaben für die Zukunft Deutschlands

Sicherung von Arbeitsplätzen in Deutschland (N = 2000)



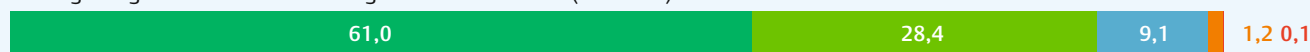
Gewährleistung des Datenschutzes im Internet (N = 1990)



Begrenzung der Klimaerwärmung (N = 1991)



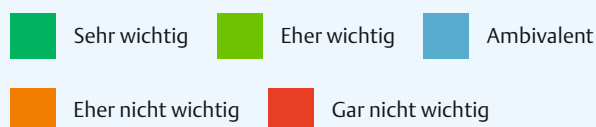
Verringerung der Luftverschmutzung in unseren Städten (N = 1995)



Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit (N = 1998)



Regelung der Zuwanderung nach Deutschland (N = 1989)



Angaben in Prozent

Abbildung 9 | Haltung zu technischen Neuerungen

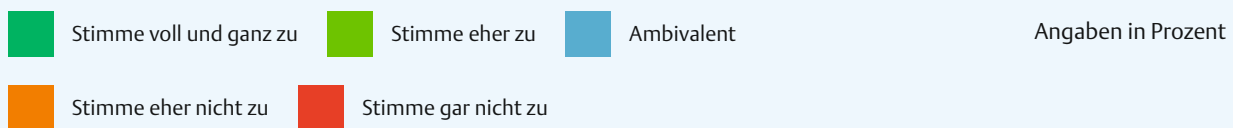
Ich bin nur dann für technische Neuerungen, wenn sie im Einklang mit sozialen Werten wie Umweltschutz oder Gerechtigkeit stehen. (N = 1993)



Wenn Nutzen und soziale Werte im Widerspruch stehen, sollte bei Entscheidungen der Nutzen ausschlaggebend sein. (N = 1966)



Ich bin nur dann für technische Neuerungen, wenn ich selbst davon profitieren kann. (N = 1991)



N=1967) besteht ein mittelstarker positiver Zusammenhang. Wenn eine dieser Aufgaben für wichtig erachtet wird, dann häufig auch die andere.

Ergeben sich aus den gesellschaftlichen Aufgaben bestimmte Erwartungen an die Technik? Nach den Befragungsergebnissen bestehen zwei Zusammenhänge: Wenn die Begrenzung der Klimaerwärmung als wichtig empfunden wird, dann ist auch die Nutzeneinschätzung für den zunehmenden Einsatz erneuerbarer Energien hoch ($r=0,405^{***}$, $N=1881$). Wenn Befragte die Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit als nützliche gesellschaftliche Aufgabe ansehen, wird die Überwachung von Daten für den Zweck der inneren Sicherheit ebenfalls als besonders nützlich empfunden ($r=0,486^{***}$, $N=1881$). Bei den entsprechenden Risikobewertungen, die analog zu den Nutzenbewertungen erfasst wurden, traten dagegen kaum auffällige Effekte auf.

3.3.2

Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen

Trotz der hohen Zustimmungsqoten zeigt der Vergleich von Mittelwerten, dass Frauen die Themen Umwelt, Gesundheit sowie Sicherheit für bedeutsamer halten als Männer. Frauen messen den Themen Sicherung von Arbeitsplätzen, Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit, aber auch Datenschutz sowie Begrenzung von Klimaerwärmung und Luftverschmutzung mehr Bedeu-

tung zu als Männer. Allein bei der Regelung der Zuwanderung sind die Bewertungen von Männern und Frauen gleich.

Deutschland ist seit fast dreißig Jahren wieder als ein Land vereinigt. Es könnte also vermutet werden, dass zwischen Ost- und Westdeutschland immer weniger Unterschiede in den Einstellungen bestehen. Allerdings zeigen die Ergebnisse, dass bestimmte Themen, zum Beispiel die Priorität gesellschaftlicher Aufgaben, in Ost- und Westdeutschland unterschiedlich bewertet werden: Die Ostdeutschen priorisieren Sicherheitsthemen. Neben der Sicherung von Arbeitsplätzen werden die innere Sicherheit oder die Gewährleistung des Datenschutzes im Internet im Osten Deutschlands deutlich stärker betont als im Westen.

3.4

Soziale Werte und persönlicher Nutzen

Nutzenbewertungen und Unterstützung von Technologien stehen in einer engen Beziehung zueinander (Frewer et al. 1998; Goldschmidt und Schulz 2008), doch soziale Werte spielen ebenfalls hinein, was wir hier untersuchen werden. Nutzenbewertungen wurden beispielsweise in den Eurobarometer-Studien als Bilanzurteil oder auch in

differenzierter Form erhoben. Andere Studien unterscheiden Bewertungen zum individuellen von Bewertungen zum gesellschaftlichen Nutzen von Techniken (Zwick und Renn 2002). Im TechnikRadar wurden die Befragten dazu aufgefordert, zu entscheiden, ob technische Neuerungen nur unterstützt werden, wenn sie einen persönlichen Vorteil erbringen (Item 1) oder sozialen Werten entsprechen (Item 2). Unter der Annahme, dass Nutzen und soziale Werte im Gegensatz zueinander stehen können und dies auch häufig tun, mussten die Befragten zusätzlich einschätzen, ob im Konfliktfall der Nutzen oder die Werte für die Entscheidung über die technische Neuerung ausschlaggebend sein sollten (Item 3). Die Ergebnisse stellen wir in [Abbildung 9](#) dar.

Für zwei von fünf Befragten (40,5 %) spielt der individuelle Vorteil nur eine geringe Rolle. Ein Viertel der Befragten unterstützt technische Neuerungen hingegen nur, wenn sich daraus persönliche Vorteile für sie ergeben (24,8 %). Rund ein Drittel ist geteilter Meinung (34,7 %). Soziale Werte wie Gerechtigkeit werden im Unterschied dazu stärker gewichtet: Bei einer deutlichen Mehrheit von 73,7 % dominiert die Auffassung, dass technische Neuerungen nur dann zu unterstützen seien, wenn sie mit sozialen Werten im Einklang stünden (Item 2). Unter der Annahme, dass Nutzen und soziale Werte im Widerspruch stehen, teilt sich die Stichprobe in drei etwa gleich große Gruppen auf (Item 3).

Zwischen den Variablen gibt es einen erwartbaren Zusammenhang: Diejenigen, die den persönlichen Nutzen zur Bedingung ihrer Unterstützung machen, empfinden den Nutzen ebenfalls beim Konflikt mit sozialen Werten als ausschlaggebend (Korrelation zwischen Items 1 und 3: $r=0,235^{***}$, $N=1962$). Die Items 2 und 3 korrelieren hingegen praktisch gar nicht. Es findet sich aber auch die deutliche Tendenz, dass der Widerspruch zwischen Nutzen und sozialen Werten von den Befragten als nicht gegeben angesehen wird: Je stärker die Befragten den Nutzen als bedeutsam ansehen, desto wichtiger sind ihnen auch soziale Werte (Item 1 und 2: $r=0,205^{***}$, $N=1962$). Eine mögliche Erklärung ist, dass hier Werthaltungen bestehen, welche die Nutzenaspekte in die sozialen Werte integrieren. Von daher wird die Erfahrung von kognitiver Dissonanz zwischen Nutzen für einen selbst und für die Wertorientierung im gesellschaftlichen Handeln minimiert. Der statistische Effekt ist schwach, aber signifikant.

Mit den Daten des TechnikRadar kann der Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Eigennutz und Wertgebundenheit eingehender untersucht werden, weil auch Fragen zum Lebensstil gestellt wurden (Zwick 1998). Die Nutzeneinschätzung (Item 1) korreliert mit

den Aussagen »Selbstverwirklichung heißt für mich, erfolgreich zu sein und das zu genießen« ($r=0,212^{***}$, $N=1908$) sowie mit der Aussage »Wer nicht kämpft und nichts riskiert, soll auch keinen Erfolg haben« ($r=0,205^{***}$, $N=1908$). Stehen Nutzen und soziale Werte im Widerspruch (Item 3), gibt es ebenfalls klare Korrelationen mit den beiden oben genannten Lebensstil-Aussagen ($r=0,241^{***}$, $N=1908$ bzw. $r=0,219^{***}$, $N=1908$). Die Zustimmung zu Item 2, dass technische Neuerungen im Einklang mit sozialen Werten stehen sollen, korreliert wiederum auffällig mit der Aussage zum Lebensstil: »Der viele Konsum führt dazu, dass unsere ganze Umwelt vergiftet wird« ($r=0,268^{***}$, $N=1908$). Auch wenn hier vertiefende Analysen noch ausstehen, so zeigen diese Ergebnisse doch, dass Einstellungen zur Lebensführung für die Nutzenbewertungen relevant sind.

4

Wie bewerten die Deutschen die Digitalisierung?



Digitalisierung bestimmt zunehmend unsere Lebenswirklichkeit. Nach Zahlen des Statistischen Bundesamts hatten im Jahr 2017 über 90 % der Personen in Deutschland einen Internetanschluss (*Statistisches Bundesamt 2018*), rund 47 Millionen der Deutschen erledigten private Einkäufe über das Internet (*Statistisches Bundesamt 2016b*). Gleichzeitig gibt es Bedenken: Die Privatsphäre droht verloren zu gehen und man befürchtet, Opfer von Cyberangriffen zu werden. Digitalisierung betrifft nicht nur Individuen, sondern auch Infrastrukturen, die digital vernetzt sind – etwa das Stromnetz (siehe Kapitel 8.1).

Im Sommer 2017 stellte das US-amerikanische Sozialforschungsinstitut Pew Research Center (2017) die Ergebnisse einer Expertenbefragung zur Digitalisierung und zum Internet der Dinge vor. Die befragten Fachkräfte äußern sich widersprüchlich. Einerseits glauben manche, dass die Digitalisierung erfolgreich verlaufen werde, weil sie den Alltag der Menschen erleichtere und Menschen miteinander verbinde. Es sei jetzt schon schwierig und werde in Zukunft wohl beinahe unmöglich, sich von dieser Entwicklung abzukoppeln: Unternehmen belasten diejenigen, die sich der Digitalisierung entziehen, durch höhere Kosten oder schließen sie gar aus, und soziale Netzwerke bevorzugen diejenigen, die medial gut vernetzt sind. Zu den positiven Erwartungen gehört auch, dass das Internet der Dinge den Menschen Routineentscheidungen abnehmen werde. Andererseits wird aber auch prognostiziert, dass sich zunehmend Menschen der digitalen Welt verweigern – sei es aus einem Mangel an Vertrauen oder infolge von Befürchtungen um Sicherheit und Privatheit. Weil die Geräte immer stärker vernetzt sind, wird nicht zuletzt die Wahrscheinlichkeit von Angriffen ansteigen.

Die meisten dieser Punkte sind nicht neu. Ähnliche Befürchtungen wurden bereits diskutiert, als Computersysteme in Verwaltungen einzogen (*Nelkin 1995*). Hinzugekommen sind Befürchtungen, die an den neuartigen Charakter der gegenwärtigen Digitalisierung anknüpfen: die Vernetzung technischer Systeme und die damit verbundene Anfälligkeit im Gegensatz zu den insular arbeitenden Computersystemen der Vergangenheit.

4.1

Allgemeine Einschätzungen zur Digitalisierung

Die Digitalisierung ist das Schwerpunktthema des TechnikRadar 2018 und untersucht vor allem die Anwendungen Smart Home, autonomes Fahren und Pflegeroboter. Gefragt wurde außerdem nach den erwarteten Auswirkungen der Digitalisierung auf die Infrastrukturen. Die Analysen zu diesen Themen finden sich in diesem und den folgenden Kapiteln. Bevor wir zu den Einzelanwendungen kommen, sollen hier allgemeine Einstellungen zur Digitalisierung thematisiert werden.

Die Ergebnisse des TechnikRadar bestätigen das janusköpfige Bild der Digitalisierung (**Abbildung 10**): Sie spiegeln positive Erwartungen wider, aber auch Befürchtungen über mögliche negative Auswirkungen – und das nicht zu knapp. Die größte Sorge gilt nicht der Zunahme der Arbeitslosigkeit, dem großen Thema der Digitalisierungsdiskussion der 1970er Jahre (vgl. *Lutz 1986; Martin 1995*), sondern der Störanfälligkeit unserer Infrastruktur. Gemeint ist damit die Anfälligkeit von Krankenhäusern oder der Wasserversorgung als Folge der fortschreitenden Digitalisierung – eine Befürchtung, die von fast zwei Dritteln der Befragten geteilt wird (61,7 %). Immerhin jeder Dritte (30,3 %) hält dies für sehr wahrscheinlich (»stimme voll und ganz zu«). Nur jeder elfte Befragte (8,9 %) sieht hier keinen Anlass zur Sorge.

Ähnlich verbreitet wie die Sorge um die Infrastrukturen ist das Problem der Datenkontrolle, das die Öffentlichkeit bereits in den 1980er Jahren intensiv beschäftigte. Fast zwei Drittel der Befragten machen sich Sorgen um die Hoheit über die eigenen Daten (60,6 %). Eine Erhöhung der Arbeitslosigkeit befürchtet immerhin noch knapp die Hälfte der Befragten (47,2 %). Auf der positiven Seite verbuchen die Befragten vor allem einen Komfortgewinn für das eigene Leben (54,5 %), aber auch Verbesserungen unseres Bildungssystems (45,0 %). Insgesamt halten sich Befürchtungen und positive Erwartungen ungefähr die Waage, wenn auch die Befürchtungen etwas stärker verbreitet sind als die Hoffnungen.

Die Einschätzungen zur Digitalisierung sind sehr gleichmäßig in der Gesellschaft verteilt. Die Störanfälligkeit unserer Infrastruktur wird im Westen etwas höher eingeschätzt als im Osten, was auf unterschiedliche Problemwahrnehmungen der Frauen zurückzuführen ist (66,8 % in Westdeutschland gegenüber 51,8 % in Ostdeutschland).

Abbildung 10 | Bewertungen der Digitalisierung im Allgemeinen

Die Digitalisierung erhöht die Störanfälligkeit unserer Infrastruktur. (N = 1975)



Durch die Digitalisierung verliert man die Kontrolle über seine Daten. (N = 1982)



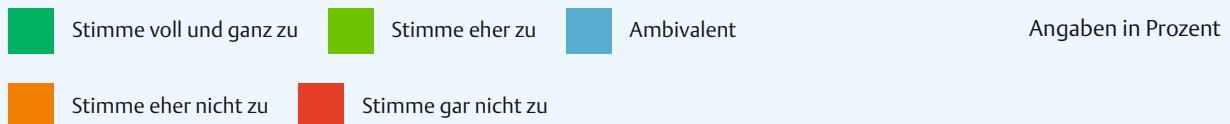
Die Digitalisierung erhöht die Arbeitslosigkeit. (N = 1981)



Die Digitalisierung macht das Leben komfortabler. (N = 1987)



Die Digitalisierung wird unser Bildungssystem verbessern. (N = 1984)



4.2

Die Furcht vor dem Kontrollverlust durch die Digitalisierung

Im Widerspruch zur These des Defizitmodells, wonach eine kritische Sicht auf Technik das Resultat ungenügenden Wissens sei, sind es bei der Digitalisierung vor allem besser Gebildete, die sich Sorgen um die Sicherheit ihrer Daten machen. Der Zusammenhang zwischen Bildung und der Einschätzung der Störanfälligkeit ist zwar nur mäßig ($\gamma=0,16^{***}$), er wird aber stärker, wenn wir zusätzlich das Geschlecht der Befragten berücksichtigen ($\gamma=0,23^{***}$). Befürchten Frauen mit maximal Hauptschulabschluss zu 42,9%, dass durch die zunehmende Digitalisierung der Verlust der Kontrolle über die eigenen Daten droht, sehen dies bei den Frauen mit mindestens Fachabitur 58,4% (Prozentsatzdifferenz: 15,5%). Bei den Männern ist der Unterschied noch größer (18,5%). Hier befürchten nur 46,2% der Männer in der niedrigsten Bildungsgruppe, aber 64,7% der Männer mit mindestens Fachabitur Gefahr für die Sicherheit ihrer Daten. Gegen das Defizitmodell spricht auch, dass Personen mit einer

technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung in stärkerem Maß um die Kontrolle ihrer Daten fürchten (63,7%) als Absolventen anderer Ausbildungsgänge (50,4%, $C_{\text{kor}}=0,18^{***}$).

Die Sorge um die Datensicherheit steigt nicht nur mit der Bildung, sondern auch mit den Ressourcen, die einer Person zur Verfügung stehen: Die Furcht vor Kontrollverlust ist bei Personen, die sich selbst sozial oberhalb der Mitte einordnen, stärker verbreitet (65,0%) als bei Personen, die sich unterhalb der Mittelschicht einordnen (41,4%, Prozentsatzdifferenz: 23,6%, $\gamma=0,19^{***}$). Vor allem aber sehen die Intensivnutzerinnen und -nutzer des Internets (diese nehmen mehrere internetbasierte Dienste häufig oder sehr häufig in Anspruch), die sowohl das Internetbanking, soziale Medien und Online-Shops als auch Online-Musik- und Filmangebote nutzen (siehe Kapitel 8.2.3), die Autonomie ihrer Daten in Gefahr ($\gamma=0,43^{***}$). Vier von fünf Intensivnutzerinnen und -nutzern (79,3%) und 55,5% der Gelegenheitsnutzerinnen und -nutzer sehen hier Gefährdungen. Bei denjenigen, die keinen der genannten Online-Dienste in Anspruch nehmen, sind es nur 32,8%. Dass diese Gruppe der Nicht-Nutzerinnen und -Nutzer darauf hofft, durch ihre Internetabstinenz vor den Bedrohungen der Datenhoheit geschützt zu sein, lässt sich durch die Befragungsdaten

nicht belegen. Allerdings gibt es in der Gruppe derjenigen, die das Internet wenig oder gar nicht nutzen, besonders viele, die auf die Frage nach dem befürchteten Kontrollverlust ambivalent antworten.

Auffällige Unterschiede gibt es auch, wenn wir nach Alter unterscheiden ($\gamma=0,28^{***}$): Je jünger die Befragten sind, desto eher äußern sie Befürchtungen um die Kontrolle ihrer persönlichen Daten infolge der Digitalisierung. Sind es bei den unter 65-Jährigen immerhin 68,0%, so äußern sich in der Altersgruppe der über 65-Jährigen nur 40,5% in diese Richtung. Differenzieren wir zusätzlich nach Geschlecht, erhalten wir bei den Frauen eine Prozentsatzdifferenz von 29,5% (62,0% gegenüber 32,5%), bei den Männern ist dieser Unterschied mit einer Prozentsatzdifferenz von 23,3% etwas geringer ausgeprägt (73,0% gegenüber 49,7%). Insgesamt ist in der jüngeren Kohorte eine Annäherung der Positionen von Männern und Frauen zu beobachten. Liegen die Unterschiede in der ältesten Kohorte noch bei 17,2%, sind es in der jüngsten Altersgruppe nur noch 11,0%.

Die einzelnen Einschätzungen zur Digitalisierung sind relativ unverbunden. Der stärkste positive Zusammenhang ($r=0,35^{***}$) in diesem Kapitel besteht zwischen der Befürchtung des Kontrollverlustes über die eigenen Daten und der Aussage, dass die Digitalisierung unser Bildungssystem verbessern wird. Der Koeffizient ist positiv: Wer Risiken sieht, sieht zugleich Chancen. Auch hier zeigt sich die Janusköpfigkeit der Digitalisierung.

Ebenso gibt es einen positiven Zusammenhang zwischen dem wahrgenommenen Komfortgewinn und der Befürchtung einer zunehmenden Störanfälligkeit unserer Infrastruktur ($r=0,24^{***}$) sowie den wahrgenommenen Risiken für den Arbeitsmarkt als Folge der Digitalisierung ($r=0,23^{***}$). Anders als bei den Fragen zu Nutzen und Risiken bei übergeordneten Technikfeldern (siehe Kapitel 3), zeigt sich in diesem Anwendungsfall keine komplementäre Einschätzung von Nutzen und Risiko. Diejenigen, die das Risiko hoch einstufen, schätzen zum großen Teil auch den Nutzen hoch ein. Die Ambivalenz wird also bewusst wahrgenommen.

4.3

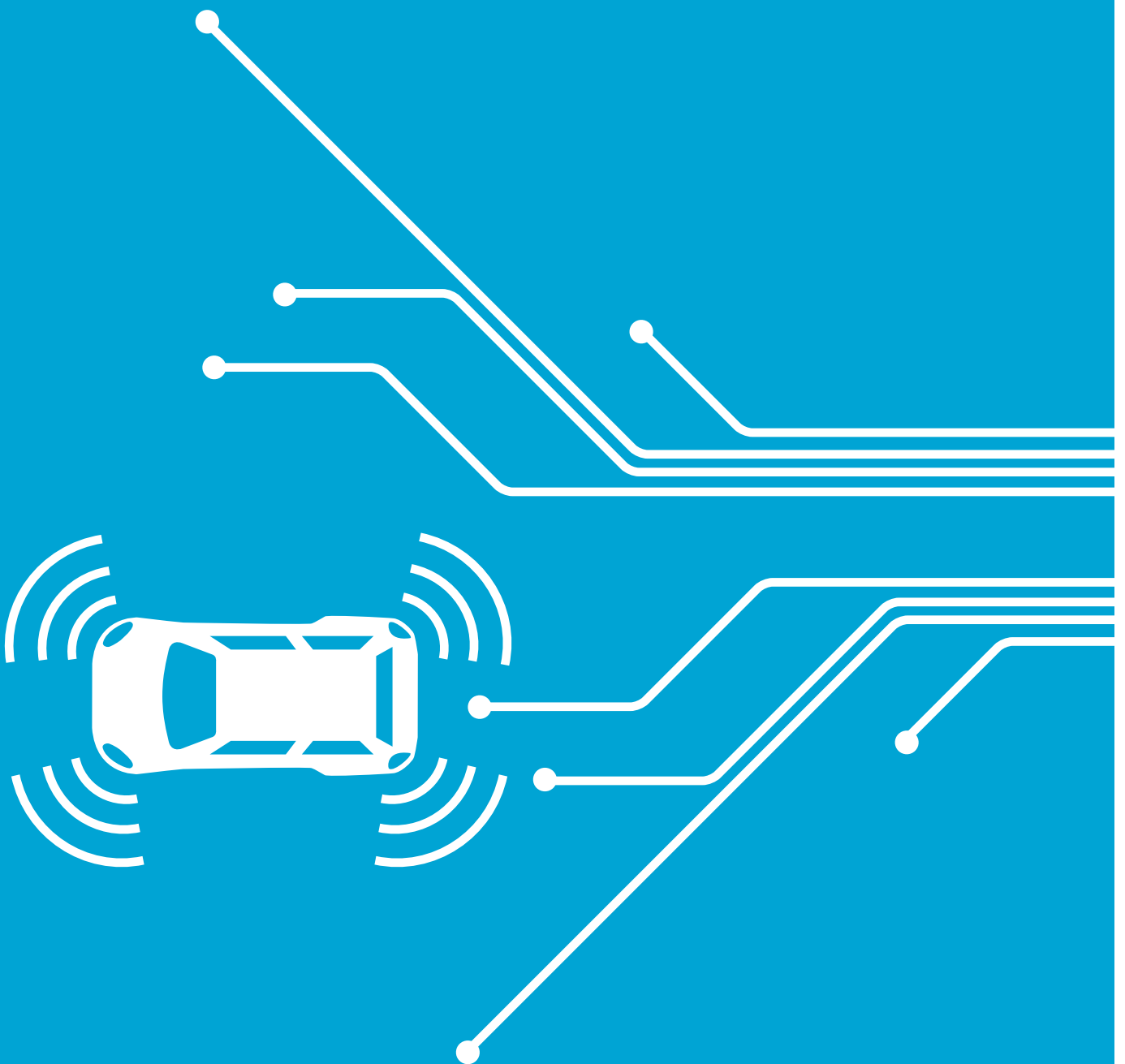
Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen

Frauen sind gegenüber der Digitalisierung etwas kritischer eingestellt als Männer, was sich bei drei von fünf Items zur Digitalisierung zeigt. Frauen behaupten eher als Männer, dass die Digitalisierung mit einem Kontrollverlust über die eigenen Daten verbunden ist oder die Arbeitslosigkeit erhöht. Sie rechnen weniger mit einem Gewinn an Komfort als Männer.

Beim Mittelwertvergleich der Befragten aus Ost und West zeigen sich bei drei der fünf Items statistisch relevante Effekte: Die Ostdeutschen stehen der Digitalisierung insgesamt positiver gegenüber und sehen darin mehr Chancen als die westdeutschen Befragten. Sie pflichten stärker als die Westdeutschen bei, dass die Digitalisierung nicht mit einem Kontrollverlust über die eigenen Daten verbunden ist, und betonen stattdessen stärker die möglichen Gewinne an Komfort bzw. mögliche Verbesserungen im Bildungssystem.

5

Autonomes Fahren – wie kommt das bei den Deutschen an?



5.1

Bewertung des vollautomatisierten Fahrens

Mit der sukzessiven Entwicklung von Fahrassistenzsystemen hin zum vollautonomen Fahren werden erhebliche Nutzenpotenziale verbunden. Für Personen, die, aus welchen Gründen auch immer, keinen PKW steuern können oder dürfen, wird Mobilität erleichtert und Chancen für soziale Teilhabe verbessert (*Minx und Dietrich 2015: 18f.*). Mit dem Hinweis, dass gegenwärtig »etwa 90 % aller Verkehrsunfälle durch menschliches Fehlverhalten, ... [aber] nur 10 % durch technische Fehler« verursacht werden, versprechen sich die beiden Autoren in ihrer profunden Studie vom vollautonomen Fahren außerdem einen deutlichen Zugewinn an Verkehrssicherheit (*Minx und Dietrich 2015: 21*, siehe dazu auch *Lemmer 2016: 24ff.*). Daneben diskutieren sie wünschenswerte Folgen für das innerstädtische Verkehrsgeschehen wie beispielsweise eine Entspannung beim Parkraummanagement, wenn vollautonome Kraftfahrzeuge selbst in sogenannten Parksilos einparken (*Minx und Dietrich 2015: 13*). Weitere Vorteile winken, wenn vollautonomes Fahren, verbunden mit Sharing- bzw. Mobility-on-demand-Konzepten, dazu führt, dass innerstädtisch ceteris paribus insgesamt weniger Fahrzeuge benötigt und diese besser ausgelastet werden (*Minx und Dietrich 2015: 70f., 98*). Eine Entlastung des Verkehrsraums sei darüber hinaus aber auch dadurch erwartbar, dass computergesteuerte Fahrzeuge in geringerem Abstand zueinander fahren können (*Minx und Dietrich 2015: 16*).

Allerdings räumen Minx und Dietrich auch Unzulänglichkeiten und mögliche unerwünschte Nebenfolgen des vollautonomen Fahrens ein wie beispielsweise Systemversagen – sei es durch Angriffe von Internetkriminellen auf das System (*Minx und Dietrich 2015: 18*) oder durch Messfehler, den Ausfall von Sensoren oder Computerversagen (*Minx und Dietrich 2015: 123*). In der Kritik stehen ferner unzulänglicher bzw. wirkungsloser Datenschutz, das ungezügelte Sammeln von personenbezogenen Daten und ihre potenziell missbräuchliche Verwendung durch Internetunternehmen, Fahrzeughersteller, Versicherer, Strafverfolgungsbehörden, Geheimdienste oder die Werbebranche (*Minx und Dietrich 2015: 128ff.*). Des Weiteren seien drängende Haftungsfragen ungeklärt (*Minx und Dietrich 2015: 140ff.*). Last but not least ziehen die beiden Autoren in Betracht, dass das vollautonome Fahren ein erhöhtes innerstädtisches Ver-

kehrsaufkommen bzw. intensiveres und extensiveres Berufspendeln einschließlich einer verstärkten Zersiedelung des Umlandes um Metropolen nach sich ziehen könne, wenn lange Fahrzeiten mit anderweitigen Tätigkeiten ausgefüllt und nicht mehr als belastend erlebt werden (*Minx und Dietrich 2015: 99f.*). Je nach Entwicklungsszenario sind die ökologischen Auswirkungen des vollautonomen Fahrens unterschiedlich zu beurteilen.

Die Umsetzung des Themas autonomes Fahren in einer Mehrthemenbefragung wird nicht nur durch die zahlreichen positiven, negativen und ambivalenten Folgen erschwert, sondern maßgeblich auch dadurch, dass zwischen verschiedenen Stufen der Automatisierung von Kraftfahrzeugen unterschieden wird: Dabei steht Stufe 0 für das konventionelle Fahren ohne elaborierte elektronische Unterstützung der Fahrerin/des Fahrers. Stufe 1, das assistierte Fahren, umfasst beispielsweise Antiblockiersysteme oder Spurhalteassistenten und findet schon heute weite Verbreitung. Unter Stufe 2, bezeichnet als Teilautomatisierung, fallen beispielsweise Einparkhilfen oder sogenannte Stauassistenten. Stufe 3 steht für das hochautomatisierte Fahren, worunter das selbstständige Fahren auf der Autobahn oder im Stau fällt. Das vollautomatische Fahren im Stadtverkehr oder die fahrerlose Parkplatzsuche werden als vollautomatisiertes Fahren klassifiziert (*Verband der Automobilindustrie 2015: 15*). Einer aktuellen Studie des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) ist mit einem marktreifen Angebot autonomer Fahrzeuge nicht vor 2030 zu rechnen (*Cacilo et al. 2015: 9*).

Entsprechend unserem Anliegen, die Haltung der Öffentlichkeit zu innovativer, zukunftsweisender Digitalisierungstechnik zu erfassen, lag eine Entscheidung zugunsten des vollautonomen Fahrens entsprechend Stufe 3 nahe.

In einer jüngst durchgeführten Repräsentativbefragung der Bertelsmann-Stiftung riefen »komplett autonom fahrende Fahrzeuge« bei zwei Drittel (67 %) der Befragten Misstrauen und nur bei gut jedem Vierten (27 %) Begeisterung hervor – 5 % enthielten sich eines Votums (*Große Starmann und Knippertz 2017*). Dabei fußt das Misstrauen auf Befürchtungen vor fehlerhafter Technik bzw. Angst vor Unfällen (84 %), Verlust der eigenen Kontrolle über das Auto (83 %), Hackerangriffen (74 %), fehlendem Spaß am Fahren (62 %), Datendiebstahl (56 %), Überwachung bzw. dem Verlust der Privatsphäre (55 %) und fehlerhafter Navigation (48 %). Nutzenpotenziale werden in dieser Studie vor allem für Menschen mit Behinderung (88 %), Ältere (79 %), Menschen ohne Führerschein (58 %), Touristen (56 %) oder Menschen in der Stadt (55 %) erkannt.

Abbildung 11 | Bewertung von Aussagen zum vollautomatisierten Fahren

Es stört mich, wenn vollautomatisiertes Fahren meine Daten sammelt. (N = 1969)



Ich erwarte Verkehrschaos durch Computerpannen. (N = 1960)



Hacker werden Störungen und Unfälle verursachen. (N = 1968)



Ich kann nicht mehr so fahren, wie ich möchte.* (N = 1602)



Ich kann besser fahren als ein vollautomatisiertes Fahrzeug.* (N = 1548)



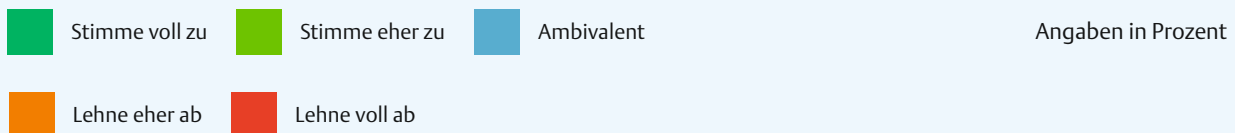
Durch vollautomatisiertes Fahren wird es weniger Unfälle geben. (N = 1942)



Ich bin bereit, die Verantwortung an das vollautomatisierte Fahren abzugeben.* (N = 1605)



Ich vertraue auf die Zuverlässigkeit des vollautomatisierten Fahrens. (N = 1981)



*) Item wurde nur bei Personen erhoben, die selbst Auto fahren.

Ein vergleichbar kritischer Tenor zum vollautonomen Fahren findet sich auch im TechnikRadar (Abbildung 11), wobei drei Merkmale quantitativ dominieren: Zwei von drei Befragten (65,2%) stören sich daran, dass ihre Daten von den Fahrzeugen gesammelt werden. Sie erwarten, dass Computerpannen ein Verkehrschaos verursachen (65,9%) oder Internetkriminelle in den Verkehr eingreifen und Störungen oder Unfälle verursachen werden (67,4%). Mit gewissem Abstand folgen Zweifel an der Zuverlässigkeit des vollautonomen Fahrens (56,8%) und die Befürchtung, nicht mehr so fahren zu können, wie man es gerne möchte (56,8%). Hingegen findet sich ein eher ausgewogenes Antwortspektrum mit jeweils hohen Anteilen ambivalenter Urteile bei den Fragen, ob man

glaube, selbst besser fahren zu können als ein computergesteuerter Wagen, sowie hinsichtlich des von Fachkräften als einer der zentralen Nutzenaspekte hervorgehobenen verbesserten Verkehrssicherheit: Nur 37,3% der Befragten wollen daran glauben, 22,3% halten die Hoffnung auf weniger Unfälle für unbegründet.

Gewissermaßen ein Bilanzurteil ist in der Frage zu sehen, ob man bereit wäre, die Verantwortung an ein vollautonom fahrendes Kraftfahrzeug abzugeben. Dies bejahen nur 16,2% der Befragten, die selbst ein Auto fahren – knapp zwei Drittel (64,8%) lehnen dies mehr oder minder konsequent ab. Diese Befunde kommen damit fast perfekt mit der Kernaussage der Studie von Große Star mann und Knippertz zur Deckung.

Die geringe Akzeptabilität des autonomen Fahrens steht auf den ersten Blick in gravierendem Kontrast zum Ausmaß der allgemeinen Technikaufgeschlossenheit, die sich mit dem TechnikRadar belegen lässt. Bei genauer Betrachtung lassen sich aber Argumente für den scheinbaren Widerspruch zwischen verbreiteter, unspezifischer Technophilie einerseits und deutlichen Vorbehalten gegenüber bestimmten technischen Anwendungen finden.

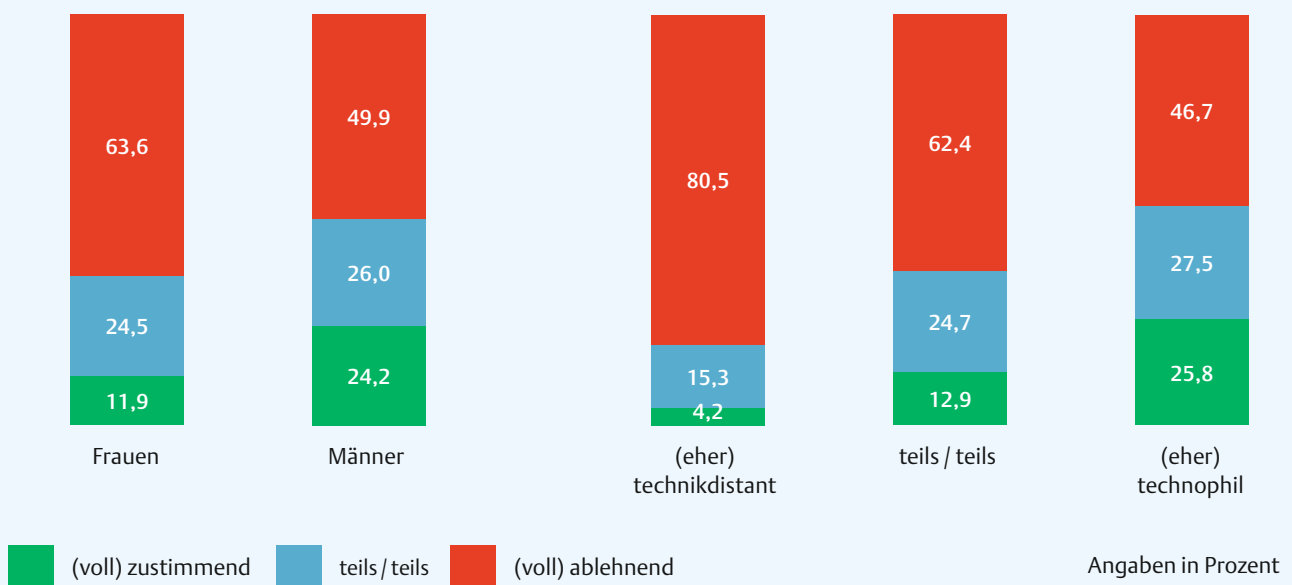
Zwei der vier am häufigsten genannten Einwände – Datenschutz und Sicherung der Systeme vor Manipulationsversuchen durch Internetkriminelle – zielen nicht auf die Technik »an sich«, sondern auf Probleme der gesellschaftlichen Einbettung von Technik – verstanden als soziotechnisches System (Ropohl 1995). Im Kern gründet die Kritik auf Misstrauen: zum einen Misstrauen gegenüber Unternehmen einschließlich des Vorwurfs, ungezügelt Daten zu sammeln und diese in nicht-transparenter und unerwünschter Weise zu verarbeiten oder zu verbreiten, flankiert von Verdrossenheit gegenüber staatlichen Institutionen infolge eines unzureichenden Datenschutzes. Zum anderen besteht der implizite Vorwurf, die Produzenten von Technik sorgten nicht für

ausreichende Sicherheit der technischen Systeme vor unbefugtem Zugriff.

Aber auch die von großen Teilen der Befragten befürchteten Computerpannen bzw. die mangelnde Zuverlässigkeit der Technik beim autonomen Fahren lassen sich nicht umstandslos als Technikversagen deuten. Charles Perrow weist darauf hin, dass die Störanfälligkeit von Technik wesentlich von den zugrunde liegenden sozialen Gestaltungsprinzipien abhängt. Er argumentiert, dass technische Systeme mit wachsender Komplexität und hoher Koppelung von Komponenten – beides trifft auf das vollautonome Fahren in besonderem Maße zu – störanfälliger werden (Perrow 1992). Aus diesen Überlegungen ließe sich die Forderung ableiten, die Gestaltungsprinzipien von Technik und technischen Systemen des autonomen Fahrens an größtmöglicher Resilienz auszurichten.

Unfälle mit autonomen Fahrzeugen ziehen ein hohes Medieninteresse auf sich, wie etwa der fatale Frontalzusammenstoß eines Tesla mit einem LKW infolge eines Wahrnehmungsfehlers des Autopiloten in Florida im Mai 2016 (ZEIT online 2016). Ob hierin der Grund für die geäußerten Zweifel an der Zuverlässigkeit der Technik,

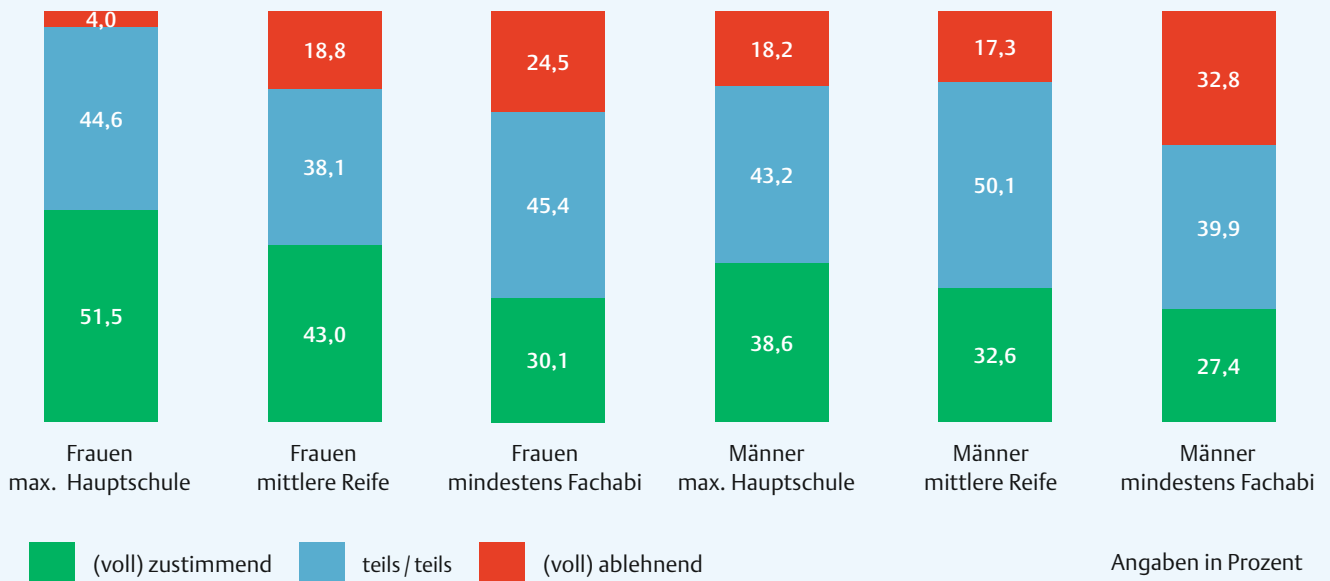
Abbildung 12 | Bewertungen der Zuverlässigkeit des autonomen Fahrens



Ckorr (Geschlecht) = 0,24*** (N = 1981) γ (Technophilie) = 0,37*** (N = 1963)

Abbildung 13 | Einschätzung der eigenen Fahrleistung im Vergleich zum autonomen Fahren

Ich kann besser fahren als ein computergesteuertes Auto.



Ckorr=0,25*** (N = 1538; nur für Personen ausgewertet, die selbst Auto fahren)

aber auch für die überraschende Zurückhaltung beim Versprechen, mithilfe des autonomen Fahrens die Unfallzahlen zu senken, zu sehen ist, darüber kann nur spekuliert werden.

Wenden wir uns der Frage zu, ob sich bestimmte Gruppen von Befragten mit spezifischen Einstellungen zum autonomen Fahren identifizieren lassen. Eine Überraschung vorweg: Im TechnikRadar wurden die Befragten danach gefragt, ob sie selbst Auto fahren (82,2%) oder nicht (17,8%). Obgleich das autonome Fahren vor allem für letztere besonderen Nutzen verspricht, finden sich bei allen im vorangegangenen Schaubild vorgestellten Merkmalen zwischen Personen, die Auto fahren, und solchen, die nicht selbst Auto fahren, nur sehr schwache, nicht interpretationsfähige Unterschiede (Ckorr≤0,11; die in [Abbildung 11](#) mit * markierten Items sind nur für Personen auswertbar, die selbst Auto fahren).

Der stärkste Einfluss auf Items zum autonomen Fahren geht von der Technophilie-Dimension aus (siehe Kapitel 10.1). Dies trifft allerdings nur für die Einschätzung der Zuverlässigkeit ($\gamma=0,37^{***}$), die Erwartung abnehmender Unfallhäufigkeit ($\gamma=0,37^{***}$) und, etwas abgeschwächt, die Bereitschaft zu, seine Verantwortung

vollständig an ein vollautonom fahrendes Fahrzeug abgeben zu wollen ($\gamma=0,32^{***}$). In allen drei Fällen wird das autonome Fahren mit wachsender Technophilie positiver beurteilt ([Abbildung 12](#)). In zweiter Linie gilt dies in allen drei Fällen auch für die Variable Geschlecht: Männliche Befragte tendieren bei der Einschätzung der Zuverlässigkeit (Ckorr=0,24***), beim erhofften Rückgang der Unfallhäufigkeit (Ckorr=0,33***) und bei der Bereitschaft, die Verantwortung an ein autonom fahrendes Fahrzeug abgeben zu wollen, (Ckorr=0,24***), zu insgesamt weniger kritischen Urteilen als Frauen. Dahinter können sich zum einen insgesamt eine höhere Technikgläubigkeit, zum anderen eine höhere Risikobereitschaft verbergen.

Bei den beiden Items, die sich auf Stil und Kompetenz des Autofahrens beziehen – damit ist der Glaube gemeint, besser als ein computergesteuertes Fahrzeug fahren und im Falle des autonomen Fahrens nicht mehr wie beliebt fahren zu können – üben kombinierte Geschlechts- und Bildungseffekte beinahe gleich starke und nennenswerte Diskriminierungskraft aus. In [Abbildung 13](#) ist der Einfluss von Geschlecht und Bildung auf die Überzeugung, besser als ein Computer fahren zu können, exemplarisch dargestellt.

Je niedriger die Bildung, desto ausgeprägter der Glaube an die Überlegenheit gegenüber einem Computer, wenn es darum geht, ein Fahrzeug zu steuern. Dieser Effekt ist bei weiblichen Befragten ausgeprägter als bei Männern und es überrascht, dass sich Frauen Computern beim Autofahren deutlich überlegener fühlen als Männer ($C_{\text{Korr}}=0,25^{***}$). Offenbar haben Männer stärkeres Vertrauen zu Technik. Dass sie deren Zuverlässigkeit beim autonomen Fahren höher einschätzen als Frauen, wurde in **Abbildung 12** herausgearbeitet.

Zusammenfassend fällt der massive Widerspruch zwischen allgemeiner Technophilie und der negativen Beurteilung des autonomen Fahrens auf. Noch nicht einmal jeder sechste Befragte kann sich vorstellen, die Verantwortung auf ein computergesteuertes Fahrzeug abzugeben. Dabei basieren die Vorbehalte auf zwei Faktoren: Zum einen wird die mangelhafte gesellschaftliche Einbettung der Technik moniert. Beispielfhaft stehen hierfür die Kritik an der unerwünschten Datensammelwut bzw. fehlendem Datenschutz sowie der unzureichende Schutz der Systeme vor Angriffen aus dem Internet. Es liegt in der Verantwortung von Herstellern, Betreibern und Politik, für wirksame Abhilfe zu sorgen, soll das autonome Fahren in der Öffentlichkeit Akzeptanz finden. Zum anderen bestehen Ängste hinsichtlich mangelnder Zuverlässigkeit der Systeme und Technikversagen. Auch stehen die Hersteller und Betreiber in der Pflicht, für zuverlässige und resiliente Produkte zu sorgen.

5.2

Perspektiven der Befragten auf die Zukunft des Autofahrens

Die gesellschaftliche Diskussion über alternative Antriebe zum Verbrennungsmotor ist in vollem Gange. Neben technischen Fragen müssen für die Nutzung von Elektroautos auch Fragen der Elektrifizierung geklärt werden – und nicht zuletzt dürften sich die Fahrgewohnheiten ändern. Die Ergebnisse einer Befragung, die zeitlich fast parallel zum TechnikRadar erhoben wurde, weisen darauf hin, dass der Verbrennungsmotor – verglichen mit dem Elektromotor – bei gleichem Kaufpreis von den Deutschen momentan präferiert wird (*Kantar EMNID, 2017: 5*). Die Weiterentwicklung des Verkehrssystems ist jedoch nicht nur mit der Frage der Elektrifizierung verbunden. Eine grundsätzliche Entscheidung ist auch, ob der individuelle Autoverkehr aus den Stadt- und Orts-

kernen insgesamt reduziert oder sogar verdrängt werden soll. Nachfolgend wird untersucht, wie die zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer diese Gestaltungsalternativen des Verkehrssystems bewerten. Im TechnikRadar wurden diese Fragen im Kontext des vollautomatisierten Fahrens gestellt, um mögliche Beziehungen der Einstellungen zum autonomen Fahren mit anderen verkehrspolitischen Präferenzen zu untersuchen.

Für viele Deutsche ist das Auto in erster Linie ein notwendiges Gebrauchsgut, wobei der Spaß beim Fahren zusätzlich eine Rolle spielt (**Abbildung 14**). Fast die Hälfte der Befragten gibt an, im Alltag auf das Auto angewiesen zu sein (63,1%). Weitere 13,6% stimmen hier tendenziell zu. Wenn sichere und tendenzielle Antworten zusammengekommen werden, hat die Hälfte der Befragten Spaß beim Autofahren (50,7%). Beide Aussagen korrelieren ($r=0,358^{***}$, $N=1954$).

Ausreichende Angebote könnten jedoch wirksam dazu beitragen, dass viele Autofahrerinnen und -fahrer vom Individualverkehr mit Verbrennerfahrzeugen zum ÖPNV wechseln. Große Teile der Bevölkerung sind offen für Elektroautos und Alternativen innerhalb von Ortschaften ohne individuellen Autoverkehr. Dem relativ kleinen Anteil der Befürworter alternativer Antriebe stehen jedoch relativ viele Menschen gegenüber, die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor langfristig weiter nutzen wollen.

Etwas mehr als ein Fünftel der Befragten würden selbst bei einem ausreichenden ÖPNV-Angebot nicht auf das Auto verzichten (22,8%). Die Mehrzahl der Befragten steht einem Umstieg bei ausreichendem Angebot jedoch offen gegenüber (57,0%).

Rund ein Viertel der Befragten möchte Autos nicht aus den Ortschaften verdrängt sehen (26,2%). Bei einem Drittel finden sich ambivalente Antworten (33,7%) und 40,1% der Befragten plädieren dafür, den Autoverkehr aus Ortschaften zu verlagern.

Weitaus größer ist der Anteil »konservativer« Meinungen, wenn es um die Frage der Abschaffung von Verbrennungsmotoren geht. Bei einem recht starken Anteil von ambivalenten Haltungen (27,0%) votieren 39,4% dafür, dass nach 2030 Fahrzeuge mit Benzin- und Dieselmotor weiter zugelassen werden sollten. Die Gegner sind in der Minderheit (33,6%). Zwischen den beiden vorgestellten Variablen besteht statistisch gesehen der einzige mittelstarke Zusammenhang in diesem Themenbereich ($r=0,439^{***}$, $N=1954$): Wenn Befragte also angeben, Fahrzeuge dürften nicht aus den Ortskernen zurückgedrängt werden, sind sie auch häufig der Meinung, dass Verbrennungsmotoren auch nach 2030 weiter zugelassen werden sollen.

Abbildung 14 | Allgemeine Sichtweisen auf das Autofahren und Entwicklungspfade

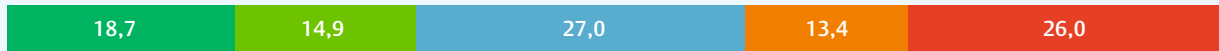
Im Alltag bin ich auf die Nutzung des Autos angewiesen. (N = 1993)



Es macht mir Spaß, mit dem Auto unterwegs zu sein. (N = 1982)



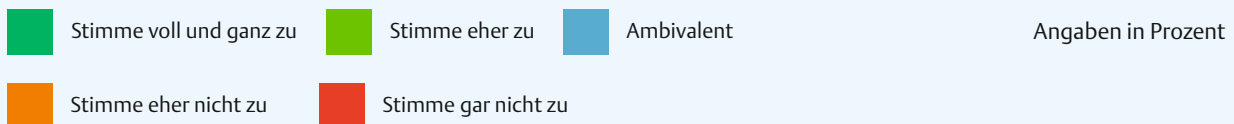
Ab 2030 sollten in Deutschland keine neuen Autos mit Benzin- oder Dieselmotor zugelassen werden. (N = 1984)



Bei ausreichendem Angebot des öffentlichen Nahverkehrs würde ich auf mein Auto verzichten. (N = 1994)



Innerhalb von Ortschaften sollte der Autoverkehr so weit wie möglich zurückgedrängt werden. (N = 1993)



Frauen sehen das Fahren mit Verbrennungsmotor als Auslaufmodell bzw. befürworten eher neue Verkehrskonzepte als die Männer. Sie würden bei ausreichendem ÖPNV-Angebot eher auf das Auto verzichten und treten stärker als Männer dafür ein, nach 2030 Verbrennerfahrzeuge nicht weiter zuzulassen und Autos aus Ortschaften zu verdrängen. Frauen haben aber nicht weniger Spaß am Fahren als Männer.

Eigene Erfahrungen aus der Fahrpraxis mit konventionellen Autos beeinflussen die Meinungen zur weiteren Entwicklung des Verkehrssystems bzw. der Verbrennerfahrzeuge. Die Gruppe mit ausgeprägten Fahrerfahrungen befürwortet deutlich stärker als die Gruppe der Nicht-Autofahrerinnen und -fahrer, Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren auch nach 2030 weiter zuzulassen bzw. den Autoverkehr aus den Ortschaften nicht zu verdrängen. Die Autofahrerinnen und -fahrer würden auch auf das Auto weniger gern verzichten wollen, selbst wenn das ÖPNV-Angebot ausreichend wäre. Die Ergebnisse stützen die Interpretation, dass die Befragten den Eindruck haben, auf das Auto angewiesen zu sein. Das Vergnügen ist ebenfalls ein wichtiger, aber kein zentraler Faktor.

Die Vertrautheit mit dem technischen Bereich zum Beispiel durch Bildung und Qualifikation kann die Mei-

nungen zur Weiterentwicklung des konventionellen Autofahrens beeinflussen. Personen mit technischem, ingenieur- oder naturwissenschaftlichem Hintergrund befürworten häufiger als »Nicht-Technikerinnen« und »-techniker«, ab 2030 Verbrennerfahrzeuge weiter zuzulassen und den Autoverkehr in Städten und Gemeinden nicht zurückzudrängen. Zudem würde diese Befragtengruppe trotz ausreichender ÖPNV-Angebote eher das Auto nutzen. »Technikerinnen« und »Techniker« sind auch stärker überzeugt, auf das Auto angewiesen zu sein. Beide Gruppen haben gleich viel Spaß daran, mit dem Auto unterwegs zu sein.

Beim Mittelwertvergleich der Befragten aus Ost- und Westdeutschland treten auch einige Unterschiede zutage. Die Bindung an Autos mit Verbrennungsmotor ist bei den Ostdeutschen weitaus stärker verankert als bei den Westdeutschen. Die Ostdeutschen plädieren im Vergleich zu den Westdeutschen häufiger für die Zulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor auch nach 2030. Sie sehen sich weitaus stärker als Westdeutsche von der Nutzung des Autos abhängig und haben mehr Spaß beim Fahren. Beide Teilstichproben würden jedoch in ihrer relativen Mehrheit öffentliche Verkehrsmittel nutzen, wenn das Angebot ausreichend ausgestaltet wäre.

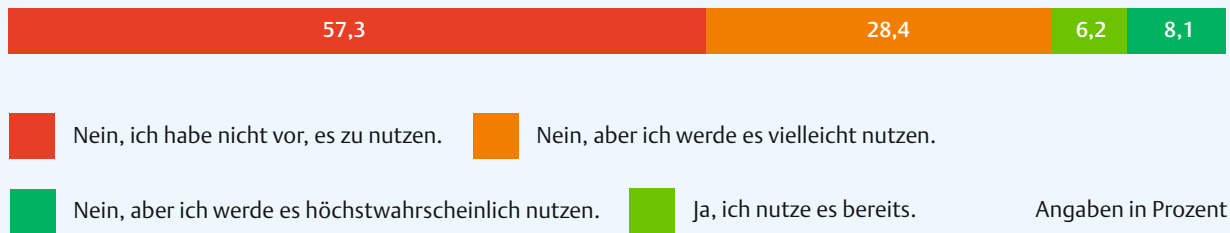
6

Smart Home – wie »smart«
wollen die Menschen
in Zukunft leben?



Abbildung 15 | Derzeitige Nutzung von Smart-Home-Systemen

Nutzen Sie Smart Home oder planen Sie die Nutzung?



Betrachtet man die Art, wie wir wohnen, ist eine zunehmende Technisierung zu beobachten. Von der flächendeckenden Versorgung mit fließendem Wasser und Abwasser, elektrischer Energie, Haushaltsgeräten wie Waschmaschinen bis hin zur Verbreitung von Radio- und Fernsehgeräten sowie Telefonen findet eine wachsende Technisierung unseres Wohnalltags statt, als deren Folge alltägliches Leben zunehmend mit technischen Infrastrukturen verknüpft ist.

Aktuell bietet die technische Entwicklung die Möglichkeit, die technischen Gerätschaften in einer Wohnung oder einem Haus mit dem Internet zu verbinden und von außen zu steuern. In einem Überblicksartikel über die Forschung zu dieser als »Smart Home« bezeichneten Vernetzung von Haushalts- und Wohntechnik mit dem Internet unterscheiden Wilson et al. (2015: 464) drei unterschiedliche Diskussionsstränge: eine funktionale Perspektive, eine instrumentelle und eine soziotechnische. Die funktionale Perspektive bezieht sich auf den möglichen Beitrag von Smart Home, die Erfordernisse des täglichen Lebens besser zu erfüllen, etwa für Ältere, denen Smart Home es ermöglichen soll, länger selbstbestimmt unabhängig zu leben (vgl. dazu auch Meyer und Schulze 2009; Portet et al. 2013). Der instrumentelle Bezug thematisiert demgegenüber den möglichen Beitrag von Smart Home mit Instrumenten wie Smart Meters und Energiemanagementsystemen zur Förderung der Energieeinsparung und der Energiewende.

Beziehen sich die beiden genannten Perspektiven vor allem auf die technischen Eigenschaften, gerät bei der soziotechnischen Perspektive das spezifische Interesse der Nutzerinnen und Nutzer in den Fokus der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit. Hier geht es vor allem um die Möglichkeit, Smart Home in Alltagspraktiken zu integrieren. Es geht um eine Koevolution der Entwicklung von Innovationen wie Smart Home mit breiteren

und langfristigeren gesellschaftlichen Wandlungsprozessen (Wilson et al. 2015: 467).

Smart Home und die Digitalisierung des Wohnens werfen eine Reihe von Problemen auf, auf die der Bundesverband der Verbraucherzentralen und Verbraucherverbände in einer Stellungnahme hinweist (VZBV 2017). Die wichtigsten sind Fragen der Haftung und Gewährleistung, vor allem, wenn Smart Homes eigenständige Entscheidungen treffen, die Kompatibilität der Systeme, ohne die ein Wechsel von Herstellern nicht möglich ist, und Fragen der Datensicherheit.

6.1

Nutzung von Smart Home

Smart Home lässt sich unterschiedlich operationalisieren. In einigen Studien steht der Besitz smarterer, internetfähiger Geräte im Vordergrund. Aus dem Besitz solcher Geräte folgt aber nicht, dass sie auch tatsächlich digital vernetzt sind – man denke beispielsweise an internetfähige Fernsehgeräte, die nicht notwendigerweise an das Internet angeschlossen sind. In unserer Befragung haben wir Smart Home dagegen funktional definiert, als die Vernetzung verschiedenster Elektrogeräte im Haushalt, wie etwa Licht, Heizung, Türöffner, die – und das ist wichtig – über das Internet steuerbar sind.

Wie unsere Zahlen zeigen (Abbildung 15), ist Smart Home derzeit ein marginales Phänomen. Nur 8,1% der Befragten gaben an, Smart Home zu nutzen, für immerhin ein Drittel der Befragten (34,6%) stellt Smart Home eine Option dar, allerdings meist nur als nicht ausgeschlossene Möglichkeit. Mehr als die Hälfte der Befragten (57,3%) nutzt Smart Home nicht nur nicht, sondern

beabsichtigt dezidiert auch nicht, Smart Home zukünftig zu nutzen.

Gehen wir etwas in die Tiefe, so finden sich eher schwache Zusammenhänge ($C_{\text{kor}}=0,2^{***}$) zwischen der Bereitschaft zur Nutzung und dem Geschlecht, wobei Männer etwas aufgeschlossener agieren als Frauen, von denen 64,6% eine Nutzung explizit ablehnen (gegenüber 49,5% der Männer). Die erwarteten Unterschiede gibt es auch hinsichtlich des Alters ($\gamma=0,25$), das heißt, je älter die Befragten sind, desto geringer ist die Bereitschaft zur Nutzung von Smart Home.

Besonders auffällig ist dabei eine Verschiebung von einer moderaten Ablehnung zu einer entschiedenen Ablehnung. In der jüngsten Altersgruppe (bis 34 Jahre) äußern 44,2%, dass die Nutzung von Smart Home unwahrscheinlich ist, weitere 40,0% lehnen die Nutzung ab. Bei der ältesten Gruppe (65 Jahre und älter) halten nur 14,8% es für unwahrscheinlich, dass sie Smart Home nutzen werden, dagegen lehnen dies 72,5% dezidiert ab. Differenziert man hier noch weiter nach Geschlecht, dann ist selbst in der besonders für neue Technologien aufgeschlossenen Gruppe der jungen Männer Zurückhaltung dominierend (Abbildung 16).

Ob die Befragten eine Ausbildung in einem naturwissenschaftlichen, technischen oder ingenieurwissenschaftlichen Beruf absolviert haben, spielt dagegen so gut wie keine Rolle ($C_{\text{kor}}=0,10^{***}$). Auch die finanzielle Situation oder Werthaltungen haben keinen interpretierbaren Einfluss auf die Bereitschaft zur Übernahme von Smart Home, dagegen gibt es einen mäßig starken, nicht überraschenden Effekt des Technophilie-Indexes ($\gamma=0,4^{***}$; zum Technophilie-Index siehe Kapitel 10.1). Eine Pioniergruppe des Smart Home lässt sich nicht ermitteln.

6.2

Bedingungen für die Nutzung von Smart Home

Betrachten wir die Reaktionen auf Smart Home, so finden wir eine Spannung zwischen positiven und negativen Erwartungen – vor allem einer Zunahme an

Abbildung 16 | Nutzungsbereitschaft des Smart Home

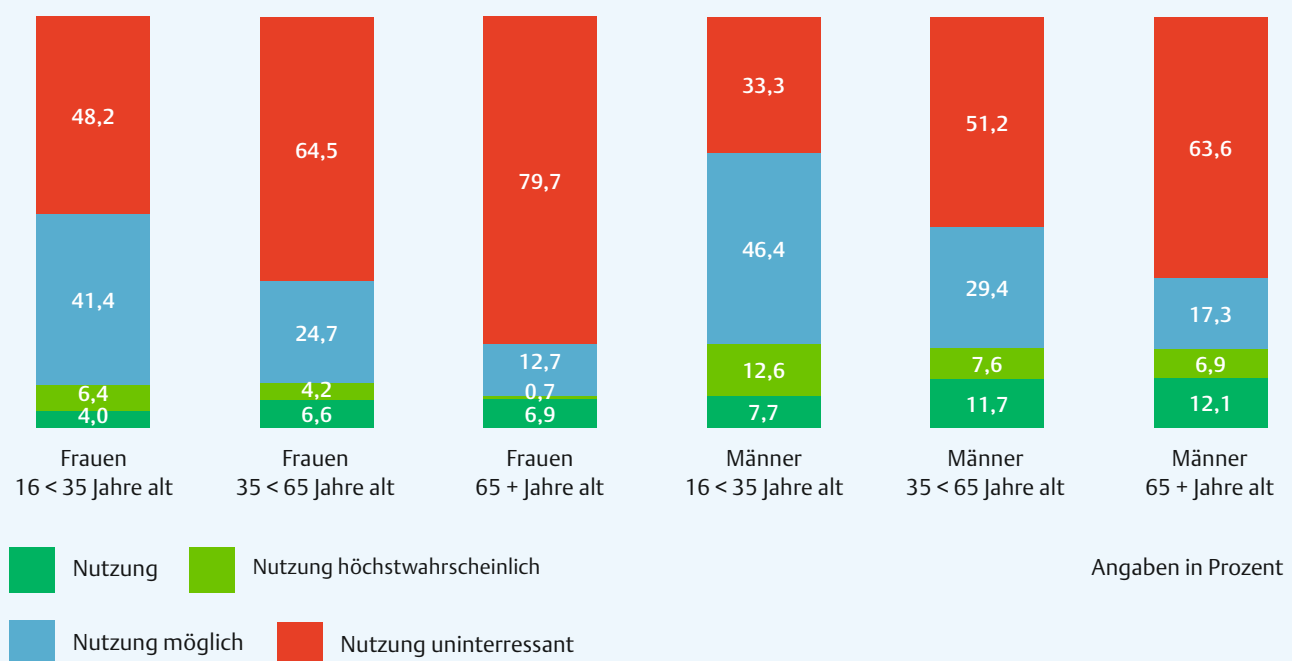


Abbildung 17 | Bewertung der möglichen Folgen der Nutzung eines Smart-Home-Systems

Es wird dazu führen, dass man vom System und seinem Hersteller abhängig wird. (N = 1995)



Es wird dazu führen, dass Internetkriminelle die Wohnung kontrollieren. (N = 1997)



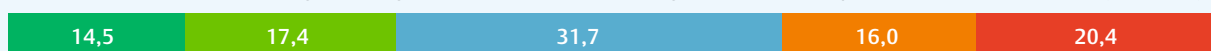
Es wird dazu führen, dass Energiekosten eingespart werden, z. B. für Licht oder Wärme. (N = 1994)



Es wird mehr Komfort im Alltag geben. (N = 1989)



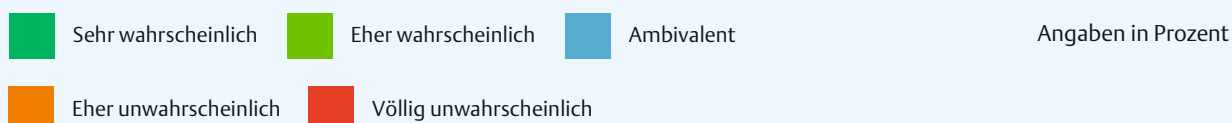
Es wird dazu führen, dass Energieversorger ohne meine Zustimmung die Zimmertemperatur absenken können. (N = 1979)



Es wird dazu führen, dass man im Alter länger selbstständig leben kann. (N = 1986)



Es wird mehr Sicherheit vor Einbrüchen geben. (N = 1994)



Bequemlichkeit auf der einen Seite und Befürchtungen eines Kontrollverlusts auf der anderen (Abbildung 17).⁹ So ist eine Mehrheit der Befragten (54,9%) der Auffassung, dass es im Alltag einen Komfortgewinn geben wird, und dass es möglich ist, Energiekosten einzusparen (53,7). Weniger verbreitet ist die Erwartung, dass Smart Home dazu führt, dass man im Alter länger selbstständig leben kann. Dies erwarten zwar 42,6% der Befragten, aber nur 14,3% halten dies für sehr wahrscheinlich.

Diesen positiven Erwartungen stehen Bedenken gegenüber. Die geringste Bedeutung hat die Befürchtung, dass die Digitalisierung der Wohnung oder des Hauses und damit die Steuerung von außen dazu führen wer-

den, dass der Stromversorger ohne Zustimmung die Zimmertemperatur absenken wird. Doch immerhin fast ein Drittel der Befragten (31,9%) hält dies für wahrscheinlich. Andere Befürchtungen treten wesentlich prominenter zutage. Erwartet werden in erster Linie negative soziale Folgen der Digitalisierung. Jeweils zwei Drittel halten es zumindest für wahrscheinlich (67,9%), dass es durch Smart Home Internetkriminellen möglich wird, die Kontrolle über die eigene Wohnung zu übernehmen. Vom System und seinem Hersteller abhängig zu werden, befürchten zwei Drittel der Befragten (66,3%). Auffällig ist, dass negative Auswirkungen sehr viel häufiger als sehr wahrscheinlich eingeschätzt werden als positive Erwartungen.

⁹ In den Frageblock wurden nur Motive aufgenommen, von denen angenommen werden konnte, dass sie für die Nutzungsinteressen relevant sind. Somit besteht eine relativ geringe Antwortvarianz. Dies beeinflusst auch die Möglichkeiten, die Zusammenhänge zwischen diesen Variablen zu bestimmen. Bei den Verteilungen wurde über die Zustimmungsquote für die sehr ausgeprägte Antwortkategorie trotzdem eine Priorisierung der Bedingungen möglich.

Wie hängen die Erwartungen an Smart Home mit der Bereitschaft zusammen, tatsächlich auch ein Smart Home zu nutzen? Wir haben bereits gesehen, dass die Nutzung eher ein Minderheitenthema ist, dominant ist nach wie vor die Ablehnung (siehe Kapitel 6.1). Wir haben in einer Zusammenhangsanalyse untersucht, wie die oben genannten Erwartungen an Smart Home mit der Bereitschaft zur Nutzung zusammenhängen. Betrachten wir die Höhe der Assoziationsmaße, sind vor allem die Komfortaspekte von Bedeutung, die mäßig starke Werte aufweisen. Je eher eine Vermehrung von Komfort im Alltag ($\gamma=0,40^{***}$) und Energieeinsparungen ($\gamma=0,36^{***}$) erwartet werden, desto größer ist die Bereitschaft, Smart Home tatsächlich zu nutzen. Etwas geringer ist der Zusammenhang zwischen der Nutzungsbereitschaft und der Erwartung, dass man mittels Smart Homes im Alter länger selbstständig leben kann ($\gamma=0,22^{***}$). Interessanterweise ist dieser Zusammenhang in der ältesten Altersgruppe (65 Jahre und älter) niedriger ($\gamma=0,13^*$), dafür in der mittleren Altersgruppe

(zwischen 35 und 64 Jahren) geringfügig höher ($\gamma=0,22^{***}$).

Die Sicherheit vor Einbrüchen ist deutlich weniger mit der Nutzungsbereitschaft verbunden ($\gamma=0,19^{***}$), hier erhalten wir nur einen schwachen Zusammenhang. Zwischen der Befürchtung, dass der Energieversorger ohne eigenes Zutun die Raumtemperaturen verändern kann, und der Bereitschaft, Smart Home zu nutzen, besteht dagegen kein erkennbarer Zusammenhang. Bedeutsamer, wenn auch nicht so stark wie die positiven Erwartungen, ist die Furcht vor der Kontrolle der Wohnung durch Internetkriminelle ($\gamma=-0,19^{***}$).

Insgesamt bestätigen diese Analysen die auch aus anderen Untersuchungen bekannte Erkenntnis, dass nicht so sehr Risiko-, sondern Nutzenerwartungen bei der Bewertung von Technologien eine zentrale Rolle spielen (Gaskell et al. 2004). Sind letztere gegeben, werden auch Risiken in Kauf genommen. Andererseits können die Risiken von Smart Home als gegeben, aber nicht so schwerwiegend eingeschätzt werden.

Abbildung 18 | Bedingungen der Nutzung von Smart-Home-Systemen

Effektiver Schutz gegen Internetkriminelle (N = 1990)



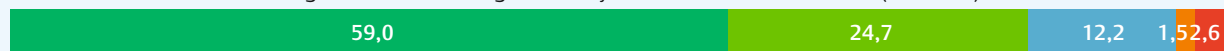
Die Gewährleistung des Schutzes meiner Daten (N = 1976)



Einfache Bedienbarkeit (N = 1986)



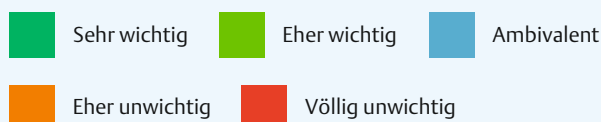
Die dauerhafte Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Systems durch den Hersteller (N = 1974)



Geringe laufende Kosten der Anlage, z. B. für Energieverbrauch und Wartung (N = 1982)



Geringe Anschaffungskosten (N = 1978)



Angaben in Prozent

Wir haben daher im TechnikRadar explizit nach den Gründen gefragt, die erfüllt sein müssen, damit Smart Homes genutzt werden können. Wir haben in unserer Befragung drei Arten von Gründen unterschieden: erstens ökonomische Gründe wie geringe Anschaffungs- oder Unterhaltskosten, zweitens funktionsbezogene Gründe wie die Einfachheit der Bedienbarkeit und die dauerhafte Gewährleistung der Funktionsfähigkeit durch den Hersteller und drittens die Sicherheit der Systeme und Daten.

Die Ergebnisse sind eindeutig (Abbildung 18). Nur selten wird angegeben, dass einer der genannten Gründe unwichtig ist. Selbst das am seltensten als wichtig eingeschätzte Kriterium, die Anschaffungskosten, halten nur rund 10% für unwichtig. Unterschiede zwischen den Kriterien lassen sich aber beim Grad der wahrgenommenen Wichtigkeit finden. Hier stehen eindeutig Sicherheitsaspekte im Vordergrund: der Schutz vor Internetkriminellen und die Gewährleistung des Datenschutzes. Diese Bedingungen sind für drei von vier Befragten sehr wichtig. Die technische Funktionalität ist von geringfügig niedrigerer Bedeutung über 80% halten diese für wichtig, immerhin noch über 60% für sehr wichtig. Am seltensten werden die ökonomischen Eigenschaften als wichtig eingestuft. Diese Einschätzungen sind relativ gleichmäßig über die verschiedenen Bevölkerungsgruppen verteilt.

Zwischen der eingeschätzten Bedeutung dieser Kriterien und der Bereitschaft zur Nutzung von Smart Home gibt es nur einen allenfalls schwachen Zusammenhang. Je wichtiger der Datenschutz eingeschätzt wird, umso geringer ist die Bereitschaft zur Nutzung von Smart Home ($\gamma = -0,17$). Die Richtung des Zusammenhangs entspricht den Erwartungen, die niedrige Höhe des Zusammenhangs dagegen eher nicht, ein stärkerer Zusammenhang war zu erwarten.

Fasst man die Ergebnisse zu Smart Home zusammen, stellen wir zunächst einmal fest, dass es nach wie vor ein Minderheitenphänomen ist. Abgesehen von einer kleinen Minderheit können sich die meisten, wenn überhaupt, Smart Home allenfalls vorstellen, ohne konkrete Pläne zu haben. Verbreitet ist die Einstellung, auf diese Innovation verzichten zu können. Das gilt selbst für die ansonsten besonders technikaffine Gruppe der jungen Männer. Eine soziale Trägergruppe für diese Innovation konnte nicht identifiziert werden.

Die Erwartungen an Smart Home sind ambivalent. Verbreitet sind Befürchtungen vor fehlendem Datenschutz und Hackerangriffen. Eingriffe der Energieversorger in die Nutzung werden dagegen von der Mehrheit eher nicht erwartet, allerdings rechnet ein Drittel der

Befragten mehr oder weniger damit. Betrachtet man die Nutzenerwartungen, dominieren erhoffte Komfortgewinne und Energieeinsparungen, während die Funktionalität und die ökonomische Dimension weniger bedeutsam sind. Erwartungen, dass Smart Home dazu führen wird, Einbrüche zu verhindern oder im Alter länger selbstständig leben zu können, werden dagegen weitaus seltener geäußert.

Wenn man nach dem Zusammenhang von Erwartungen und der Bereitschaft zur Nutzung von Smart Homes schaut, ergibt sich ein etwas anderes Bild: Nicht so sehr die Befürchtungen, sondern die Komforterwartungen sind es, die am engsten mit der Nutzungsbereitschaft zusammenhängen.

7

Wie stehen die Deutschen zur Digitalisierung im Gesundheitsbereich?

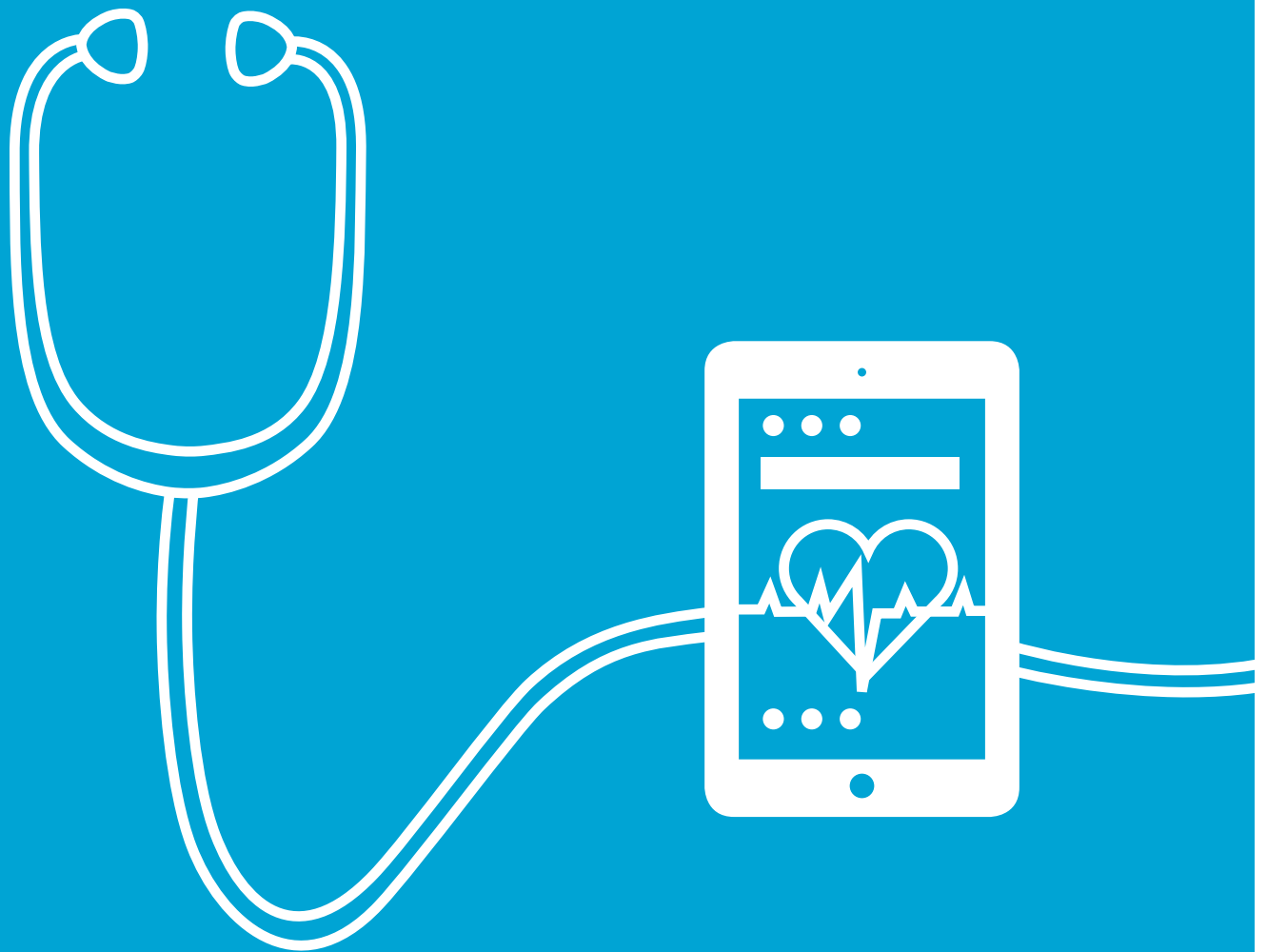


Abbildung 19 | Häufigkeit der Internetnutzung bei Gesundheitsfragen

Angenommen Sie haben gesundheitliche Beschwerden. Bitte geben Sie an, wie häufig Sie Informationen zu Krankheiten über das Internet suchen. (N = 1987)



Wenn Sie in ärztlicher Behandlung sind: Wie häufig nutzen Sie das Internet, um die ärztliche Diagnose zu prüfen? (N = 1983)



Gesundheitliche Themen werden im TechnikRadar in dreifacher Weise angesprochen: Wir haben erstens gefragt, ob sich die Menschen online über gesundheitliche Belange informieren – ob sie sich zum Beispiel im Netz eine zweite Meinung über einen ärztlichen Therapie-vorschlag einholen. Zweitens haben wir die Befragten gebeten, das Verhältnis von Expertensystemen zur klinischen Erfahrung von Ärztinnen und Ärzten einzuschätzen: Wem vertrauen sie bei der Diagnostik mehr? Drittens eruierten wir in einer umfangreichen Fragebatterie die Haltung der Öffentlichkeit zum Einsatz von Robotern in der Alten- bzw. Krankenpflege.

7.1

Gesundheitsfragen: Bedeutung von Online-Recherchen

»40 Millionen Menschen in Deutschland informieren sich im Internet über Gesundheitsthemen«, teilte das Statistische Bundesamt in einer Pressemitteilung am 5. April 2016 mit, was einem Anteil von zwei Dritteln aller Internetnutzerinnen und -nutzer in Deutschland entspricht (Statistisches Bundesamt 2016a).

Gesundheitsrecherchen im Internet erscheinen in zweifacher Hinsicht bedeutsam: zum einen, weil eine Repräsentativbefragung der über 18-Jährigen aus dem Jahr 2014 zeigt, dass die Notwendigkeit, sich eine Zweitmeinung einzuholen, auf breite Zustimmung stößt und demgemäß ein hoher Bedarf besteht (Wille 2014: 8f.). Dabei suchen die Befragten vor allem einen schnellen

und unkomplizierten Zugang zu Informationen und nutzen deshalb das Internet als vorrangige Quelle. Zum anderen geht man in der Fachwelt davon aus, dass im Internet abgerufene medizinische Informationen maßgeblich dazu beitragen, die Beziehungen zwischen Ärztin/Arzt und Patientin/Patient zu verändern (Schürer-Maly und Vollmar 2010). Die Ärzteschaft trifft verstärkt auf Patientinnen und Patienten, die hinsichtlich des Krankheitsbildes und der Diagnose, aber auch therapeutischer Optionen vorinformiert sind. Zusätzliche Relevanz erhalten gesundheitliche Themen im Internet dadurch, dass verschiedene aktuelle Studien auf eine eher eingeschränkte Gesundheitskompetenz in der Bevölkerung hinweisen (exemplarisch Sörensen et al. 2015; Nöcker 2016; Osterloh 2017). Bestimmte Bevölkerungsgruppen wie etwa Alte oder Personen mit geringem sozialen Status sind hiervon in besonderer Weise betroffen (Jordan und Hoebel 2015; Osterloh 2017; Zok 2014).

Von den 2002 im TechnikRadar repräsentativ Befragten geben 69,8 % an, zumindest gelegentlich bei gesundheitlichen Beschwerden im Internet nach Informationen zu suchen (Abbildung 19) – ein Wert, der knapp über der vom Statistischen Bundesamt für 2016 ermittelten Zahl liegt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Zahlen aus dem TechnikRadar auf die gesamte deutschsprachige Wohnbevölkerung über 16 Jahre beziehen, die Auswertung des Statistischen Bundesamtes aber nur Personen mit Internetzugang einschließt. 9,5 % der Befragten des TechnikRadar gaben an, keinen Internetzugang zu besitzen. Nimmt man diesen Personenkreis aus der Auswertung heraus, recherchieren im TechnikRadar drei von vier Befragten (75,6 %) mit Internetzugang nach online verfügbaren gesundheitlichen Informationen. Dieser Befund steht also im Einklang mit den vom

Abbildung 20 | Medizinische Internetrecherchen nach Altersgruppen

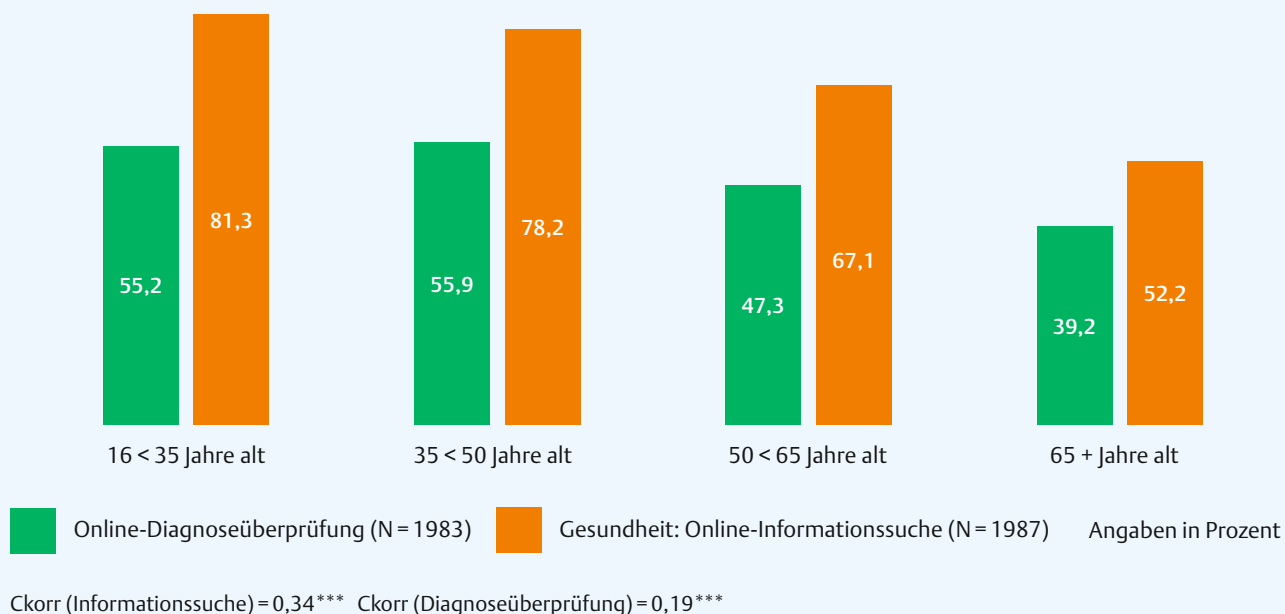


Abbildung 21 | Medizinische Internetrecherchen nach Alter und Geschlecht

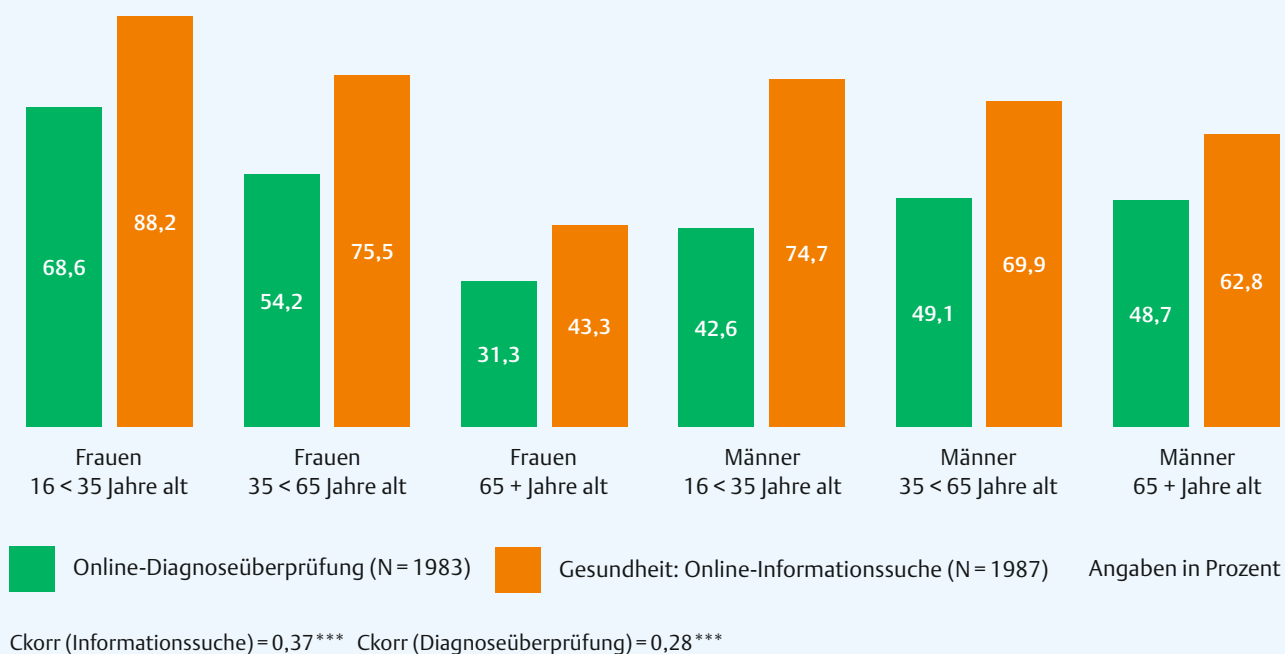
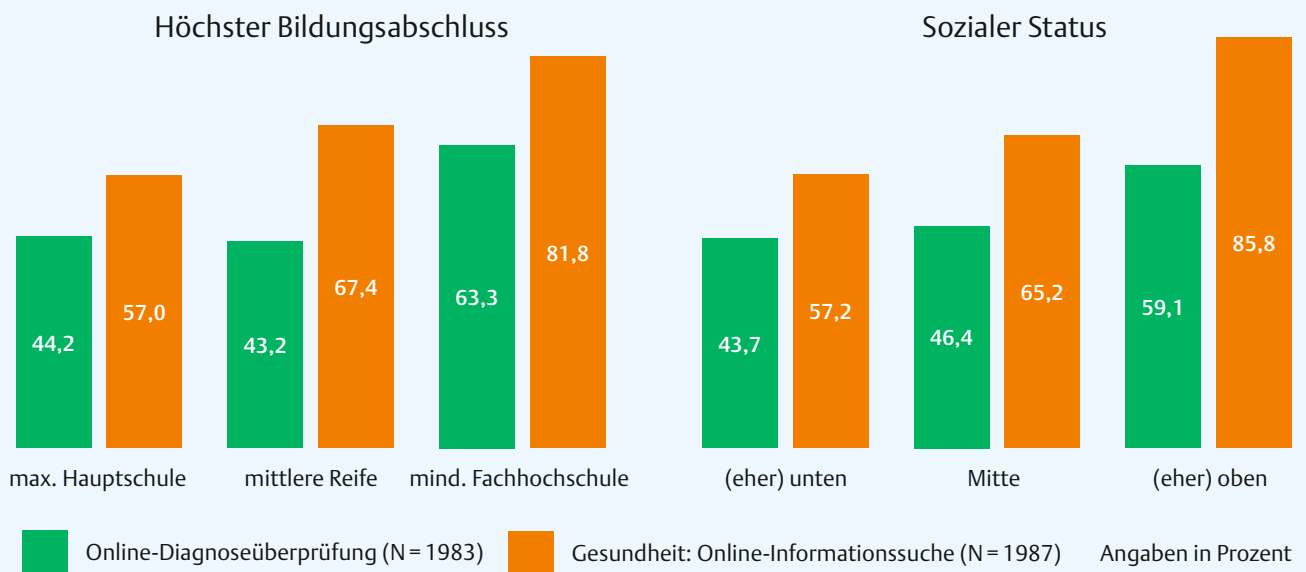
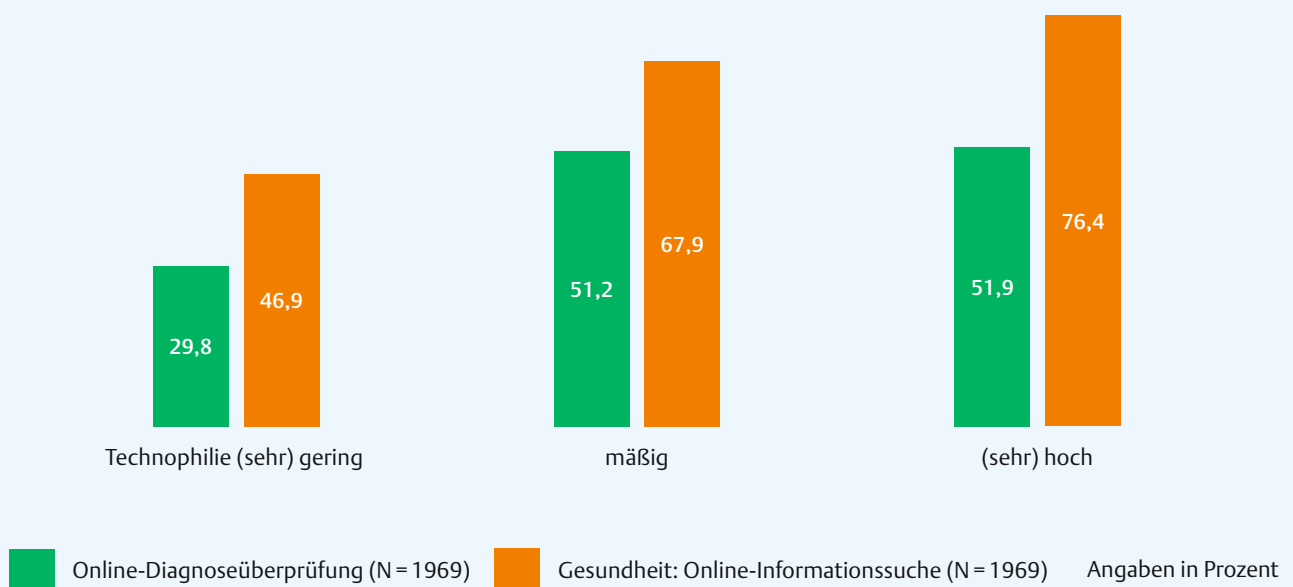


Abbildung 22 | Medizinische Internetrecherchen nach Bildung und Status



Ckorr (Informationssuche × Bildung) = 0,27*** Ckorr (Informationssuche × Status) = 0,29***
 Ckorr (Diagnoseüberprüfung × Bildung) = 0,25*** Ckorr (Diagnoseüberprüfung × Status) = 0,16***

Abbildung 23 | Medizinische Internetrecherchen nach Technophilie



Ckorr (Diagnoseüberprüfung) = 0,18*** Ckorr (Informationssuche) = 0,26***

Abbildung 24 | Bewertung von Diagnoseformen

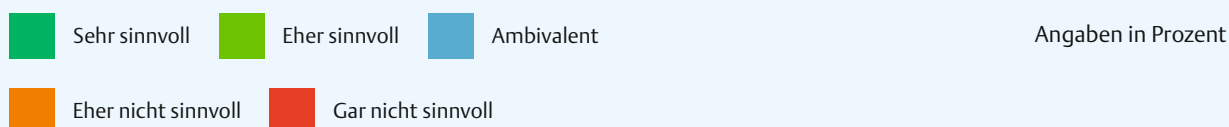
Ärztinnen und Ärzte erstellen die Diagnose vor allem auf Basis langjähriger Erfahrung. (N = 1991)



Ärzte erstellen die Diagnose vor allem auf Basis riesiger Datenbanken. (N = 1981)



Wenn sich Ergebnisse aus Datenbanken und das ärztliche Urteil widersprechen, sollte die Bewertung auf Basis der Daten einen höheren Stellenwert erhalten. (N = 1962)



Statistischen Bundesamt beschriebenen deutlichen Zuwachsraten von Personen, die im Internet nach gesundheitsbezogenen Informationen suchen.

Die Nutzungsintensität ist, wie [Abbildung 19](#) zeigt, eher gering. Nur gut jeder Sechste der von uns Befragten (17,1%) sucht bei gesundheitlichen Fragen meistens oder immer im Internet nach Rat. Hierfür dürfte einer jüngeren Studie zufolge vor allem das deutlich höhere Vertrauen verantwortlich sein, das Ratsuchende Ärztinnen und Ärzten im Vergleich zu Online-Informationen entgegenbringen (*Wille 2014: 14*). Korrespondierend hierzu nutzt auch in unserer Befragung nur jeder Zehnte das Internet meistens oder immer, um von der Ärztin/dem Arzt gestellte Diagnosen im Internet zu überprüfen – gut die Hälfte der Befragten (50,6%) hat hingegen hiervon noch nie Gebrauch gemacht.

In der einschlägigen Literatur finden sich Hinweise darauf, dass das Online-Informationsverhalten beim Thema Gesundheit nicht einheitlich ist (*Epatient RSD 2016*). In unserer Stichprobe sind es vor allem fünf Merkmale, die auf die Bereitschaft einwirken, über gesundheitliche Themen im Internet zu recherchieren oder ärztliche Diagnosen zu überprüfen: Alter, Geschlecht, Bildungsstand, der soziale Status sowie die Grundhaltung zur Technik.

Mit zunehmendem Alter – vor allem über 50 Jahre – nimmt die Suche nach online verfügbaren medizinischen Informationen erheblich und die Überprüfung von ärztlichen Diagnosen in einem etwas geringeren Umfang ab ([Abbildung 20](#)).

Auf den ersten Blick sind sowohl für die Online-Informationssuche ($C_{\text{Korr}}=0,01$) als auch bei der Online-Überprüfung von Diagnosen ($C_{\text{Korr}}=0,06^*$) keine nennenswerten geschlechtsspezifischen Unterschiede erkennbar. Dies ändert sich, wenn man Alter und Geschlecht kombiniert ([Abbildung 21](#)).

In den Altersgruppen unter 65 Jahren liegen die Frauen bei der Internetsuche nach medizinischen Themen und bei der Online-Überprüfung von Diagnosen anteilmäßig klar vor den männlichen Befragten. Doch in der Gruppe der über 65-Jährigen ist das anders. Dieser Effekt kann damit erklärt werden, dass die Männer und Frauen dieser Altersgruppe erst spät zum Internet fanden. Inzwischen haben noch 14,4% der über 65-jährigen Männer, aber 40,1% der Frauen dieser Altersgruppe keinen Internetzugang. Vergleicht man nur diejenigen Befragten mit Internetzugang, liegen bereits heute Frauen, die online nach Gesundheitsinformationen recherchieren, um 7,6 Prozentpunkte vor den Männern ($C_{\text{Korr}}=0,12^{***}$), und bei der Online-Diagnoseüberprüfung sogar um 9,6 Prozentpunkte ($C_{\text{Korr}}=0,14^{***}$).

Deutlich stärker hängen die gesundheitsbezogenen Internetrecherchen am Bildungsabschluss und dem sozialen Status der Befragten, gemessen als Oben-oder-unten-Selbsteinstufung. In beiden Fällen ist die Wahrscheinlichkeit für gesundheitsbezogene Internetaktivitäten bei Befragten mit hohem Bildungsstand bzw. aus den oberen Soziallagen am höchsten ([Abbildung 22](#)).

Ob gesundheitliche Informationen online gesucht werden, hängt darüber hinaus von Wertorientierungen

ab. Die Neigung, das Internet bei gesundheitlichen Fragen zu nutzen, steigt bei unseren Befragten mit deren Technikaffinität deutlich an (Abbildung 23). Als Maß der Technikaffinität verwenden wir das Konstrukt der »Technophilie«, das aus dem Interesse an, der Informiertheit über und der Begeisterung für Technik zusammengesetzt ist (siehe Kapitel 10.1).

7.2

Ärztliche Erfahrung versus Expertensysteme in der Diagnostik

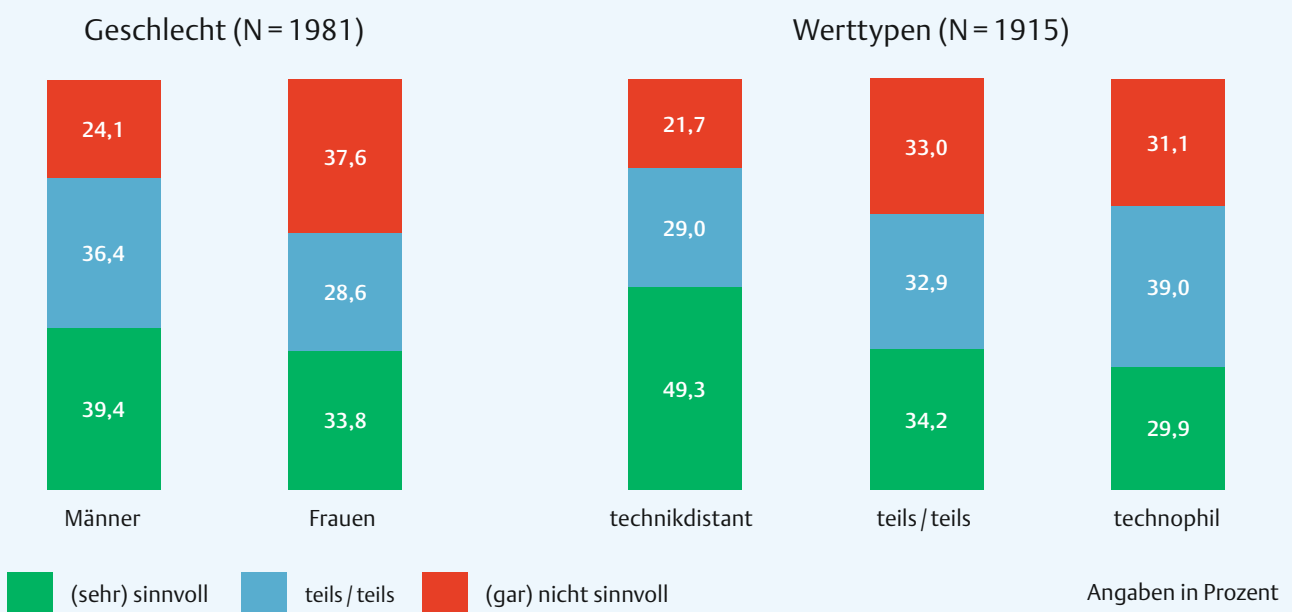
In Form von Expertensystemen, die auf umfangreichen Datenbanken fußen, hält die Digitalisierung Einzug in die ärztliche Praxis und kann etwa bei der Diagnostik mit langjähriger klinischer Erfahrung konkurrieren oder auch diese komplementieren. Vor die hypothetische Wahl zwischen einer erfahrungsbasierten und einer virtuellen Diagnostik gestellt, ist die Haltung der

deutschen Öffentlichkeit eindeutig (Abbildung 24): Die auf klinischer Erfahrung fußende Diagnostik wird von den meisten (81,8%) präferiert und nur von sehr wenigen abgelehnt (3,4%).

Widersprechen sich die Diagnoseergebnisse von Datenbanken und klinischen Erfahrungsurteilen, schlägt das Meinungspendel ebenfalls zugunsten der klinischen Erfahrung der Ärztin/des Arztes aus, allerdings weniger eindeutig: 44,3% der Befragten würden der ärztlichen Erfahrung den Vorzug einräumen, 21,0% den datenbankgestützten Befunden, das verbleibende, gute Drittel der Befragten (34,7%) zeigt sich unentschlossen.

Innerhalb der Bevölkerung lassen sich keine Unterschiede ausmachen, was wohl daran liegt, dass die Präferenz für eine erfahrungsbasierte ärztliche Diagnose sehr hoch ist. Bei der datenbankgestützten Diagnostik zeigen sich Frauen ($C_{\text{Korr}} = 0,21^{***}$) deutlich distanzierter und Befragte mit technokratisch-liberaler Aufstiegsorientierung (siehe Kapitel 10.2) aufgeschlossener ($\gamma = 0,19^{***}$) als der Durchschnitt aller Befragten (Abbildung 25). Die Letztgenannten räumen bei widersprechenden Befunden Datenbanken höhere Präferenzen ein ($\gamma = 0,22^{***}$).

Abbildung 25 | Sinnhaftigkeit einer datenbankgestützten Diagnostik nach Geschlecht und Wertorientierung



$C_{\text{Korr}} (\text{Geschlecht}) = 0,21^{***}$ $\gamma (\text{Werttypen}) = 0,19^{***}$

Abbildung 26 | Roboter in der Pflege

Pflegebedürftige werden durch den Einsatz von Pflegerobotern weniger menschliche Zuwendung erhalten. (N = 2000)



Roboter sollten Routineaufgaben übernehmen, sodass sich pflegende Personen besser um die Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten kümmern können. (N = 1996)



Der Robotereinsatz führt dazu, dass am Ende nur noch die Wohlhabenden durch Menschen gepflegt werden. (N = 1970)



Ich lehne Roboter in der Pflege grundsätzlich ab. (N = 1990)



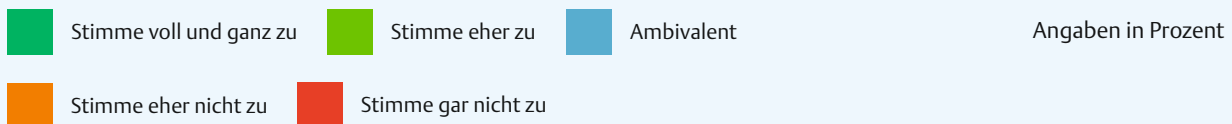
Bei der Pflege von alten Menschen können Roboter zu einer Verbesserung der Selbstständigkeit beitragen. (N = 1975)



Die erforderlichen Pflegeleistungen können über kurz oder lang nur mit der Unterstützung von Robotern erbracht werden. (N = 1985)



Bei intimen Verrichtungen, z. B. Waschen oder Toilettengang, ist es besser, von einem Roboter anstatt von einem Menschen betreut zu werden. (N = 1988)



Unsere Befunde unterstreichen den großen Vertrauensvorschluss, den Ärztinnen und Ärzte in der Öffentlichkeit genießen und bestätigen damit frühere Befunde (Wille 2014: 14). Dies bedeutet, wie unsere Analysen zu Divergenzen zwischen ärztlicher Erfahrung und datenbankgestütztem Wissen belegen, keine grundsätzliche Ablehnung digitaler Informations- und Diagnosequellen, sondern eher eine skeptische Zurückhaltung – und in vielen Fällen einen Vertrauensvorschluss, den die klinische Erfahrung nach wie vor genießt. Nicht gefragt wurde nach der komplementären Nutzung von Expertensystemen und Erfahrung im Sinne einer ärztlichen Beratung. Hier könnten sich andere Antwortmuster ergeben.

7.3

Bewertung von Robotern in der Pflege

Drei Entwicklungen der jüngeren Vergangenheit verleihen dem Thema Pflegerobotik wachsende Brisanz: zum einen die Zunahme an Pflegebedürftigen durch den demografischen Wandel in der Gesellschaft, zum anderen der Rückgang von Personen, die sich für Pflegeberufe ausbilden lassen, verschärft durch häufige krankheitsbedingte Ausfälle von Pflegekräften aufgrund besonderer psychischer und körperlicher Belastungen sowie vorzeitige Verrentungen (Wax 2016). Die sich vertiefende Kluft zwischen Nachfrage und Angebot wird

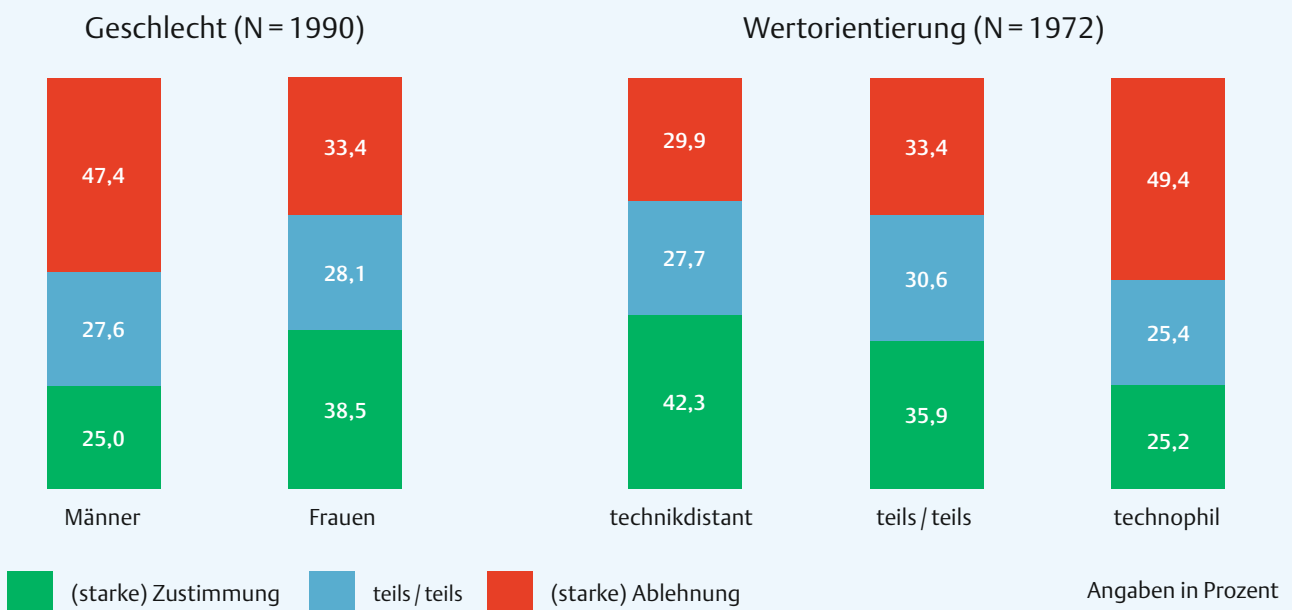
zum Dritten flankiert durch technische Entwicklungen, die Entlastung bei der Pflege versprechen und teilweise das Stadium von Prototypen schon verlassen haben – zu nennen seien exemplarisch RIBA, Robear, Elevon, Care-o-bot, Casero oder die jüngst in die Diskussion geratene Robbe Paro (Wallenfels 2016; Wax 2016). Diese Entwicklungen werden durch zahlreiche Erfindungen auf dem Gebiet von Smart Home und Ambient Assisted Living komplementiert, unter anderem durch Sensorik und Überwachungstechnik, wie sie beispielsweise für Personen mit beginnender Demenz entwickelt und erprobt werden (Dowideit 2015). Die technischen Entwicklungen haben vor dem Hintergrund des drohenden Pflegenotstands, aber auch in Bezug auf ihre ökonomischen, praktischen und vor allem ethischen Implikationen eine breite Diskussion hervorgerufen. Wie steht die deutsche Öffentlichkeit zu Pflegerobotern? Hierzu wurden sieben Items in das TechnikRadar aufgenommen.

Abbildung 26 zeigt, dass Pflegeroboter in der Öffentlichkeit sehr differenziert wahrgenommen und beurteilt werden: Manchen negativen Aussagen über deren Einsatz wird stark zugestimmt, anderen aber nur wenig.

Die Haltung zum Statement »Ich lehne Roboter in der Pflege grundsätzlich ab« lässt sich als eine Art Gesamturteil zur Pflegerobotik interpretieren, und auch dieses Urteil der Bevölkerung ist gespalten – von einer pauschalen Akzeptanz oder Ablehnung von Pflegerobotern kann keine Rede sein. 31,9% lehnen Pflegeroboter mehr oder minder entschieden ab, 40,3% beurteilen sie in unterschiedlichem Ausmaß positiv und 27,9% zeigen sich unentschieden. Die beachtliche Variation in den Antworten macht die Frage nach den Kriterien relevant, anhand derer Pflegeroboter beurteilt werden. Abbildung 26 enthält das Antwortverhalten auf sechs unterschiedliche Aspekte, die teilweise recht deutliche Urteile hervorbringen.

Auf der kritischen Seite dominiert die Ansicht, dass die Pflege durch den Einsatz von Robotern weniger menschlich wird. Mehr als acht von zehn Befragten (80,8%) teilen diese Auffassung. Und mehr als sechs von zehn Befragten (61,7%) widersprechen der Aussage, dass es im Pflegefall besser wäre, wenn intime Verrichtungen statt von Menschen durch einen Roboter durchgeführt würden. Des Weiteren befürchten mehr als die Hälfte

Abbildung 27 | Grundsätzliche Ablehnung von Pflegerobotern nach Geschlecht und Wertorientierung



Korr (Geschlecht) = 0,23*** γ (Werttypen) = -0,25***

der Befragten (52,9%), dass durch die Einführung von Robotern über kurz oder lang nur noch Wohlhabende von Menschen gepflegt werden.

Die Fragen zum möglichen Nutzen offenbaren Ansatzpunkte für die weitere technische Entwicklung: Pflegeroboter werden mehrheitlich (59,8%) positiv gesehen, wenn sie durch die Entlastung des Pflegepersonals dazu beitragen, dass sich Pflegekräfte intensiver um die Bedürfnisse ihrer Klienten kümmern können. Mehr positive (36,9%) als negative Urteile (26,4%) erhalten Pflegeroboter auch unter der Bedingung, dass sie zu einer Verbesserung der Selbstständigkeit beitragen. Die Frage, ob sich Pflegeleistungen zukünftig nur noch mit Roboterunterstützung erbringen lassen werden, findet mehr Ablehnung (42,2%) als Zustimmung (22,9%).

Bleibt die Frage zu klären, ob sich über diese objektbezogenen Kriterien hinaus Personenmerkmale identifizieren lassen, die ein insgesamt eher positives oder

kritisches Urteil zu Pflegerobotern begünstigen. Kehren wir hierzu nochmals zum resümierenden Statement »Ich lehne Roboter in der Pflege grundsätzlich ab« zurück. Hier finden sich vor allem zwei Faktoren, die einen nennenswerten Einfluss auf die Bewertung der Pflegeroboter gewinnen: Geschlecht und technophile Wertorientierungen ([Abbildung 27](#)).

Frauen, vor allem aber Personen mit geringer Punktzahl auf der Technophilie-Skala (siehe Kapitel 9.1), zeichnen sich durch eine besonders kritische Haltung gegenüber Pflegerobotern aus.

Zentral für die Einschätzung von Pflegerobotern ist die Frage, wie diese Technik gesellschaftlich eingesetzt wird und mit welchen sozialen Folgen zu rechnen ist: Werden Pflegeroboter zu einem Mehr an Menschlichkeit und Zuwendung für möglichst alle Pflegebedürftigen – und nicht nur für die Privilegierten – führen oder nicht?

8

Wie werden gesellschaftliche
Akteure im Umgang mit
digitaler Technik bewertet?



8.1

Sicherheit des Stromnetzes – Leistung und Glaubwürdigkeit der verantwortlichen Akteure

Das TechnikRadar berührt das komplexe Feld der Vertrauensforschung (Luhmann 1989; Siegrist 2001; Überblick in Goldschmidt 2006). Die teilweise sehr unterschiedlichen Verständnisse von Vertrauen erschweren hier die Analysen. Einschlägig ist zum Beispiel Inglehart (1997: 293-323), der den von ihm diagnostizierten Vertrauensverlust in die gesellschaftlichen Institutionen durch zwei Faktoren erklärt: Als ersten nennt er die Wahrnehmung von Effektivitätsschwächen. Zum Beispiel werden Institutionen aufgrund von wahrgenommenen Fehlentscheidungen oder wahrgenommener mangelnder Kompetenz kritischer bewertet. Der zweite Faktor ist weitaus tiefergreifender mit der gesellschaftlichen Entwicklung verbunden. Der Vertrauensverlust wird auf einen – zu großen Teil – auf Sicherheit, Wohlstand und Bildung basierenden – gesellschaftlichen Wertewandel zurückgeführt, durch den autoritäre Strukturen bzw. formale Autoritäten zunehmend den gesellschaftlichen Rückhalt verlieren (Inglehart 1997: 296-298).

Mit dem TechnikRadar kann die Entwicklung des Vertrauens in relevante Akteure punktuell, aber auch im Zeitverlauf untersucht werden. Die Energiewende ist ein wichtiges und langfristig angelegtes Projekt, sodass die Erhebung im TechnikRadar auf den Bereich der Sicherheit des Stromnetzes fokussiert wurde. Das Stromnetz wird bereits heute weitgehend über das Internet gesteuert. Wenn Internetkriminelle in die Stromversorgung eingreifen, kann das beträchtlichen Schaden verursachen. Die Leistungsfähigkeit von den mit Sicherheitsfragen betrauten gesellschaftlichen Akteuren ist daher wichtig für die ganze Gesellschaft. Wie sehr vertraut die Öffentlichkeit diesen Akteuren?

Neben der Leistungsfähigkeit bildet die Glaubwürdigkeit einen wichtigen Aspekt des Vertrauens in Institutionen (Bentele 1994: 145). Diese beiden Aspekte können mit der Einschätzung verglichen werden, wie stark ein Akteur als verantwortlich angesehen wird (Zwick und Renn 1998: 47 f.; Zwick und Renn 2002: 23-26). Im Folgenden werden die Einschätzungen der Befragten zur Verantwortlichkeit, Leistung und Glaubwürdigkeit von fünf zentralen Akteuren im Bereich Sicherheit des Stromnetzes präsentiert. Abschließend werden nur die zustimmenden Bewertungen über alle Akteure verglichen.

8.1.1

Zuschreibung von Verantwortlichkeit

Insgesamt ist die Varianz der Antworten zur Verantwortlichkeit über die in die Untersuchung einbezogenen Akteursgruppen hinweg relativ gering (Abbildung 28). Den zuständigen Behörden wie dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) sprechen die meisten Befragten die Verantwortung zu, gefolgt von Stromversorgern, den Herstellern von Computersystemen sowie der Politik. Den Sicherheitsbehörden wie Polizei und Verfassungsschutz spricht zwar ebenfalls eine Mehrheit Verantwortung für die Stromsicherheit zu, jedoch im Vergleich mit den anderen Akteuren sind es die geringsten Werte.

Männer und Frauen unterscheiden sich kaum in ihrem Antwortverhalten, wenn es um die Zuordnung von Verantwortlichkeit geht. Einzige Ausnahme: Frauen sehen eher als Männer die Computerhersteller in der Pflicht ($Mw_{Diff} = 0,524$; $T = 4,449^{***}$). Der Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschen ergibt nur einen statistisch signifikanten Unterschied: Westdeutsche schreiben den Stromversorgern eher Verantwortung zu ($Mw_{Diff} = 0,353$; $T = 2,033^{**}$).

8.1.2

Zuschreibung von Leistung

Die Einschätzungen der Leistung der Akteure fallen deutlich hinter die Werte der Verantwortlichkeit zurück (Abbildung 29). Die Leistung von Sicherheitsbehörden wie der Polizei sowie die von Herstellern der Computersysteme werden von knapp der Hälfte der Stichprobe als sehr gut oder eher gut bewertet (44,4% bzw. 44,9%). Stromversorger und zuständige Behörden sehen etwa ein Drittel als leistungsfähig an (34,9% bzw. 35,9%). Nur ein Fünftel empfindet die Politik als leistungsstark (21,2%) – und hier fällt der Anteil der negativen Bewertungen deutlich höher aus als der Anteil positiver Rückmeldungen. Die Quote kritischer Antworten ist bei dieser Akteursgruppe die höchste im gesamten Block.

Männer und Frauen schätzen auch die Leistung der Akteure relativ ähnlich ein. Frauen stufen aber eher als Männer die Sicherheitsbehörden wie die Polizei als leistungsstark ein ($Mw_{Diff} = 0,391$; $T = 3,345^{**}$).

Abbildung 28 | Zuschreibung von Verantwortlichkeiten für den Schutz der Stromversorgung vor Angriffen aus dem Internet

Zuständige Behörden (BSI) (N = 1919)



Der Stromversorger (N = 1947)



Hersteller von Computersystemen (N = 1945)



Politik (N = 1943)



Sicherheitsbehörden wie Polizei, Verfassungsschutz, Bundes- und Landeskriminalamt (N = 1951)



Abbildung 29 | Bewertung der Leistungen beim Schutz der Stromversorgung vor Angriffen aus dem Internet

Sicherheitsbehörden wie Polizei, Verfassungsschutz, Bundes- und Landeskriminalamt (N = 1846)



Hersteller von Computersystemen (N = 1843)



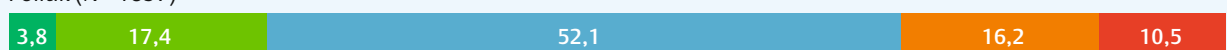
Der Stromversorger (N = 1789)



Zuständige Behörden (BSI) (N = 1808)



Politik (N = 1857)



8.1.3

Zuschreibung von Glaubwürdigkeit

In Bezug auf die Glaubwürdigkeit gehen die zustimmenden Beurteilungen bei einigen Akteuren noch weiter zurück (**Abbildung 30**). Allein die Sicherheitsbehörden bleiben in etwa auf dem Niveau der Leistungsbewertung. Stromversorger, zuständige Behörden und Hersteller von Computersystemen werden jeweils von etwa einem Drittel der Stichprobe als glaubwürdig angesehen, wobei der Anteil kritischer Stimmen für die zuständigen Behörden wie das BSI mit etwa einem Fünftel (20,8%) geringfügig höher ausfällt als bei den beiden anderen Akteuren. Am schlechtesten schneidet die Politik in Sachen Glaubwürdigkeit ab, wobei hier der Anteil von negativen Antworten mit circa einem Drittel am höchsten ausfällt (35,8%). Wie bei der Leistungseinschätzung finden sich sehr ausgeprägte Anteile ambivalenter Stimmen sowie eine relativ hohe Anzahl von Nichtnennungen. Es ist hier offensichtlich für viele Befragte nicht einfach, eine klare Bewertungsposition zu finden.

Auch bei der Glaubwürdigkeit finden sich zwischen Frauen und Männern nur schwache Effekte: Frauen schätzen eher als Männer die Politik als glaubwürdig ein ($Mw_{Diff} = 0,269$; $T = 2,362^*$). Die Männer empfinden wiederum die Computerhersteller in signifikantem Maße glaubwürdiger als die Frauen ($Mw_{Diff} = -0,243$; $T = -2,350^*$). Werden die Zusammenhänge zwischen den Bewertungen für die drei untersuchten Aspekte Verantwortlichkeit, Leistung und Glaubwürdigkeit jeweils für die fünf gesellschaftlichen Akteure verglichen, ergeben sich zahlreiche mittelstarke und starke Korrelationsmaße. Eine Beziehung sticht dabei heraus: Die Bewertungen zwischen der Politik und den zuständigen Behörden hängen bei allen drei untersuchten Aspekten sehr stark zusammen (Verantwortung: $r=0,643^{***}$, Leistung: $r=0,653^{***}$ und Glaubwürdigkeit: $r=0,654^{***}$, jeweils $N=1643$). Ein eng abgestimmtes gemeinsames Vorgehen bezüglich der Aktivitäten (Leistung) und der Kommunikation (Glaubwürdigkeit) könnte also für beide Akteure im Bereich Sicherheit des Stromnetzes vorteilhaft sein.

Zudem hat die Einschätzung, in welcher Qualität Informationen herausgegeben werden, einen Einfluss

Abbildung 30 | Bewertung der Glaubwürdigkeit von Aussagen zur Sicherheit der Stromversorgung

Sicherheitsbehörden wie Polizei, Verfassungsschutz, Bundes- und Landeskriminalamt (N = 1892)



Der Stromversorger (N = 1903)



Zuständige Behörden (BSI) (N = 1879)



Hersteller von Computersystemen (N = 1881)



Politik (N = 1911)

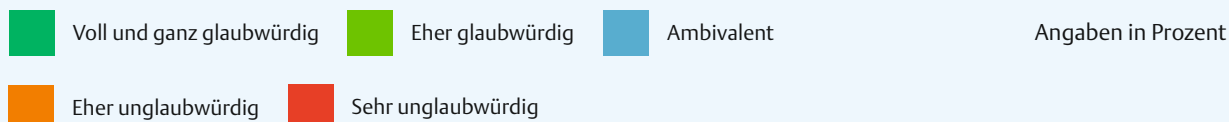
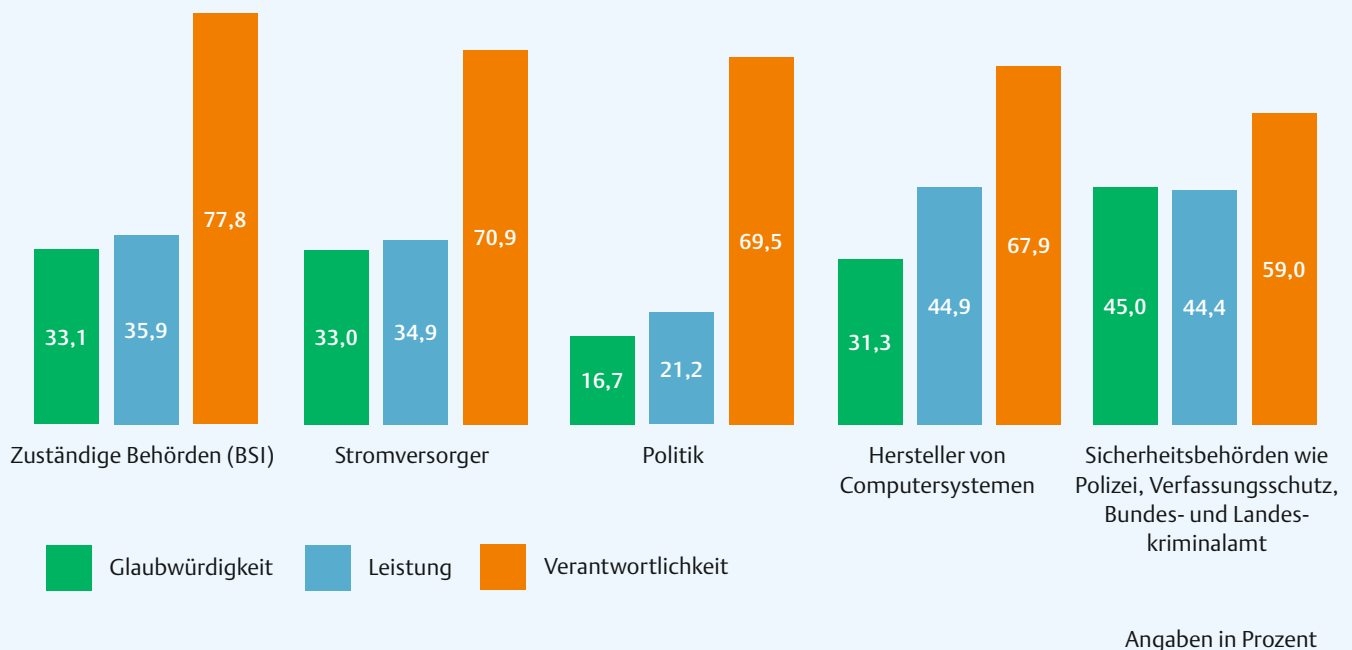


Abbildung 31 | Verantwortlichkeits-, Leistungs- und Glaubwürdigkeitszuschreibungen im Vergleich



auf die Bewertung der Leistung und Glaubwürdigkeit von Politik und zuständigen Behörden. Die Aussage »In Deutschland werden Bürgerinnen und Bürger von der Regierung bereits heute über wichtige Folgen von Technik ausreichend informiert« steht mit der Leistungseinschätzung ($r=0,362^{***}$) und der Glaubwürdigkeit ($r=0,408^{***}$, beide $N=1639$) der Politik in mittelstarkem Zusammenhang. Etwas schwächer sind die Beziehungsmaße für die zuständigen Behörden (Leistung: $r=0,269^{***}$ und Glaubwürdigkeit: $r=0,326^{***}$, $N=1639$). Beide Institutionen könnten mit ihrer Informationspolitik demnach ihre eigene Außenwahrnehmung mitgestalten.

Beim Vergleich der Antworten von Ost- und Westdeutschen zur Glaubwürdigkeit ergeben sich nur schwache Unterschiede: Westdeutsche halten die zuständigen Behörden für glaubwürdiger, Ostdeutsche dagegen die Stromversorger und Hersteller der Computersysteme.

8.1.4

Vergleich der Verantwortlichkeits-, Leistungs- und Glaubwürdigkeitszuschreibung

Abbildung 31 fasst die Ergebnisse zur Sicherheit der Stromnetze zusammen: Angezeigt sind die positiven

Urteile der Befragten in den Kategorien Verantwortlichkeit, Leistungsfähigkeit und Glaubwürdigkeit. Bei allen Akteuren lässt sich eine klare Differenz zwischen der wahrgenommenen Verantwortlichkeit und der jeweils eingeschätzten Leistung bzw. Glaubwürdigkeit feststellen. Die Ausprägung dieser Differenzen unterscheidet sich jedoch je nach Akteur. Bei den Sicherheitsbehörden wie der Polizei ist die Differenz vergleichsweise klein. Computerhersteller werden in der Leistung ähnlich eingeschätzt wie die Sicherheitsbehörden, nur in der Glaubwürdigkeit niedriger. Größere Differenzen ergeben sich für die zuständigen Behörden und Stromversorger, bei denen Leistung und Glaubwürdigkeit im Vergleich zur wahrgenommenen Verantwortlichkeit deutlich kritischer eingestuft werden. Die größte Differenz ist für die Politik festzustellen. Hier lässt sich schon von einer tiefgreifenden Lücke sprechen: erstens in Bezug auf die niedrige Bewertung von Leistungsfähigkeit und Glaubwürdigkeit im Vergleich zur wahrgenommenen Verantwortlichkeit, zweitens hinsichtlich des Abstandes zu den anderen Akteursgruppen.

Vor dem Hintergrund, dass die Energiewende als langfristige Aufgabe ohne Vertrauen in die zentralen Akteure schlecht gelingen kann, sollten Politik und Behörden es als eine dringliche Aufgabe ansehen, auf Basis innovativer Governance- und Kommunikationskonzepte das Vertrauen in ihre Leistungsfähigkeit zu verbessern.

9

Wie intensiv nutzen die Menschen digitale Technik?

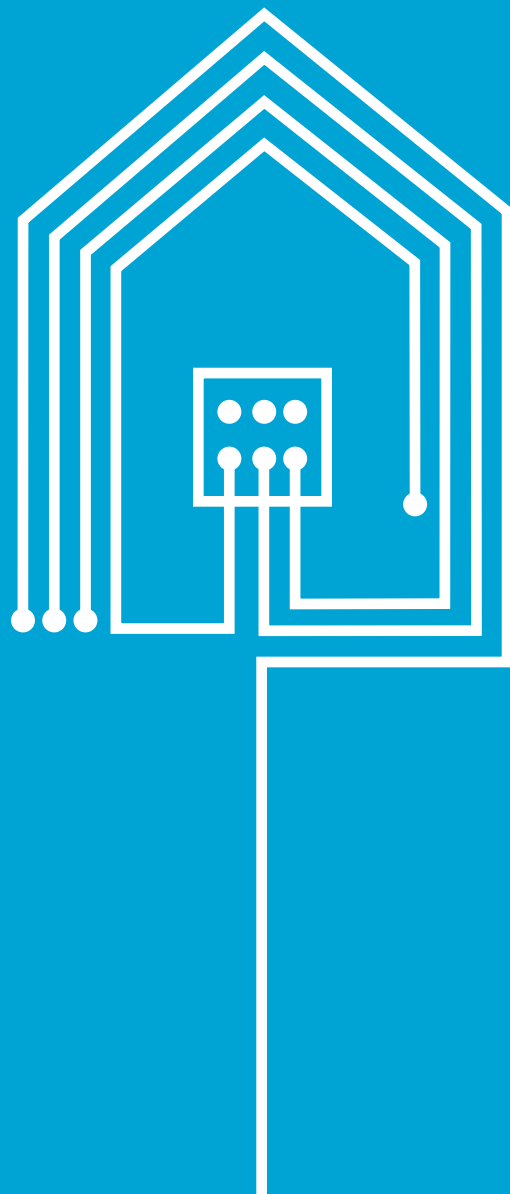


Abbildung 32 | Besitz und Nutzung digitaler Endgeräte

eines dieser Geräte (N = 1996)



Smartphone / Tablet (N = 1999)



PC oder Laptop (N = 1996)



Angaben in Prozent

9.1

Private Nutzung von Geräten im Haushalt

9.1.1

Welche digitalen Endgeräte nutzen die Deutschen privat?

Das Statistische Bundesamt meldet für das Jahr 2017, dass 90% der bundesdeutschen Privathaushalte mit stationären oder mobilen digitalen Endgeräten – PC, Laptop, Tablet oder Smartphone – ausgestattet sind (*Statistisches Bundesamt 2018*). Das TechnikRadar ergibt einen etwas höheren Wert: 92,2% unserer Befragten besitzen mindestens eines der vier Geräte ([Abbildung 32](#)), wobei die »klassischen« digitalen Endgeräte PC und Laptop mit 88,2% weiterhin fast so oft verfügbar sind wie Smartphone und Tablet (86,7%). Allerdings werden letztere zwischenzeitlich intensiver genutzt (68,1% häufig oder sehr häufig) im Vergleich zum PC oder Laptop (61,2%). Blickt man auf die Nutzungsintensität, dann wird deutlich, welches Ausmaß Deutschland erreicht hat: Knapp acht von zehn Befragten (79,9%) geben an, diese Geräte häufig oder sehr häufig zu nutzen.

Die starke Verbreitung und intensive Nutzung der digitalen Endgeräte darf freilich nicht darüber hinwegtäuschen, dass einige Bevölkerungsgruppen – vor allem Frauen über 65 Jahre – deutlich seltener über solche Ge-

räte verfügen oder diese benutzen ([Abbildung 33](#)). Der Übersichtlichkeit halber wurden bei den nachfolgenden Grafiken häufige und sehr häufige Nutzung sowie die Kategorien »selten« und »manchmal« zur Kategorie »gelegentlich« zusammengefasst.

Ungeachtet der intensiven Nutzung digitaler Endgeräte offenbart [Abbildung 33](#) erhebliche alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede: Männer nutzen solche Geräte insgesamt noch häufiger als Frauen, wobei auffällt, dass die Unterschiede in der jüngsten Kohorte nahezu verschwinden. Entlang der Alterskohorten nehmen sowohl die Verfügbarkeit als auch die Nutzungsintensität deutlich ab, und zwar bei den weiblichen Befragten ungleich stärker als bei den Männern. Knapp ein Drittel (33,2%) der 65-jährigen und älteren Frauen besitzt keine digitalen Endgeräte und weitere 6,9% verwenden diese nicht: In der Summe stehen 40,1% dieses Personenkreises im Abseits der Digitalisierung. Mit dem Generationswechsel, also dem Nachrücken jüngerer Kohorten, könnten diese Unterschiede sukzessive verschwinden, doch es sind auch andere Szenarien denkbar (siehe die Diskussion in Kapitel 3.1).

Darüber hinaus lassen sich bei Besitz und Verwendung von digitalen Endgeräten nennenswerte Bildungseffekte nachweisen ([Abbildung 34](#)): Besitz und Nutzung nehmen mit steigendem Bildungsstand deutlich zu ($\gamma=0,49^{***}$).

Zwischen Personen mit maximal Hauptschulabschluss und Befragten, die mindestens über die Fachhochschulreife verfügen, liegen beinahe 30 Prozentpunkte in der Nutzungsintensität. Ob dies bei den unterdurchschnittlich Gebildeten auf mangelnde finanzielle Ressourcen oder auf fehlende Kompetenzen im Umgang mit

Abbildung 33 | Besitz und Nutzungshäufigkeit digitaler Endgeräte nach Alter und Geschlecht

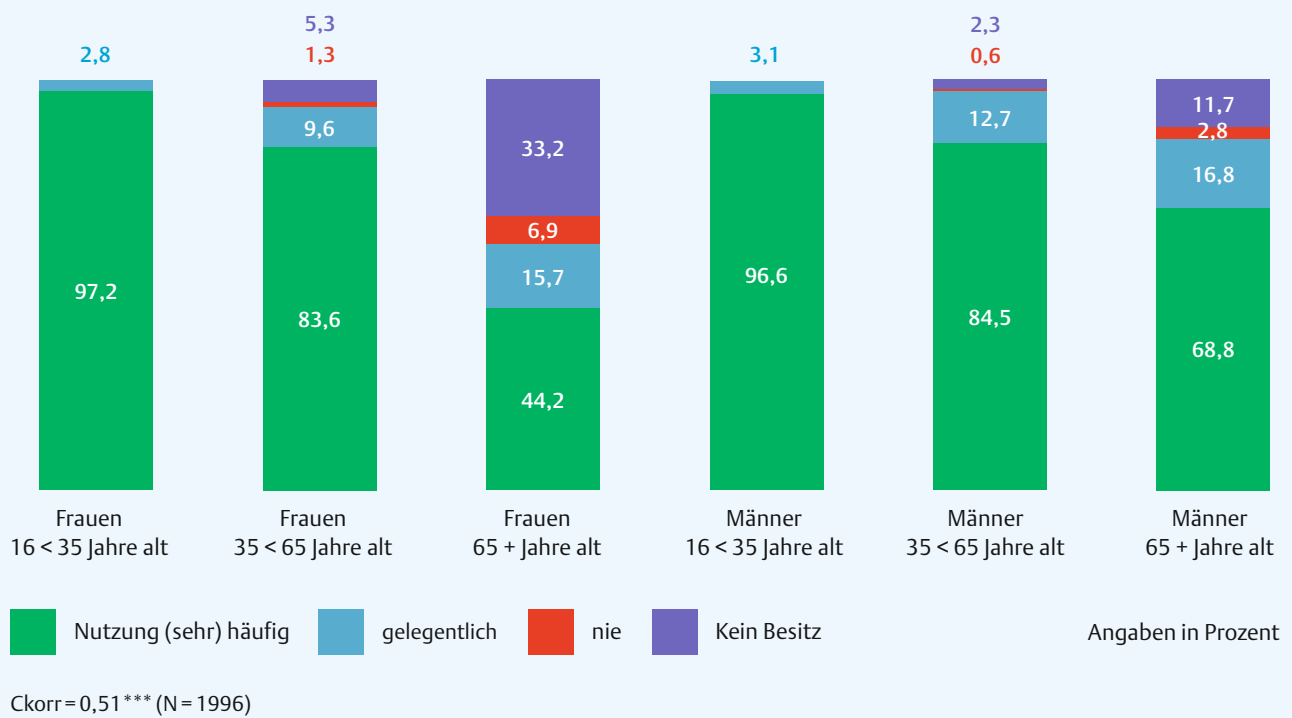
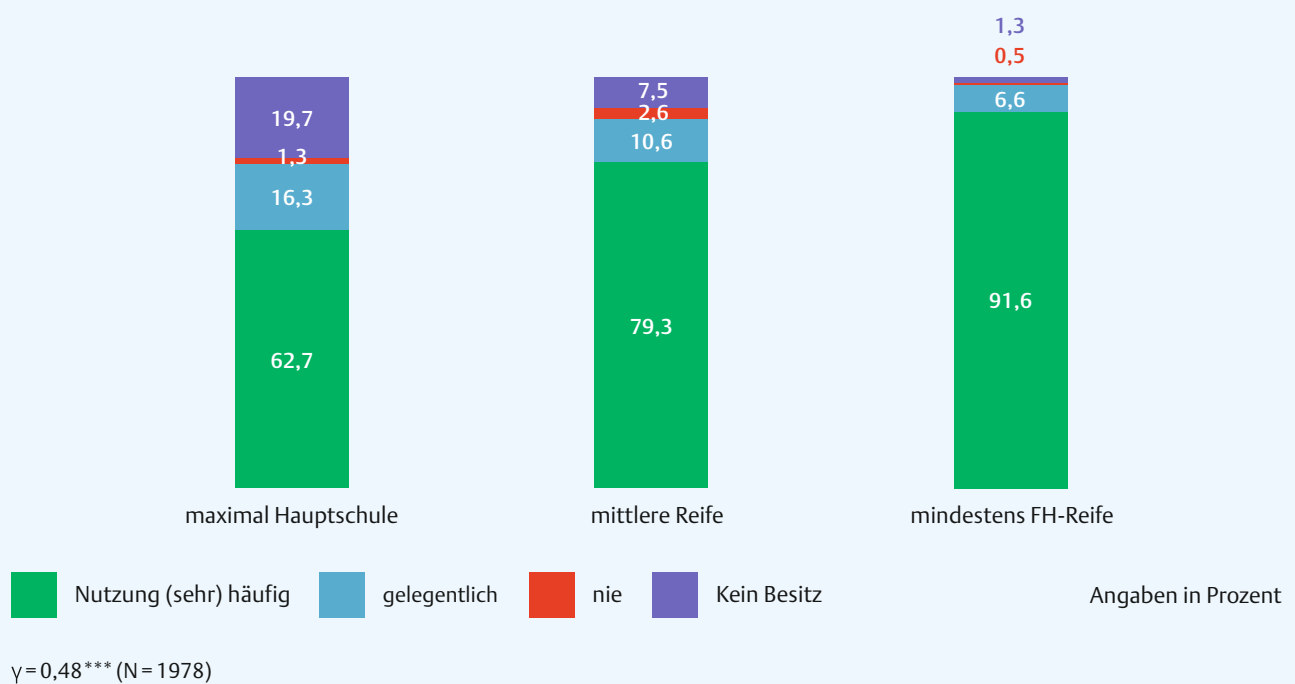


Abbildung 34 | Besitz und Nutzungshäufigkeit digitaler Endgeräte nach Bildungsstand



potenziell komplexer Technik zurückzuführen ist oder ob sich der Unterschied lebensweltlich durch andere Interessenlagen erklären lässt, kann diese Untersuchung nicht klären. Die Einschätzung der eigenen finanziellen Lage ist eher schwach mit dem Besitz digitaler Endgeräte assoziiert ($C_{\text{kor}}=0,18^{***}$) und kann deren Verfügbarkeit nur teilweise plausibel machen: Von jenen, die sagen, sie könnten sich vieles leisten, besitzen nur 2,0% keine solchen Geräte, von jenen, die sich sehr einschränken müssen, 10,4%.

Über diese demografischen Unterschiede hinaus lassen sich Unterschiede in der IT-Nutzung aber auch mit Wertorientierungen der Befragten zu erklären: Verfügbarkeit und Nutzung digitaler Endgeräte nehmen, wie **Abbildung 35** zeigt, mit wachsender Technophilie zu. Das Konstrukt »Technophilie« setzt sich aus den Dimensionen Technikinteresse, -informiertheit und -begeisterung zusammen (Kapitel 10.1).

9.1.2

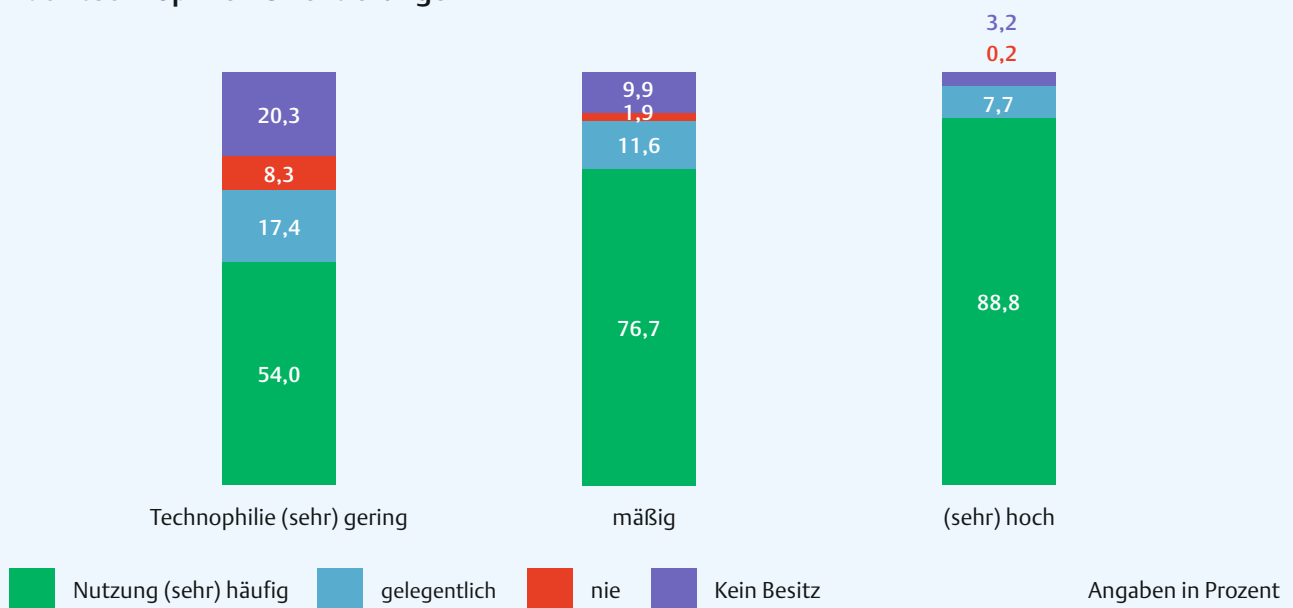
Hält die Robotik Einzug in den Haushalt?

Neben Fragen zur Nutzung digitaler Endgeräten enthielt das TechnikRadar auch Items zu Haushaltsrobotern: Haben die Befragten Erfahrungen mit Staubsaugerrobotern oder Robotern zum Rasenmähen und wenn ja, wie intensiv nutzen sie diese?

Dass nur knapp drei von zehn Befragten (29,3%) Haushaltsroboter besitzen, ist wenig überraschend (**Abbildung 36**). Der Besitz von Haushaltsrobotik lässt sich statistisch am besten durch den sozialen Status von Befragten, gemessen in der Oben-unten-Selbsteinstufung erklären, wobei sowohl Verfügbarkeit als auch Nutzungshäufigkeit mit dem sozialen Status zunehmen.

Dass der Besitz von Haushaltsrobotern mit dem Sozialstatus zusammenhängt, kann daran liegen, dass Haushaltsroboter teuer sind. Auffallend und eher irritierend ist hingegen, dass mehr als die Hälfte dieser Personen (15,4%) angeben, diese in ihrem Besitz befindlichen Roboter nie einzusetzen. Woran kann das liegen?

Abbildung 35 | Besitz und Nutzungshäufigkeit digitaler Endgeräte nach technophilen Orientierungen



$\gamma=0,48^{***}$ (N=1978)

Abbildung 36 | Besitz und Nutzungshäufigkeit von Haushaltsrobotern

Haushaltsroboter (N = 1996)



Aus der Fachliteratur zu digitalen Gesundheitsdiensten wissen wir, dass die Öffentlichkeit ergonomisch durchdachte, intuitiv zu bedienende Systeme stark präferiert, die auch von technisch weniger versierten Personen leicht zu handhaben sind (Haertel und Weyer 2005). Nicht zufällig genießt die Benutzerfreundlichkeit im klassischen Technology Acceptance Model von Davis et al. (1989) einen besonderen Stellenwert. Mangelnde digitale Kompetenz könnte auf Probleme im Umgang mit dieser Produkttechnik hinweisen und den Anwendungsverzicht von Haushaltsrobotern plausibel machen.

Untersucht man nur diejenigen Personen, die Haushaltsroboter besitzen, erweist sich in der Tat das Bildungsniveau, das mit digitaler Kompetenz zusammenhängt, als statistisch halbwegs erklärungskräftig: Von den Befragten mit mindestens Fachhochschulreife

nutzen immerhin 50,1% ihre Geräte, von den Befragten mit höchstens Hauptschulabschluss aber nur 32,5% (Ckorr = 0,16**). Die Anwendung von Haushaltsrobotern scheint also digitale Kompetenzen zu erfordern, die nicht in jedem Fall verfügbar sind. Einen noch bedeutenderen Faktor für die Nutzung von Haushaltsrobotik finden wir in der Einschätzung des verfügbaren Einkommens: Zwei Drittel der Befragten, die angeben, sich vieles leisten zu können, nutzen ihre Haushaltsroboter, wohingegen nur 21,4% jener Befragten, die sich finanziell sehr einschränken müssen, von ihrer Haushaltsrobotik Gebrauch machen (Ckorr = 0,25***). Es ist Spekulation, ob sich dahinter Bildungseffekte verbergen oder ob die technischen Produkte der Wohlhabenden bessere Qualität und Ergonomie bieten.

Abbildung 37 | Inanspruchnahme von Online-Diensten

Internetbanking (N = 1990)



Soziale Netzwerke (N = 1993)



Musik- / Filmangebote (N = 1992)



Online-Shopping (N = 1992)



9.1.3

Welche Online-Dienste werden von Deutschen genutzt?

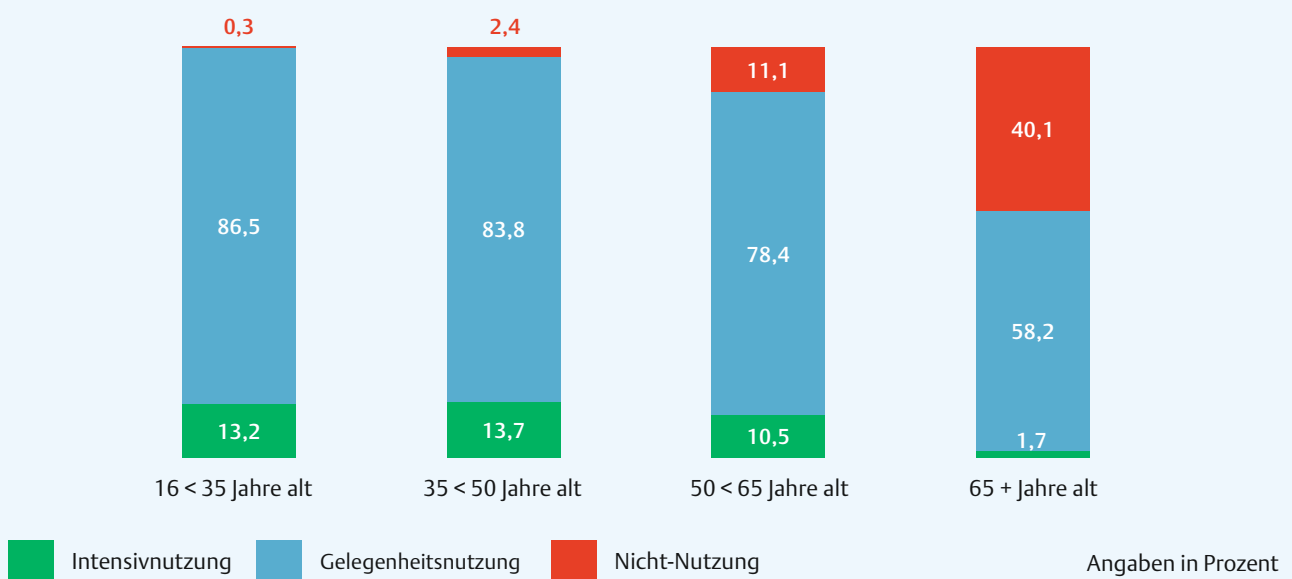
Über den Besitz und die Nutzung von digitalen Endgeräten und Robotern hinaus haben wir im TechnikRadar auch die Inanspruchnahme verschiedener Internetdienste und -dienstleistungen erfragt. Wird von Einkäufen im Internet, von Internetbanking, Musik- und Filmangeboten, sozialen Netzwerken wie Facebook, Twitter oder WhatsApp Gebrauch gemacht und wenn ja, von wem und wie intensiv?

Abbildung 37 zeigt: Von einer Akzeptanzkrise dieser Online-Dienste kann keine Rede sein. Vor allem Internetbanking und soziale Netzwerke werden oft in Anspruch genommen. Studien belegen, dass Online-Zeiten und -Aktivitäten seit dem Jahrtausendwechsel in Deutschland beständig zugenommen haben (Koch und Frees 2017) und sich – wie wir zeigen werden – vor allem die jüngeren Alterskohorten als »Digital Natives« durch teilweise hochgradige Online-Nutzungsintensität auszeichnen. In letzter Zeit wurde sogar Forschung auf den Plan gerufen, die das Thema exzessiver Internetnutzung und ihre Folgen untersucht (exemplarisch Rumpf et al. 2011, Kaess et al. 2016).

Den in der Literatur beschriebenen beachtlichen Zuwächsen in der Internetnutzung zum Trotz zeigt Abbildung 37 aber auch viele Personen, die angeben, diese Dienste nie zu verwenden. Dies deutet, wie wir schon beim Besitz digitaler Endgeräte feststellen konnten, darauf hin, dass sich die Nutzung des Internets und von Online-Diensten im Lauf der Zeit gerade nicht flächendeckend in der Bevölkerung verbreitet hat (Best und Engel 2011). Vielmehr muss von deutlichen Differenzen zwischen unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen ausgegangen werden. Hierbei hat sich die Differenzierung nach Kohorten als besonders erklärungskräftig erwiesen, wohingegen geschlechtsspezifische Unterschiede nahezu vollständig verschwunden sind (Best und Engel 2011; Koch und Frees 2017: 435).

Die unterschiedliche Nutzung der im TechnikRadar abgefragten Online-Dienste lässt sich ganz wesentlich durch drei Merkmale empirisch erklären: durch Alter, Bildung und Technikaffinität. Weil alle in Abbildung 37 angesprochenen Online-Dienste überwiegend demselben Muster folgen, erschien es angebracht, sie zu einer Typologie der Nutzerinnen und Nutzer zusammenzufassen: Diejenigen, die keinen der vier Dienste nutzen, stellen in unserer Stichprobe 13,5% der Befragten. 9,8% zählen wir als Intensivnutzerinnen und -nutzer, die

Abbildung 38 | Nutzung Online-Dienste nach Alterskohorten



$\gamma = 0,63^{***}$ (N = 1987)

mindestens drei der vier abgefragten Dienste häufig oder sehr häufig in Anspruch nehmen. Die größte Gruppe ist die der Gelegenheitsnutzerinnen und -nutzer, in der sich 76,7% der Befragten befinden. Der Anteil der in einer großen Repräsentativbefragung von ARD und ZDF Anfang 2017 ermittelten Internetnutzerinnen und -nutzer in Deutschland von 89,8% (Koch und Frees 2017: 435) wird im TechnikRadar wohl infolge der spezifischeren Frage nach der Nutzung von Online-Diensten mit 86,5% knapp verfehlt. Die Differenz ist allerdings gering.

In **Abbildung 38** unterscheiden wir vier Altersgruppen mit einer Zäsur bei den 50-jährigen Befragten, denn die unter 50-Jährigen können als Digital Natives betrachtet werden. Von Geburt an, spätestens aber in der Phase der besonders prägenden Adoleszenz (Inglehart 1979: 324) sind die Vertreterinnen und Vertreter dieser Altersgruppe mit dem PC und kurz darauf mit dem Internet aufgewachsen. Internet und Online-Dienste haben sich als Kulturtechniken fest im Alltag und Berufsleben dieser Menschen verankert. Dementsprechend überrascht es nicht, dass in den beiden jüngsten Kohorten fast alle Online-Dienste nutzen. Eine etwas geringere Nutzungsintensität erfahren die erfassten Online-Dienste in der Gruppe der 50- bis unter 65-Jährigen, gewissermaßen Protagonisten einer

»Zwischenkohorte«, die zwar nicht mehr als Jugendliche, sondern in einem etwas vorgerückten Lebensalter mit Computer und Internet in Berührung gekommen sind. Die wirklich dramatischen Unterschiede offenbaren sich in der ältesten Kohorte. Für die 1952 oder früher Geborenen trat die moderne IT-Technik frühestens mit Anfang 30 in ihr Leben. Dies macht plausibel, warum 40,1% der über 65-Jährigen gänzlich auf Online-Dienste verzichten und der Anteil an intensiver Nutzung in dieser Altersgruppe marginal ist (1,7%).

In zweiter Linie ist der Bildungsstand bedeutsam. Infolge überdurchschnittlicher Ressourcen und Kompetenzen ist es plausibel, dass die höher Gebildeten Online-Dienste häufiger nutzen (**Abbildung 39**). Schließlich steigt in Bürojobs für höher Gebildete auch die Wahrscheinlichkeit, am Arbeitsplatz mit PC und Internet in Berührung zu kommen. Dieser Bildungseffekt ist zudem mit der finanziellen Lage ($\gamma=0,29^{***}$) und in geringerem Maße mit Technophilie ($\gamma=0,14^{***}$) verbunden.

Nennenswerte Ost-West-Differenzen (Ckorr=0,06) oder Unterschiede zwischen Großstadtbewohnern und Einwohnern aus kleineren Gemeinden (Ckorr=0,11) sucht man bei der Nutzung von Online-Diensten hingegen vergebens. Geschlechterdifferenzen sind ebenfalls

Abbildung 39 | Nutzung Online-Dienste nach Bildung und technophilen Einstellungen

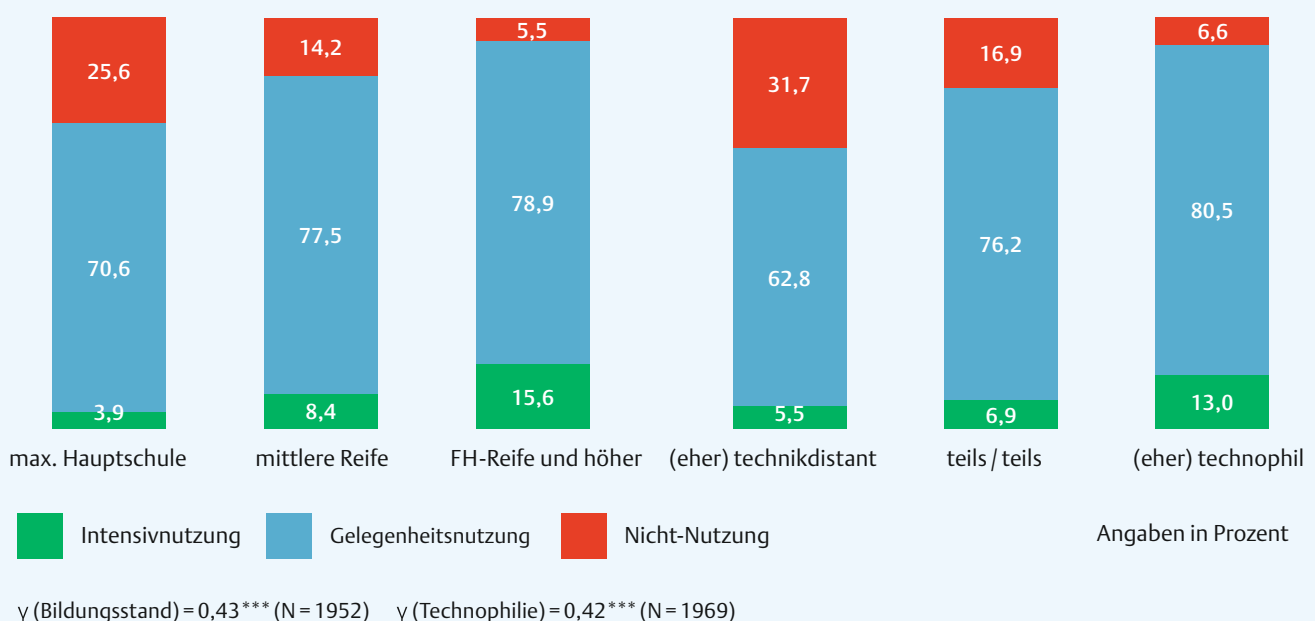
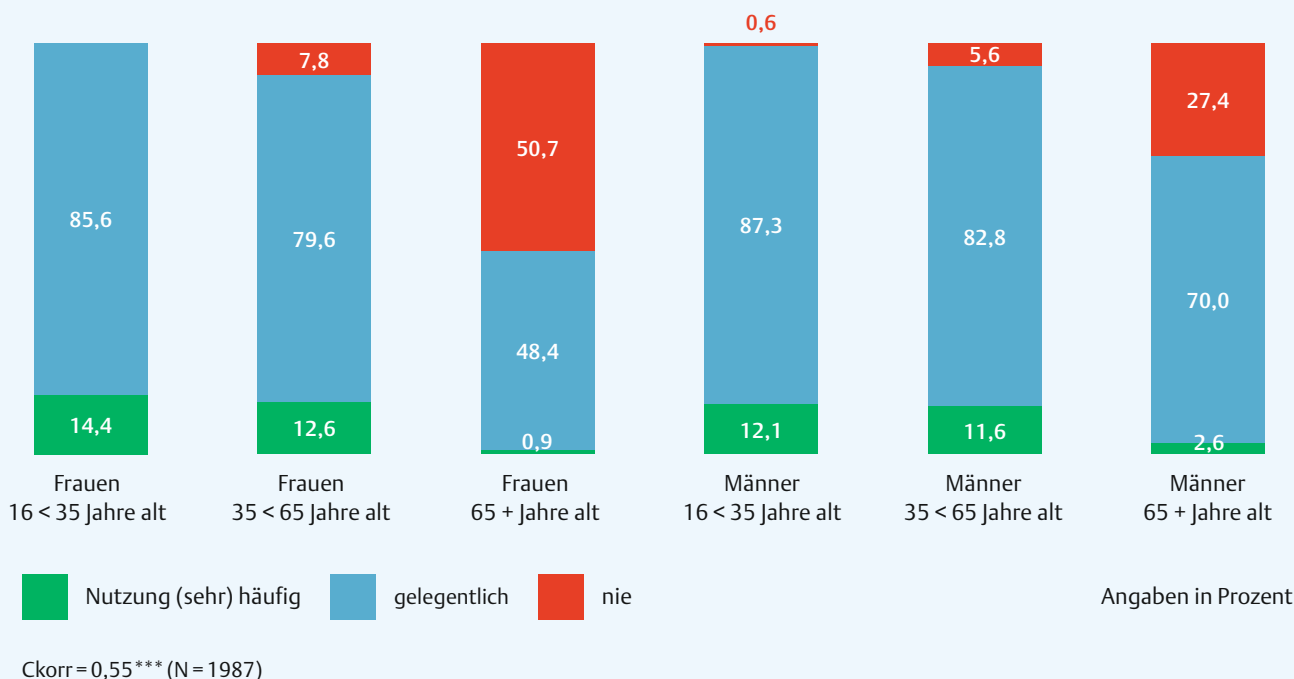


Abbildung 40 | Nutzung Online-Dienste nach Alter und Geschlecht



eher gering, kombiniert man aber Geschlecht mit Alter, dann fällt erneut die Gruppe älterer Frauen mit einem besonders ausgeprägten Nutzungsverzicht der Online-Dienste auf. Wie [Abbildung 40](#) demonstriert, verzichten ein gutes Viertel der über 65-jährigen Männer, aber mehr als die Hälfte der über 65-jährigen Frauen auf Online-Dienste.

Zusammenfassend lässt sich eine insgesamt sehr hohe, wenn auch nicht durchgehende Nutzung von Online-Diensten festhalten. Nur knapp jeder siebte Befragte (13,5%) verzichtet vollständig darauf, wobei Verzicht bzw. Nutzungsintensität von wenigen Faktoren abhängen. Dabei dominiert die Zugehörigkeit zu Alterskohorten: Die Digital Natives und diejenigen, die sich digitale Kompetenzen erst im fortgeschrittenen Lebensalter angeeignet haben, zählen zu den häufigsten Nutzerinnen und Nutzern der Online-Dienste. Dagegen sind die über 60-jährigen, vor allem die Frauen, eher abstinent.

9.1.4

Welche Quellen werden genutzt, um sich über Technik zu informieren?

Digitale Medien haben die Medienlandschaft tiefgreifend verändert. Zum einen hat sich der durchschnittliche tägliche Medienkonsum ausgeweitet (*Breunig und van Eimeren 2015: 506*). Zum anderen ergeben sich durch neue Medien und Verbreitungs Kanäle erweiterte Wahlmöglichkeiten der Nutzerinnen und Nutzer sowie, als Folge davon, ein Verdrängungswettbewerb der Medien und Verbreitungs Kanäle untereinander. Seit der Jahrtausendwende hat sich dabei das Internet mit einer mehr als Vervielfachung seiner Tagesreichweite als eindeutiger Gewinner herauskristallisiert. Mit diesem Siegeszug korrespondieren Verluste der Reichweite, die beim Fernsehen eher bescheiden, beim Hörfunk mäßig und bei Zeitschriften und Zeitungen stark ausgeprägt sind. Lediglich das Buch konnte nach einem »Zwischenhoch« 2005 vor drei Jahren wieder die Reichweite erzielen, die es zur Jahrtausendwende hatte (*Breunig und van Eimeren 2015: 510*). Ungeachtet dieses Wandels dominierten 2015 bei der Tagereichweite die klassischen Medien Fernsehen (80%) vor dem Hörfunk (74%), dem Internet (46%), Tageszeitungen (33%), Büchern (18%) und Zeitschriften (6%).

Abbildung 41 | Informationsquellen, um sich über Technik zu informieren

Internet (N = 2002)



Persönliche Gespräche (N = 2002)



Zeitungen (N = 2002)



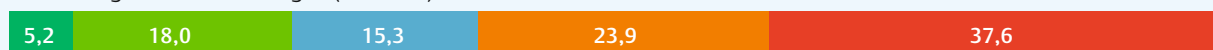
Fernsehen (N = 2002)



Bücher (N = 2002)



Online-Angebote von Zeitungen (N = 2002)



Soziale Medien (N = 2002)



Zeitschriften (N = 2002)



Die Mediennutzung war auch Untersuchungsgegenstand im TechnikRadar, allerdings mit zusätzlichen Kategorien: Auch Gespräche mit Freunden oder Angehörigen, Online-Angebote von Zeitungen und der Austausch in sozialen Medien wurden thematisiert. Insbesondere aber zielte die Fragestellung nicht auf die Mediennutzung als solche, sondern auf die Nutzungsintensität. Zentral war, wie häufig diese Informationsquellen von den Befragten genutzt werden, um sich über technische Themen zu informieren. [Abbildung 41](#) zeichnet das aktuelle Bild der technikbezogenen Mediennutzung und seiner Intensität.

Bei der Frage, welche Informationskanäle überhaupt genutzt werden, wenn man sich über Technik informieren möchte, dominieren persönliche Gespräche (94,2%), gefolgt vom Fernsehen (85,2%), dem Internet (83,5%) und Zeitungen (79,3%). In etwas größerem Abstand folgen Zeitschriften (71,7%), Bücher (71,0%) und in nochmals

deutlichem Abstand als Schlusslicht die Online-Angebote von Zeitungen (62,4%) sowie soziale Medien (53,5%). Die eingangs berichteten Trends lassen allerdings für die Zukunft eine weitere Verschiebung der Nutzung in Richtung digitaler Medien erwarten, von der mutmaßlich auch technikbezogene Inhalte betroffen sein werden.

Hinsichtlich der Nutzungsfrequenz liegen bei den Befragten das Internet mit 58,4% häufiger oder sehr häufiger Nutzung und persönliche Gespräche (58,7%) vorne. Mit deutlichem Abstand folgt an dritter Stelle das Fernsehen (44,2%), gefolgt von Zeitungen (32,1%), wohingegen Bücher, Online-Portale von Zeitungen, Zeitschriften oder soziale Medien bei technikbezogenen Fragen nur von weniger als jedem vierten Befragten häufig oder sehr häufig konsultiert werden.

Die Konjunktur von Medien und ihre zukünftige Bedeutung hängen unter anderem davon ab, welche spezifischen Nutzergruppen sich identifizieren lassen

Abbildung 42 | Technikinformationen aus Zeitungen nach Geschlecht und Alter

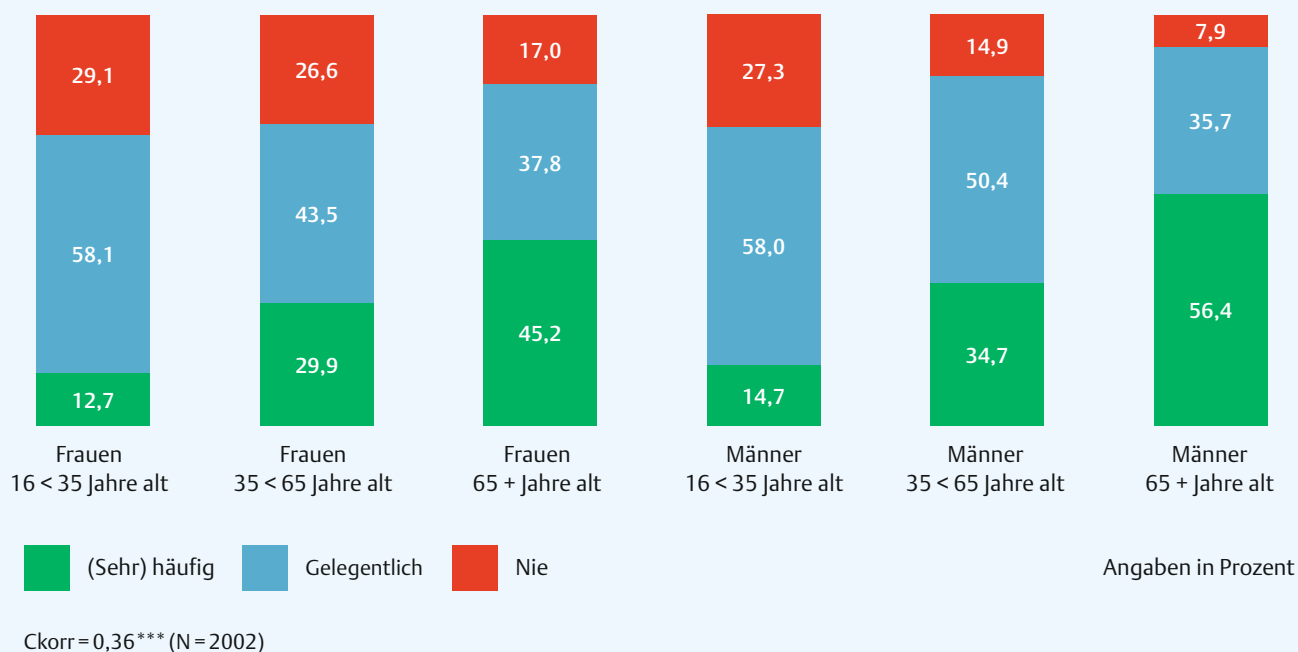
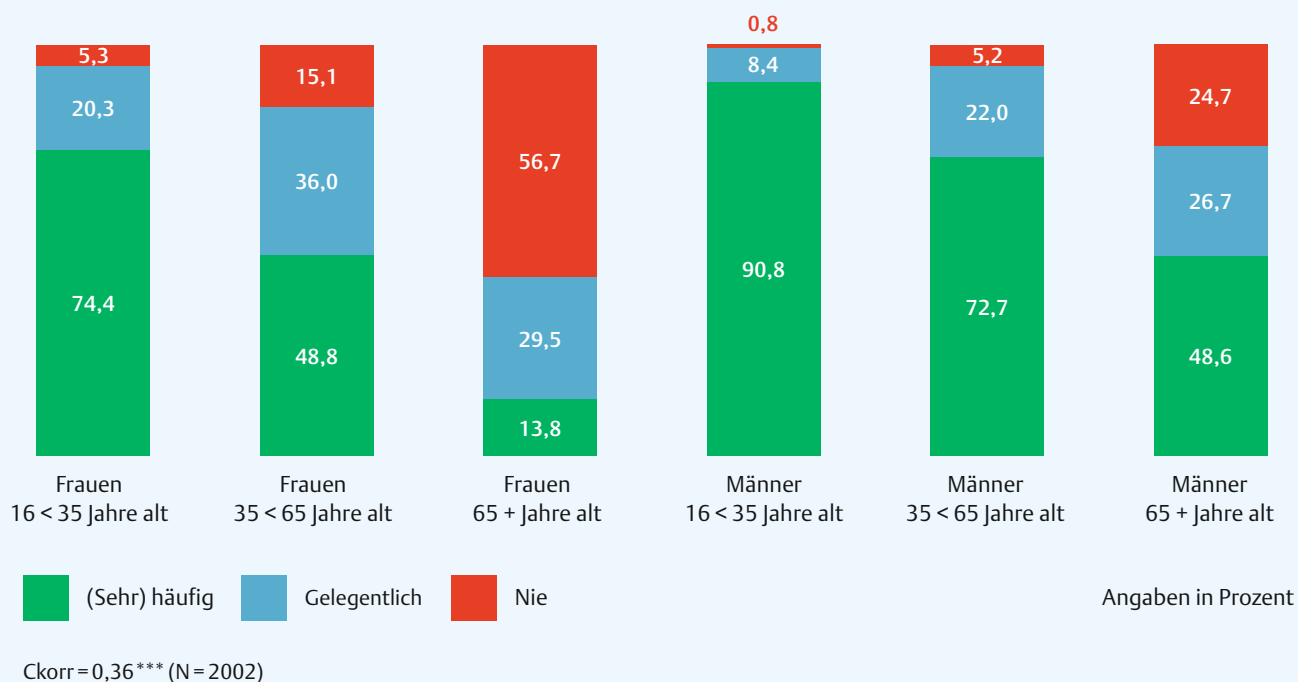


Abbildung 43 | Technikinformationen aus dem Internet nach Alter und Geschlecht



und wie sich diese Gruppen im demografischen Wandel quantitativ verändern werden (Engel 2016). Wieder einmal verspricht die Kombination aus Alter und Geschlecht bei allen im TechnikRadar abgefragten Medien nennenswerte und zum Teil erhebliche Differenzen zwischen den verschiedenen Bevölkerungsgruppen ($0,22 \leq C_{\text{kor}} \leq 0,59$), wenn es um die Nutzungsfrequenz der acht angesprochenen Medien geht.

Ein deutlich alters- und geschlechtsspezifisches Nutzerprofil ($C_{\text{kor}}=0,36^{***}$) weist die Zeitung auf. Unter den sehr häufigen Nutzerinnen und Nutzern finden sich besonders viele über 65-Jährige, vor allem Männer, wohingegen die Zeitung bei den Befragten beiderlei Geschlechts in der jüngsten Altersgruppe vergleichsweise geringen Zuspruch findet (Abbildung 42).

Ähnliche, aber weniger markante Profile finden sich auch bei Zeitschriften ($C_{\text{kor}}=0,25^{***}$) und dem Fernsehen ($C_{\text{kor}}=0,24^{***}$) – auch sie werden, wenn man sich über Technik informieren möchte, von älteren Befragten und vor allem von älteren Männern bevorzugt.

Ein konträres Nutzerprofil finden wir bei den digitalen Medien. Erhebliche Alters- und Geschlechtsunterschiede ($C_{\text{kor}}=0,59^{***}$) finden sich auch bei der Häufigkeit der Internetnutzung (Abbildung 43).

Vor allem die junge Generation sucht nach technikbezogenen Informationen im Internet. Bei den älteren Kohorten wird dieses Medium von Frauen wesentlich seltener genutzt als von männlichen Befragten. Ähnliche, aber schwächer ausgeprägte Profile finden sich ebenfalls im Fall der beiden anderen digitalen Medien: bei Online-Portalen von Zeitungen ($C_{\text{kor}}=0,38^{***}$) und bei Chats über Technik in den sozialen Netzwerken ($C_{\text{kor}}=0,38^{***}$). In die gleiche Richtung zielen auch die Effekte für persönliche Gespräche über technische Inhalte ($C_{\text{kor}}=0,28^{***}$).

Hier kommen wahrscheinlich zwei Aspekte zum Tragen: die besondere Attraktivität digitaler Medien und die gesteigerte Bedeutung der Beschäftigung mit technischen Fragen innerhalb der jungen Generation bzw. in der Gruppe der Männer.

Werfen wir abschließend einen Blick auf Mediennutzung und Technophilie. Technophilie definieren und konstruieren wir als Index aus Technikinteresse, -informiertheit und -begeisterung (siehe Kapitel 10.1). Zunächst fällt auf, dass hinsichtlich aller von uns vorgelegten Medien die Nutzungshäufigkeit positiv mit dem Grad der Technophilie der Befragten korreliert – noch am schwächsten bei Zeitung ($\gamma=0,15^{***}$) und Fernsehen ($\gamma=0,20^{***}$), mäßig stark bei Büchern ($\gamma=0,28^{***}$), persönlichen Gesprächen ($\gamma=0,29^{***}$), Zeitschriften ($\gamma=0,32^{***}$) und sozialen Medien, und besonders ausgeprägt im Fall

Abbildung 44 | Anteil sehr Technophiler unter den intensiven Nutzerinnen und Nutzern von Medien

Online-Angebote von Zeitungen

34,7

Soziale Medien

33,4

Zeitschriften

31,7

Internet

30,6

Bücher

28,7

Persönliche Gespräche

23,4

Zeitungen

22,0

Fernsehen

20,6

Alle Befragten

20,5

Angaben in Prozent

von Zeitungswebsites ($\gamma=0,40^{***}$) und dem Internet ($\gamma=0,61^{***}$): Je intensiver diese Medien bei Technikanlagen genutzt werden, desto ausgeprägter sind die Werte auf der Technophile-Skala. Daher überrascht es wenig, dass die Anzahl der in Technikangelegenheiten intensiv genutzten Medien mit der Technophilie der Befragten korreliert ($\gamma=0,44^{***}$). Keines der hier untersuchten Medien kann als Auslöser oder Verstärker einer dezidiert »technikkritischen« Haltung gelten, da in allen Fällen mit steigender Nutzungsfrequenz die Technophilie zunimmt – und nicht die Technikskepsis.

Kommen wir zu den Unterschieden zwischen den einzelnen Medien. **Abbildung 44** zeigt den Anteil hoch-

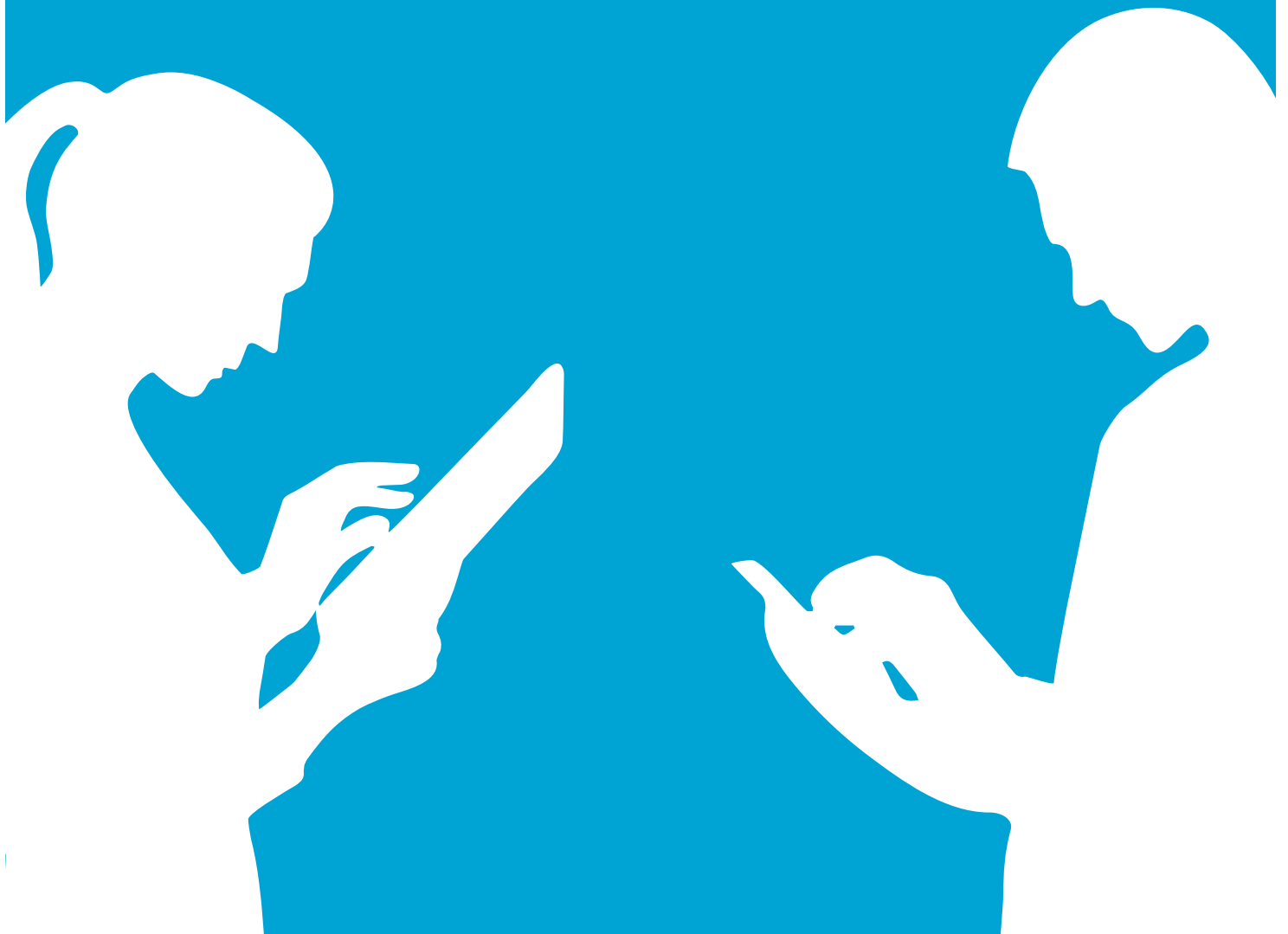
gradig technophiler Befragter unter denjenigen Personen, die ein bestimmtes Medium sehr häufig bei technikbezogenen Fragen nutzen.

Das Ergebnis legt eine Unterscheidung zwischen solchen Medien nahe, in denen man sich eher beiläufig über Technik informiert – wie Fernsehen, Zeitungen oder persönliche Gespräche –, und Medien, über die man sich spezifisch in technische Fragen einarbeitet – etwa kostenpflichtige Online-Angebote von Zeitungen, soziale Medien, mutmaßlich spezifische technikbezogene Zeitschriften, leicht zugängliche Techniksparten im Internet und einschlägige Bücher. In der Kategorie der Intensivnutzerinnen und -nutzer finden sich überdurchschnittlich viele besonders technophile Befragte.

Bei der Interpretation des Zusammenhanges von Mediennutzung und Technophilie ist aber Vorsicht geboten. Erstens nutzt die Mehrheit unserer Befragten (60,9%), wenn es um Technik geht, mehr als nur eines der abgefragten Medien. Zweitens darf der Zusammenhang zwischen Mediennutzung und Technophilie nicht vorschnell kausal interpretiert werden. In einer Querschnittsbefragung wie dem TechnikRadar kann nicht zwischen der Selektionshypothese – technikaffine Menschen neigen zu intensivem, auf Technik bezogenem Medienkonsum – und der Sozialisationshypothese – intensiver, technikbezogener Medienkonsum motiviert, bildet und begeistert die Menschen – unterschieden werden. Drittens fällt auf, dass sich unter den vier Medien mit den höchsten Anteilen bei den intensiven und sehr technophilen Nutzerinnen und Nutzern die drei digitalen Medien Internet, Online-Portale von Zeitungen und soziale Netzwerke befinden. Sie erhalten unter jungen Menschen bekanntlich besonderen Zuspruch. Junge Menschen erweisen sich in unserer Befragung aber auch als überdurchschnittlich technophil ($\gamma=0,17^{***}$). Der Zusammenhang zwischen Medienkonsum und Technophilie könnte daher auf einem verdeckten Alterseffekt beruhen.

10

Welche
Persönlichkeitsmerkmale
beeinflussen die
Technikbewertung?



10.1

Technophiles

»Einstellungssyndrom«

In die TechnikRadar-Befragung wurden drei Items aufgenommen, die eine allgemeine, unspezifische Haltung der Befragten gegenüber Technik erfassen: das technische Interesse, den subjektiven Informationsstand über Technik und die Technikbegeisterung.

Eine klare Mehrheit der Befragten zeigt sich an Technik interessiert (54,0%) und nur gut jeder Siebte äußert ein geringes oder gar kein technikbezogenes Interesse (14,9%). Ähnlich verhält es sich, wenn danach gefragt wird, wie gut man über Technik Bescheid wisse ([Abbildung 46](#)). Dabei sind praktisch keine Unterschiede zwischen Befragten aus den östlichen und westlichen Bundesländern feststellbar ([Abbildung 45](#)). Die aus der Nachwendezeit berichteten Unterschiede haben sich offenbar nivelliert.

Um die Informiertheit über Technik ist es gut bestellt, wenngleich, verglichen mit dem Technikinteresse, mehr Antworten im Mittelfeld zu beobachten sind. Befragte, die glauben, sehr gut oder gut über Technik Bescheid zu wissen (41,9%), übertreffen die Anteile derer, die sich für nur wenig oder gar nicht informiert halten (12,6%).

[Abbildung 46](#) weist ebenfalls nur auf schwache Unterschiede in den Antworten zwischen Befragten aus den beiden Landesteilen hin. Dabei fallen die Befragten aus den ostdeutschen Bundesländern durch eine Vorliebe für mittlere Antwortkategorien auf. Dies könnte darauf hinweisen, dass sie sich für weniger über Technik informiert halten als Befragte aus den westlichen Bundesländern.

Über Interesse und Informiertheit hinaus kann Technik auch Emotionen auslösen. [Abbildung 47](#) zeigt das Antwortverhalten auf die Frage, wie stark man von Technik im Allgemeinen begeistert sei.

Die deutliche Mehrheit aller Befragten hält sich für technikbegeistert oder eher technikbegeistert (56,5%). Bei nur etwa jedem Zehnten weckt der Stimulus »Technik« eher negative Emotionen (10,3%). Auch hier zeichnen sich die Befragten aus den ostdeutschen Bundesländern durch eine Vorliebe für die mittlere Antwortkategorie auf.

Fügt man die drei Merkmale Interesse, Informiertheit und Begeisterung zu einem additiven Index zusammen, dann erhält man das Gesamtbild für die

allgemeinen Technikeinstellungen in der deutschen Öffentlichkeit, das in [Abbildung 48](#) gezeigt wird.

Die Antworten auf die drei Fragen nach technikbezogenem Interesse, Informiertheit und Begeisterung liefern einen beeindruckenden Beleg dafür, dass der Terminus »Technik« weitgehend positiv besetzt ist. In beiden Landesteilen dominiert eine klare Mehrheit von positiven allgemeinen Technikeinstellungen (56,2%) über ein knappes Drittel skeptisch-ambivalenter (30,1%) und allenfalls ein Siebtel negativer Haltungen (13,7%). Die deutsche Öffentlichkeit erweist sich gegenüber Technik in ihrer allgemeinen Form als ausgesprochen aufgeschlossen und zugeneigt. Dieser Befund deckt sich mit früheren Studien, in denen beispielsweise die Standardfrage des Instituts für Demoskopie in Allensbach, ob Technik eher Fluch oder Segen sei, ähnliche Antwortmuster hervorbrachte (*exemplarisch Petersen 2012: 5; Renn und Zwick 1997: 16*). Im Zeitablauf ergab dieser Indikator aber zunehmend ambivalente Positionen.

Im Technik-Survey Baden-Württemberg, einer Repräsentativbefragung von 1500 deutschsprachigen Personen aus der über 18-jährigen Wohnbevölkerung dieses Bundeslandes im Jahr 1998, benutzten Zwick und Renn dieselbe Fragebatterie nach Technikinteresse, Informiertheit und Begeisterung (*Zwick und Renn 1998: 9f.*). Dabei fiel auf, dass diese drei Merkmale im verstärkten Maße miteinander korreliert sind: Menschen, die ein hohes Technikinteresse äußern, wissen oftmals über Technik gut Bescheid und äußern sich eher technikbegeistert.

Dieser Befund wird im TechnikRadar repliziert ([Abbildung 49](#)). Dieses eindeutige Ergebnis veranlasste die beiden Autoren seinerzeit, sie zu einem Indikator für ein »technophiles Einstellungssyndrom« zusammenzufügen und zu deuten.

Auch im TechnikRadar-Datensatz liegen Technikinteresse, -informiertheit und -begeisterung auf einer einzigen Dimension. Anhand bestimmter Werte, sogenannter Factorscores, lässt sich auf einfache Weise überprüfen, wie stark sich Trägerinnen und Träger von bestimmten demografischen oder sozialen Merkmalen durch eher technikaffine oder -distanzte Einstellungen auszeichnen. In [Abbildung 50](#) sind einige demografische Merkmale entlang unserer Technophilie-Dimension abgetragen. Die angegebenen Factorscores drücken aus, wie viele Standardabweichungen Trägerinnen und Träger eines bestimmten Merkmals über oder unter dem Durchschnitt aller Befragten liegen. Kurz: Je höher der Wert und damit je weiter oben auf der Achse angeordnet, desto technophiler und umgekehrt.

Erwartungsgemäß weichen die Befragten aus den östlichen oder westlichen Landesteilen Deutschlands

Abbildung 45 | Technisches Interesse nach Landesteil

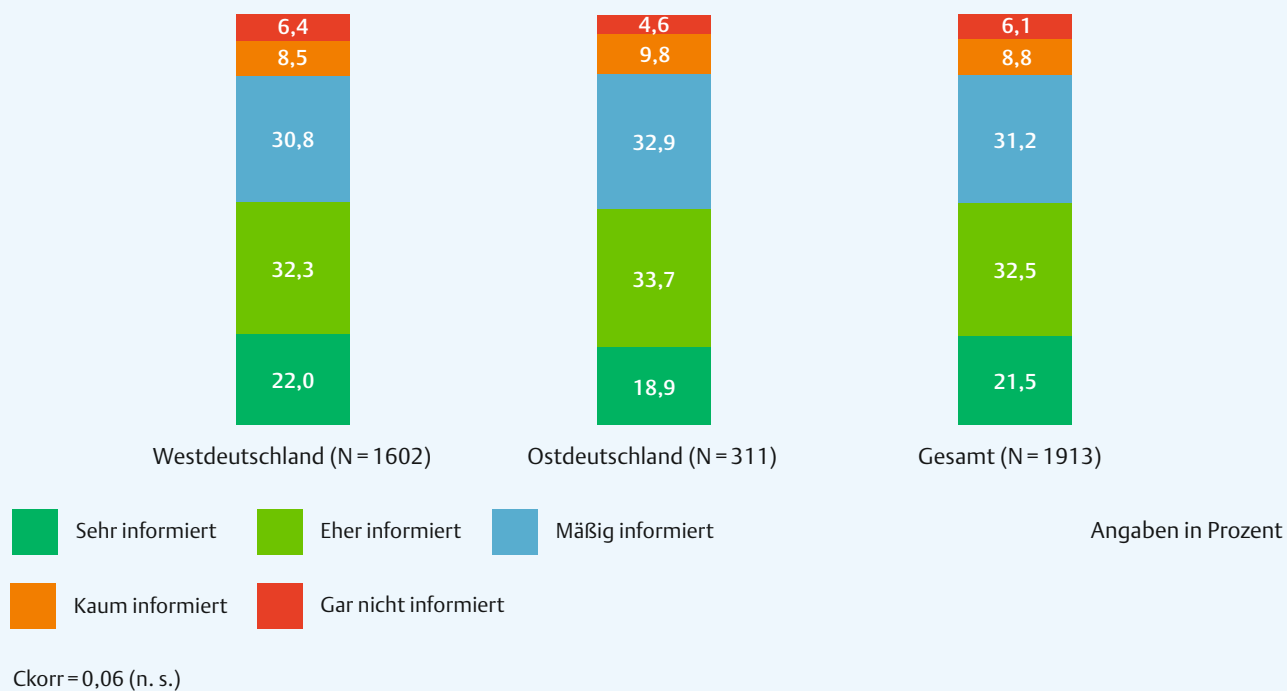


Abbildung 46 | Informiertheit über Technik nach Landesteil

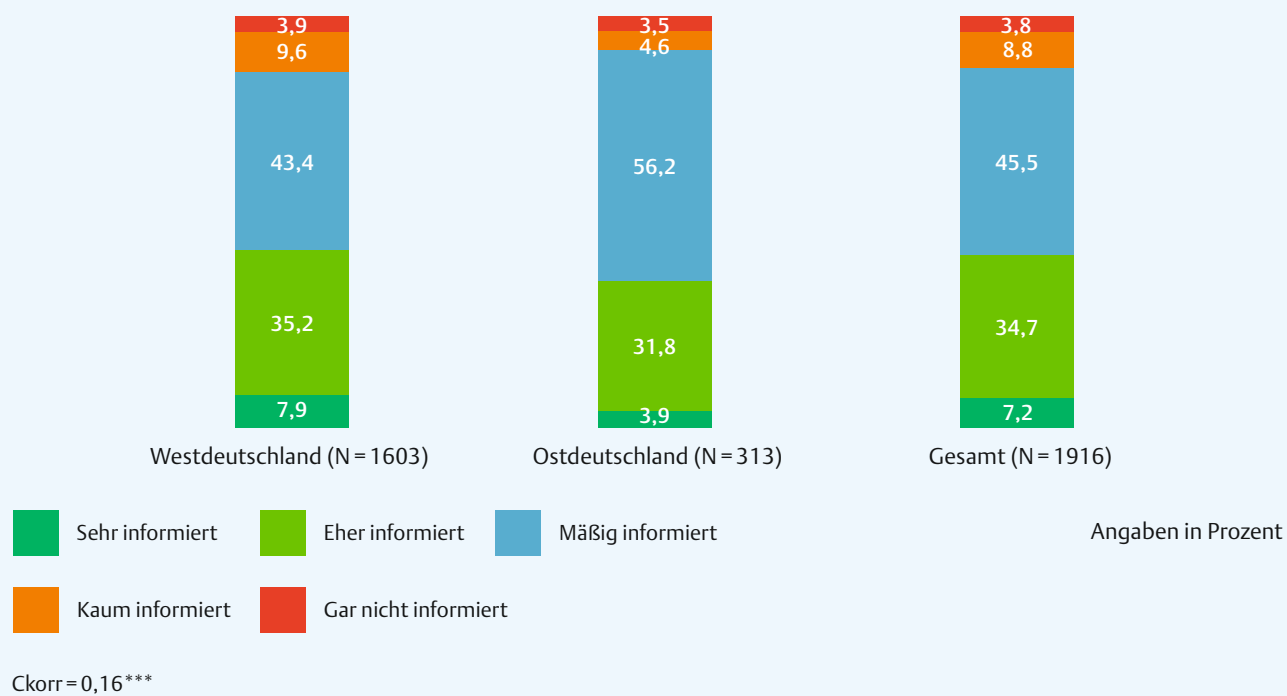


Abbildung 47 | Technikbegeisterung nach Landesteil

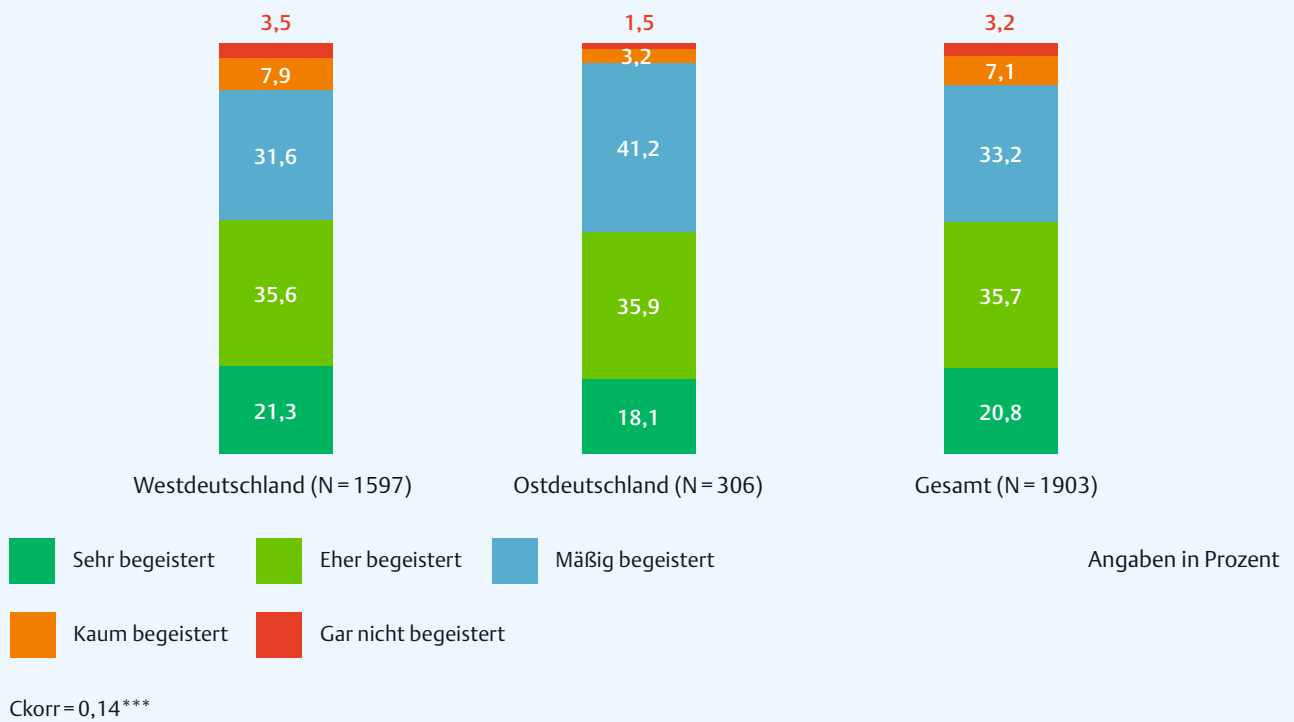
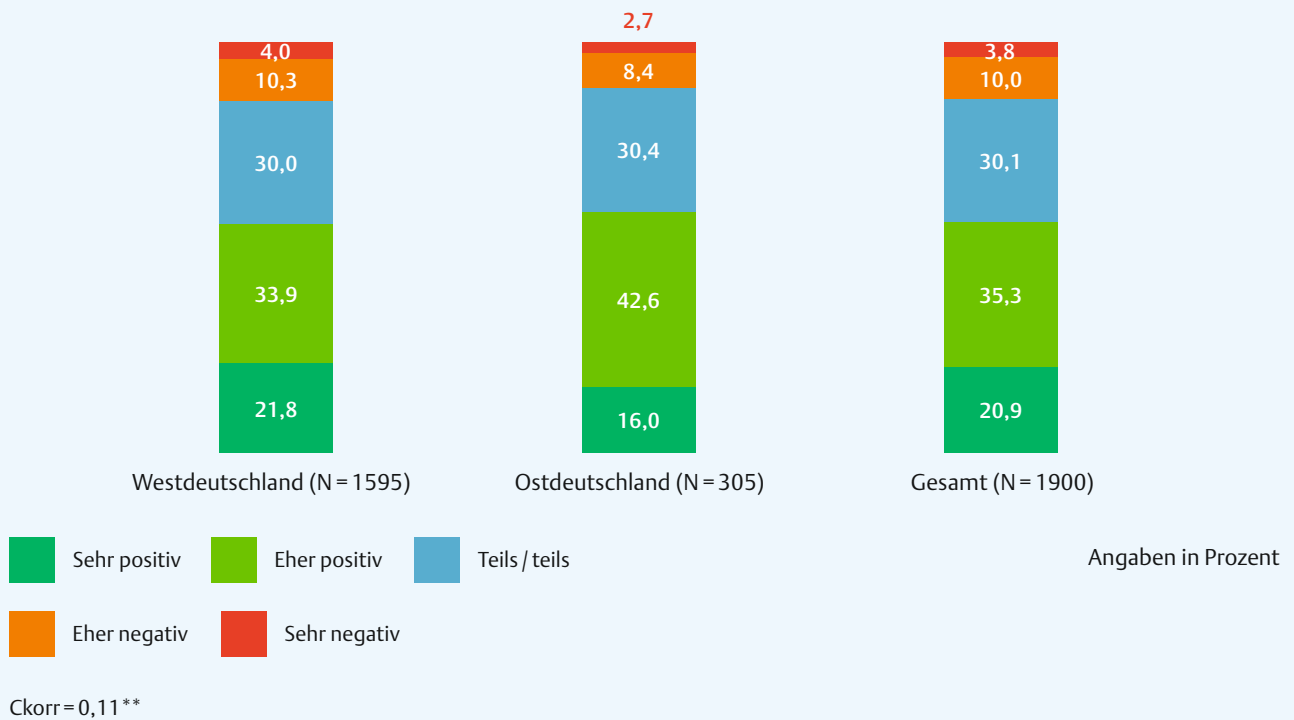


Abbildung 48 | Allgemeine Technikeinstellungen nach Landesteil



nicht nennenswert von den durchschnittlichen Technikeinstellungen aller 1984 Befragten ab, für die sich die Technophilie-Dimension bilden ließ ($\eta=0,01$).

Das Lebensalter der Befragten ist schwach mit der Haltung gegenüber Technik korreliert ($\eta=0,20^{***}$). Hier fallen vor allem die 16- bis 24-Jährigen (Factorscore +0,28) und die 25- bis 34-Jährigen (+0,21) durch moderat technophile Orientierungen auf, wohingegen die 35- bis 54-Jährigen nur noch geringfügig auf der technophilen Seite zu finden sind (+0,06). Alle älteren Befragten liegen im negativen Bereich. Interessanterweise nimmt ihre Technikdistanz aber nicht kontinuierlich mit dem Alter zu: Die kritischste Haltung zur Technik finden wir bei den 55- bis 64-jährigen Befragten, wohingegen die 65- bis 74-jährigen etwas positiver zur Technik eingestellt sind (-0,19). Die 75-jährigen und älteren Befragten denken mit einem Score von -0,10 nochmals etwas weniger kritisch über Technik. Möglicherweise spiegelt sich hierin eine durch physische Beeinträchtigungen wachsende Abhängigkeit von Technik wider.

Im Gegensatz zum Lebensalter finden sich beträchtliche geschlechtsspezifische Unterschiede in der Haltung gegenüber Technik: Männliche Befragte erzielen in unserer Stichprobe einen Score von +0,43, weibliche hingegen -0,41 ($\eta=0,46^{***}$). Offensichtlich ist Technik nach wie vor in erster Linie Männersache.

Noch deutlichere Unterschiede erhält man, wenn man Alter und Geschlecht kombiniert ($\eta=0,48^{***}$). Nun fallen die Alters- und Geschlechtsgruppen teilweise massiv auseinander, wobei in **Abbildung 50** der Über-

sichtlichkeit halber nur vier markante Gruppen eingetragen sind: Auf der technophilen Seite sind die Spitzenreiter die 16- bis 34-jährigen Männer (+0,65), gefolgt von den 35- bis 64-jährigen männlichen Befragten (+0,37). Auf der technikkritischen Seite sind die 35- bis 64-jährigen weiblichen Befragten mit einem Factorscore -0,44 platziert. Noch technikkritischere Einstellungen finden sich nur bei den über 65-jährigen Frauen (-0,55).

Abbildung 50 wartet noch mit weiteren markanten Ergebnissen auf, wobei einige dieser Merkmale aber mit dem Geschlecht korreliert sind und daher die Vermutung nahelegt, dass hier das Geschlecht die ausschlaggebende Variable darstellt. Dies trifft beispielsweise zu für teilweise Berufstätige (-0,33) mit einem Frauenanteil von 86%, für Personen, deren Haupteinkommensquellen Unterhaltszahlungen sind (-0,31; Frauenanteil 76,8%), die zum Befragungszeitpunkt nicht berufstätig sind (-0,27; Frauenanteil 76,1%) oder sich im Mütterjahr, im Erziehungsurlaub oder in einer Familienpause befinden (-0,22; Frauenanteil 84,0%).

Der soziale Status der Befragten ist nur schwach ($\eta=0,12^{***}$) positiv mit Technophilie assoziiert und wurde nicht in das Schaubild aufgenommen. Ähnliches gilt für die Frage, wie die Befragten ihre finanzielle Lage beurteilen ($\eta=0,13^{***}$). Hinsichtlich der sozioökonomischen Situation fallen am ehesten die Menschen auf, die glauben, sich vieles leisten zu können: Sie finden sich auf der moderat technophilen Seite (+0,21). Der höchste erzielte Bildungsstand der Befragten weist nur bescheidene Assoziationen zur Technophilie auf ($\eta=0,14^{***}$). Es sind aber

Abbildung 49 | Das technophile »Einstellungssyndrom«

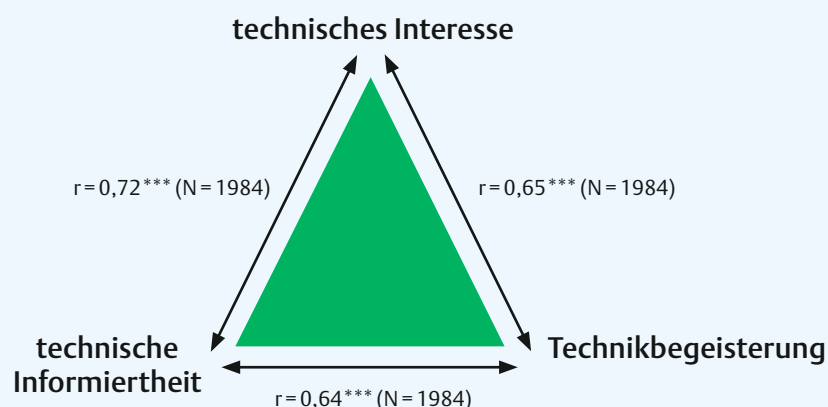
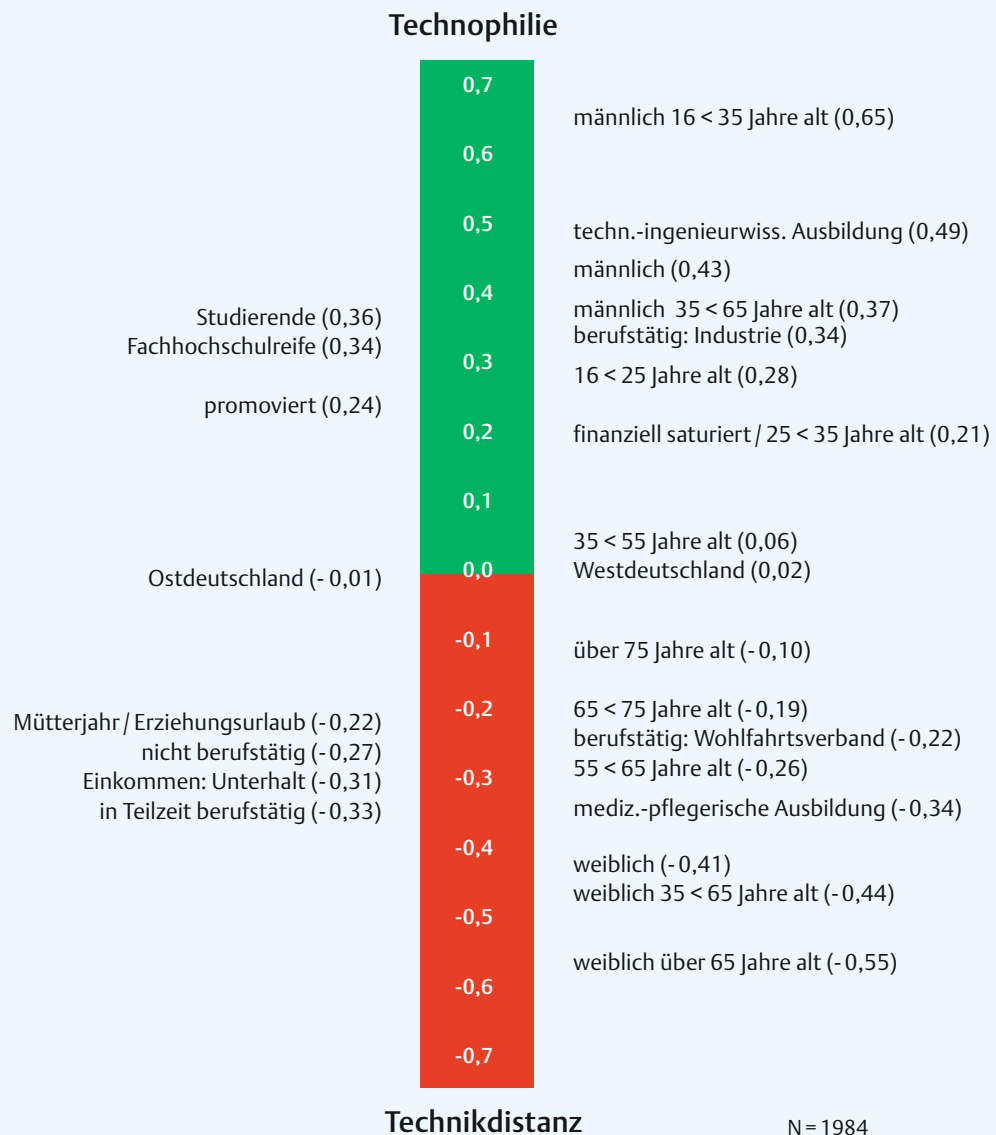


Abbildung 50 | Das technophile »Einstellungssyndrom« (Factorscores)



überdurchschnittliche Bildungsabschlüsse, vor allem Personen mit Fachhochschulreife (+0,34), die mit eher technophilen Haltungen verbunden sind. Sie werden nur durch Befragte, die gegenwärtig studieren, mit Technophilie-Scores knapp von +0,36 übertroffen.

Weitere Einsichten gewinnt man, wenn man ausgewählte Ausbildungsgänge und Erwerbstätigkeitsfelder mit Blick auf technophile Einstellungen betrachtet. Hier finden sich Indizien dafür, was Renn und Zwick (2000: 43f.) als Zwei-Welten-Phänomen bezeichnet haben: Auf der technikdistanzierten Seite finden wir beispielsweise Personen, die eine medizinisch-pflegerische Ausbildung erhalten haben (-0,34, darunter 82,4% Frauen) oder in einem Wohlfahrtsverband arbeiten (-0,22; Frauenanteil

63,4%). In deutlichem Kontrast hierzu befinden sich die zumeist männlichen Befragten, die eine naturwissenschaftlich-technische oder ingenieurwissenschaftliche Ausbildung genossen haben (+0,49, Männeranteil 77,8%) oder aber angeben, in der Industrie beschäftigt zu sein (+0,34; Männeranteil 67,8%).

Es gibt also deutliche Unterschiede in der Haltung zur Technik zwischen Personen mit mathematisch-naturwissenschaftlichen bzw. ingenieurwissenschaftlichen Orientierungen und Personen mit Orientierungen im Bereich sozialer Dienstleistungen. Darüber hinaus sind die massiven, häufig für überwunden geglaubten, traditionellen geschlechtsspezifischen Verankerungen weiterhin stark ausgeprägt.

10.2

Technikeinstellungen nach Werttypen

Die Frage, wie Menschen Technik wahrnehmen und beurteilen, hängt nicht nur von Merkmalen ab, die der Technik zugeschrieben werden, sondern auch von den Wertorientierungen derer, die sich Urteile über Technik bilden. Die hierbei angelegten Maßstäbe variieren je nach Lebenslage und Weltbild – und führen zu einer differenzierten Wahrnehmung und Einschätzung von Technik (*exemplarisch Renn und Zwick 1997: 49ff.; Hampel und Zwick 2016: 32f.*).

Ein Indikator, der insgesamt sechs Wertorientierungsmuster umfasst, deren Items Zwick in den späten 1990er Jahren in umfangreicher qualitativer Forschung

gewonnen hatte (*Zwick 1998*), zeigt hinsichtlich der Wahrnehmung und Bewertung von Technik bei Menschen mit ausgeprägt technokratisch-liberaler Aufstiegsorientierung (mit »TECH« bezeichnet) einerseits und Protagonisten mit modernisierungsskeptischem, kulturpessimistisch-alternativem Weltbild (»KALT«) andererseits markante und gegenläufige Einschätzungen (*Zwick und Renn 2008: 89*).

Die beiden Werttypen fußen auf jeweils vier Items, die in die TechnikRadar-Befragung aufgenommen wurden – das jeweils dritte Item in negativer Polung.

Aus den beiden Fragebatterien wurde zunächst je ein additiver Index für technokratische Aufstiegsorientierungen und kulturpessimistisch-alternative Orientierungen gebildet, aus dem bei entsprechend hoher Punktzahl zwei diskrete Typen für technokratisch-liberale Aufstiegsorientierte (20,6% der Befragten) und modernisierungsskeptische, kulturpessimistische Alternative (11,2% der Befragten) gebildet wurden.

TECH-Items:

Dimension

+ Eine Gesellschaft sollte für jeden die Chance bieten, erheblich aufzusteigen.	Liberalistische Aufstiegsorientierung
+ Selbstverwirklichung heißt für mich, wirtschaftlich erfolgreich zu sein und dies zu genießen.	Meritokratische Erfolgs- und Genussorientierung
- Die moderne Industriegesellschaft erzeugt mehr Probleme, als sie lösen kann.	Fortschrittsoptimismus
+ Wer nicht kämpft und nichts riskiert, soll auch keinen Erfolg haben.	Technokratischer Mitteleinsatz

KALT-Items

Dimension

+ Nur wenn sich Menschen politisch engagieren, kann sich die Welt zum Besseren wenden.	Kosmopolitischer Idealismus
+ Das Wirtschaftswachstum bringt die ganze Welt in Gefahr.	Kulturpessimismus
- Ich finde, dass sich Personen aus anderen Herkunftsländern der deutschen Kultur anpassen sollen, wenn sie hier leben wollen.	Multikultureller Egalitarismus
+ Der viele Konsum führt dazu, dass unsere ganze Umwelt vergiftet wird.	Ökologische Konsumkritik

Soziodemografisch betrachtet erweisen sich technokratisch-liberale Aufstiegsorientierte in den östlichen Bundesländern um sechs Prozentpunkte überrepräsentiert ($C_{\text{Korr}}=0,09^{***}$). Dieses Wertmuster genießt unter Schülerinnen und Schülern etwas überdurchschnittlichen Zuspruch (10,1 Prozentpunkte überrepräsentiert, $C_{\text{Korr}}=0,07^{**}$). In der besonders technikdistanten Altersgruppe der 55- bis 64-Jährigen sind technokratisch-liberale Aufstiegsorientierte hingegen um 6,2 Prozentpunkte unterrepräsentiert ($C_{\text{Korr}}=,15^{***}$; siehe zur Technophilie und Technikdistanz Kapitel 10.1). Etwas weniger Anklang findet diese Wertorientierung auch bei Personen mit einer Ausbildung in einem sozialen oder pädagogischen Feld (6,2 Prozentpunkte unterrepräsentiert; $C_{\text{Korr}}=0,10^{***}$) sowie mit künstlerischer Ausbildung (11,3 Prozentpunkte unterrepräsentiert; $C_{\text{Korr}}=0,08^{***}$).

Die Repräsentanten modernisierungskritischer, kulturpessimistisch-alternativer Werthaltungen leben etwas überdurchschnittlich häufig (10,0 Prozentpunkte überrepräsentiert; $C_{\text{Korr}}=0,13^{***}$) von persönlichen Zuwendungen. Sie sind in der kleinen Gruppe derer, die bei der Befragung angaben, noch nie beschäftigt gewesen zu sein, um 19,8 Prozentpunkte überrepräsentiert ($C_{\text{Korr}}=0,12^{***}$). Die Erwerbstätigen unter ihnen sind auffallend häufig im künstlerischen Bereich tätig (23,4 Prozentpunkte überrepräsentiert; $C_{\text{Korr}}=0,10^{***}$).

Auch wenn das soziodemografische Profil der Trägerinnen und Träger dieser beiden Wertorientierungsmuster eher schwach ausgeprägt ist, lassen sich die kulturpessimistischen Alternativen doch grosso modo als eher statusdeprivierte und sozioökonomisch (noch) nicht etablierte Personen charakterisieren, die eine Affinität zu künstlerischen Tätigkeiten aufweisen, wohingegen sich Personen mit technokratisch-liberalen Aufstiegsorientierungen als eher jung und dem kulturellen Humandienstleistungsmilieu eher abgeneigt präsentieren.

Erwartungsgemäß erzielten die technokratisch-liberalen Aufstiegsorientierten auf der in Kapitel 10.1 vorgestellten Skala für Technophilie einen Factorscore von +0,30, die modernisierungsskeptischen, kulturpessimistischen Alternativen hingegen -0,18.

10.3

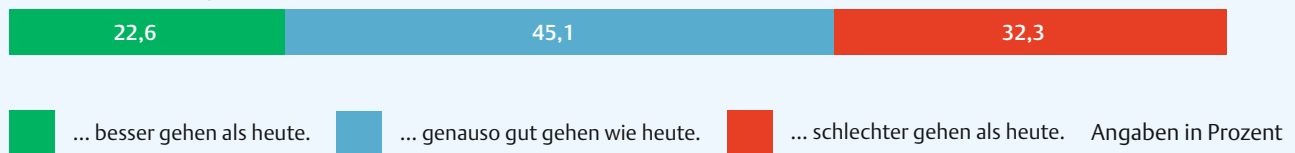
Einstellung zur Globalisierung als Faktor der Technikbewertung

Grob vereinfacht bezeichnet Globalisierung die Entgrenzung, Beschleunigung und Intensivierung transnationaler Austauschprozesse. Es fließen Daten, Rohstoffe, Waren, Kapital – und Menschen. Die Verknüpfung mit dem Thema Technik ist evident: Globalisierungsprozesse fußen wesentlich auf technologischen Innovationen, vor allem auf der Entwicklung eines leistungsfähigen, weltumspannenden Internets und effizienten Transportmitteln für den Waren- und Personenverkehr (*Huwart und Verdier 2014*).

Globalisierungsprozesse ziehen weitreichende, ambivalente Folgen nach sich, die kontrovers diskutiert werden. Exemplarisch sei an die Liberalisierung des Welthandels gedacht, an die Öffnung von Märkten und die Expansion der Weltwirtschaft, verbunden mit einer Verschärfung der internationalen Wettbewerbssituation. Vor allem aus ökonomischer Perspektive und vonseiten wettbewerbsfähiger Länder werden die Chancen dieser Entwicklung begrüßt. Viele positive Entwicklungen wie die Zunahme der Lebenserwartung auch in den ärmeren Ländern, die Halbierung der Zahl der Menschen, die in extremer Armut leben müssen, und die zunehmende Rolle global agierender zivilgesellschaftlicher Gruppierungen, die politische und soziale Missstände anprangern und transparent machen, sind eng mit der Globalisierung verbunden. Kritiker verweisen auf zahlreiche Risiken im Gefolge der Globalisierung, wie zum Beispiel die Zunahme ökologischer Risiken, verursacht durch die boomende Weltwirtschaft und das damit steigende Verkehrsaufkommen, den wachsenden Ressourcenverzehr und die emittierten Schadstoffe. Zudem habe die Entgrenzung des Marktgeschehens zu einer Vorherrschaft des Ökonomischen über das Politische geführt. Das Denken in Wettbewerb und Märkten sei in die Gesellschaften getragen worden und habe dort zu erheblichen Arbeitsmarktrisiken geführt. Nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb von Gesellschaften gilt die Globalisierung als treibende Kraft zunehmender sozialer Ungleichheit zwischen Globalisierungsgewinnern und -verlierern (*Enquetekommission Globalisierung der Weltwirtschaft 2003: 36f.*). Mit der freien Standortwahl wachsen die Möglichkeiten für global operierende Unternehmen, sich den nationalen Steuersystemen zu entziehen, woraus Risiken für die Finanzierung der Staatshaushalte

Abbildung 51 | Einschätzung der Globalisierung

Durch Globalisierung wird es den meisten Menschen in Deutschland in Zukunft (N = 1944) ...



und sozialen Sicherungssysteme entstehen. Die Globalisierung der Finanzmärkte birgt Risiken für Währungen und Weltwirtschaft. Dramatik und Reichweite der Globalisierung und ihrer Folgen lassen Ulrich Beck seit den späten 1990er Jahren von einer Entwicklung hin zu einer »Weltrisikogesellschaft« sprechen (Beck 1999: 73ff. und Beck 2008).

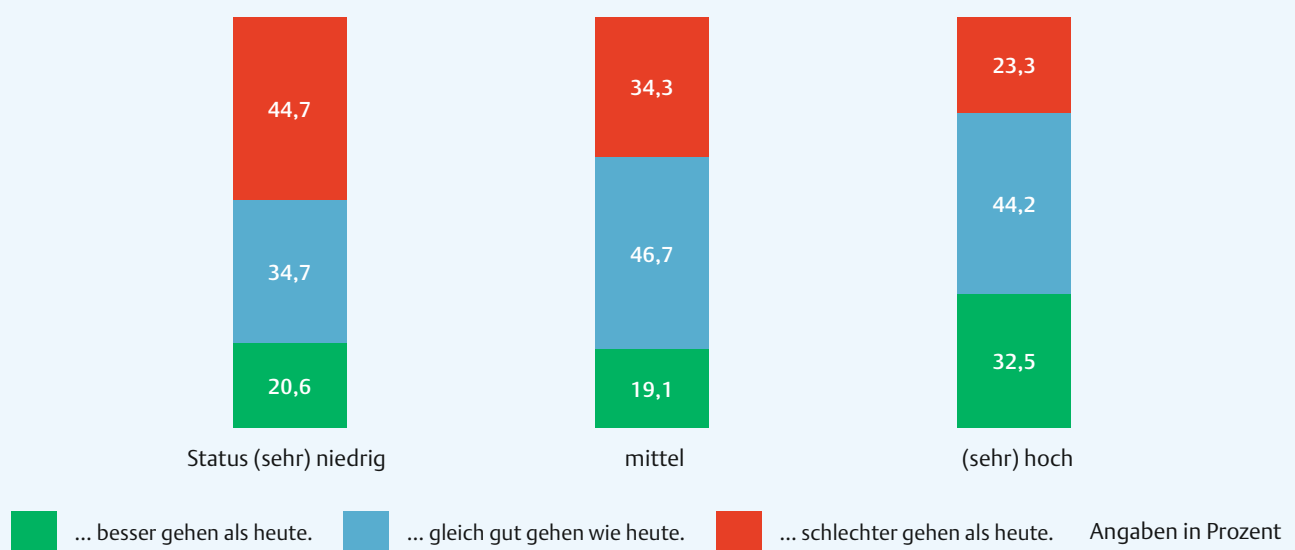
Wie aber stehen die im TechnikRadar Befragten zur Modernisierung? Wir haben danach gefragt, ob man glaube, dass es durch die Globalisierung in Zukunft den meisten Menschen in Deutschland besser oder schlechter

gehen wird als heute. Es dominieren, wie [Abbildung 51](#) zeigt, Ambivalenz (45,1%) und Besorgnis (32,3%).

Nur gut jeder vierte Befragte (22,6%) äußert sich bei der Bewertung der Globalisierung optimistisch. Es ist plausibel anzunehmen, dass sich vor allem diejenigen Befragten zuversichtlich zur Globalisierung äußern, die als hochgebildete Personen über hinreichend Kompetenzen und Ressourcen verfügen, um sich im harten Wettbewerb zu behaupten. Auch ökonomisch privilegierte oder in besonders sicheren Beschäftigungsverhältnissen stehende Befragte dürften sich, von Globali-

Abbildung 52 | Einschätzung der Globalisierung nach dem sozialen Status des Befragten

Durch Globalisierung wird es den meisten Menschen in Deutschland ...



$\gamma = 0,24^{***}$ (N = 1917)

sierungsrisiken unberührt, wohl eher zustimmend äußern. Stimmt das so? In der Tat zeigt das TechnikRadar vor allem bei denjenigen Befragten Optimismus, die über höheren sozialen Status ($\gamma=0,24^{***}$), überdurchschnittlichen Bildungsstand ($\gamma=0,25^{***}$) und ein höheres Einkommen ($\gamma=0,25^{***}$) verfügen (Abbildung 52).

Interessant ist, dass zwar 32,3% aller Befragten die Globalisierung abschlägig beurteilen, aber nur 18,3% derer, deren wichtigste Einkommensquelle die Beamtenbesoldung ist, und gar nur 11,1% jener, die ihr Haupteinkommen aus Kapitalvermögen erhalten. Als sozial hochgradig abgesicherte oder außerordentlich vermögende Personen zählen sie auch zu den Modernisierungsgewinnern und beurteilen diese Form des sozialen Wandels erwartungsgemäß überdurchschnittlich positiv.

Gleichwohl überrascht, dass Merkmale wie Bildung, der soziale Status oder die Zufriedenheit mit dem Einkommen nicht stärker mit einer positiven Haltung zur Globalisierung assoziiert sind. Der Grund hierfür ist unserer Ansicht nach in der Frageformulierung zu sehen. Diese zielt auf die Einschätzung der Globalisierungsfolgen für die meisten Menschen und nicht für die Befragten selbst. Hierdurch lässt sich eine direkte Verknüpfung

zwischen der eigenen Lage und der Globalisierung nicht herstellen.

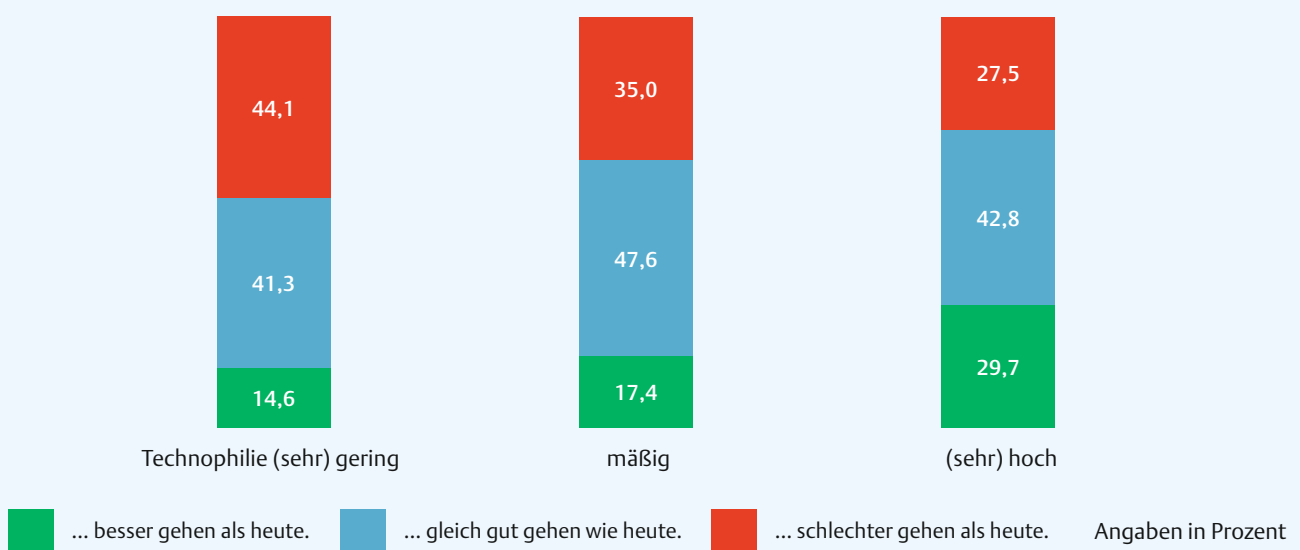
Wenden wir uns abschließend der Verknüpfung von Technophilie und der Einschätzung der Globalisierung zu. **Abbildung 53** dokumentiert einen mäßig starken, positiven Zusammenhang zwischen technophilen Einstellungen und einer positiven Beurteilung der Globalisierung ($\gamma=0,23$).

Dass Technophilie mit optimistischeren Urteilen über die Globalisierung assoziiert ist, kann als plausibel unterstellt werden, weil Technik als eine elementare Grundlage der Globalisierung gilt. Zudem versprechen technisches Interesse, Kenntnisse und Kompetenzen aber auch Vorteile in der Wettbewerbsgesellschaft.

Insgesamt beurteilen die Befragten im TechnikRadar die Globalisierung überwiegend skeptisch bis ablehnend. Potenzielle Globalisierungsgewinner, also Personen mit überdurchschnittlichen Kompetenzen und Ressourcen, aber auch Personen, die von Globalisierungsrisiken nicht betroffen sind, geben erwartungsgemäß häufiger positive Urteile ab.

Abbildung 53 | Einschätzung der Globalisierung nach Technophilie

Durch Globalisierung wird es den meisten Menschen ...



$\gamma=0,23^{***}$ (N = 1926)

11 Fazit

Die Ergebnisse des TechnikRadar sind auf den ersten Blick widersprüchlich. Die technische Entwicklung wird als unaufhaltsam eingeschätzt, gleichzeitig wird die Technik nicht als Problemlöser wahrgenommen, der zur Lösung der großen sozialen wie ökologischen Probleme beiträgt. Dabei sind die Menschen durchaus der Technik gegenüber aufgeschlossen. Die aus der Forschung bekannten Unterschiede zwischen stärker technikaffinen Männern und weniger technikaffinen Frauen schließt sich in der jüngsten Altersgruppe, auch wenn wir noch nicht abschließend sagen können, ob diese Entwicklung auch in Zukunft zu beobachten sein wird. Die Deutschen zeichnen sich durch ein beachtliches Maß an Technophilie aus: Sie sind sehr an Technik interessiert, über technische Themen informiert und zum Teil sogar begeistert. Gleichzeitig bestehen massive Vorbehalte der Öffentlichkeit gegenüber speziellen Anwendungen der modernen Digitaltechnik. Wie ist das zu erklären?

Das TechnikRadar lehrt am Beispiel von drei Anwendungsfeldern der Digitalisierung – Smart Home, autonomes Fahren und Pflegeroboter –, dass weitreichende technologische Entwicklungen nicht nur als für sich selbst stehende Techniken gesehen werden. Mehr noch:

Technikinhärente Aspekte treten, wenn die Beurteilung von Technik ansteht, in den Hintergrund. Technik, und das gilt insbesondere für Digitalisierung, wird als komplexes System betrachtet, das die individuelle Nutzerin/den individuellen Nutzer mit seiner Umgebung verbindet, ob gewollt oder ungewollt. Technik ist nicht wertfrei, sie wird eingesetzt, um bestimmte Ziele zu verfolgen.

Das TechnikRadar liefert zahlreiche und eindrucksvolle Belege dafür, dass die Bürgerinnen und Bürger klare »außertechnische« Wertmaßstäbe heranziehen und ihren Urteilen zugrunde legen. Nicht Technik »an sich« steht im Zentrum des Interesses, sondern ihre soziale Einbettung – die mit ihr verbundenen Ziele ebenso wie die gesellschaftlichen Folgen und Nebenfolgen des Technikeinsatzes.

Ob Technik zum Fluch oder Segen gereicht, hängt so gesehen weniger von ihren technischen Eigenschaften als vielmehr von »außertechnischen« Bedingungen ihres Einsatzes ab. Bei der Pflege dominiert beispielhaft das Kriterium der menschlichen Zuwendung. Pflegeroboter erscheinen den Befragten dann akzeptabel, wenn sie die Pflegekräfte so weit entlasten, dass diese sich intensiver um die Pflegebedürftigen kümmern können. Sie werden dagegen abgelehnt, wenn sie als Instrumente einer an

ökonomischen Effizienzkriterien orientierten Rationalisierung des Umgangs mit Älteren wahrgenommen werden.

Um im Bilde zu bleiben: Ob Pflegeroboter tatsächlich zur gewünschten Entlastung der Pflegekräfte beitragen und dabei helfen, die Pflege menschlicher zu machen, oder ob sie unter dem Imperativ von Rationalisierungs- und Sparzwängen Pflegekräfte ersetzen und die Pflege technisieren, liegt nicht an ihren technischen Qualitäten. Derartige Technikkritik speist sich vielmehr aus der Verfasstheit unserer Gesellschaft, ihren Institutionen und allem voran dem politischen Handeln.

Diesbezüglich zeichnen unsere Befragten freilich ein düsteres Bild. Alle untersuchten Institutionen, vor allem aber die Politik weist in der Wahrnehmung der Öffentlichkeit eine beängstigende Glaubwürdigkeits- und Vertrauenslücke auf, wobei Vertrauen als Leistungsfähigkeit bei der Sicherung wichtiger Infrastrukturen gemessen wurde.

Vor diesem Hintergrund überrascht es wenig, wenn das Gros der Deutschen die technologische Entwicklung als unabwendbares Schicksal begreift, dem man sich hilflos ausgeliefert fühlt. Das wahrgenommene institutionelle Versagen forciert das Gefühl eines kollektiven Kontrollverlusts, der am Beispiel des Schutzes persön-

licher Daten, aber auch an der in Zweifel gezogenen Sicherheit vernetzter Systeme gegen kriminelle Kompromittierung offensichtlich wird.

Diese Überlegungen sollten klarstellen, dass und wie sehr die Diagnose einer vermeintlichen Technikfeindlichkeit an den tatsächlichen Problemen vorbeizieht: Nicht Technik, sondern gesellschaftliche Institutionen – allen voran die Hersteller und Betreiber von technischen Systemen sowie die Politik – sind die Adressaten der Kritik. Die zukünftige Akzeptabilität des Einsatzes von Technik, und gerade die Digitalisierung ist dafür ein beredtes Beispiel, wird ganz wesentlich davon abhängen, ob es zum einen gelingt, technischen Entwicklungen eine gesellschaftliche erwünschte Richtung zu geben, und zum anderen, die Sicherheitsbedürfnisse der Gesellschaft zu befriedigen – was in erster Linie den Umgang mit persönlichen Daten betrifft, aber auch den Schutz von Infrastrukturen vor unberechtigten Zugriffen von außen. Entscheidend wird dabei sein, ob sich die angesprochenen Institutionen, insbesondere die Politik, als willens und fähig erweisen, diese Aufgaben zufriedenstellend zu lösen.

12 Methodik der Studie

12.1

Forschungsdesign und -methoden des Gesamtvorhabens

Das Forschungsdesign des TechnikRadar sieht personenrepräsentative Befragungen der deutschen Wohnbevölkerung ab 16 Jahren in regelmäßigen Abständen vor, ergänzt durch vertiefende Analysen der Daten, die durch qualitative Methoden wie Fokusgruppen ergänzt werden sollen.

12.2

Vorbereitung und Durchführung der ersten Befragung

In einer Vorbereitungsphase entwickelte das Projektteam das Design für das Gesamtprojekt, die Erhebungen und die erste Befragung sowie den konkreten Fragebogen. Projektgruppe und Begleitkreis brachten Vorschläge zur Schwerpunktsetzung und Gestaltung ein. Die Fülle von Vorschlägen und Interessen wurde schrittweise zu Kernthemen priorisiert und parallel dazu der Fragebogen aufgebaut. Die Methodenberatung der GESIS in Mannheim betreute die Studie sowie insbesondere die Erhebung. Die Befragung wurde anhand der Ergebnisse eines Pretests an die Erhebungssituation angepasst, wobei das Befragungsinstitut jedoch insgesamt nur geringe inhaltliche Änderungsbedarfe feststellte. ZENDAS an der Universität Stuttgart wurde zur Beratung hinsichtlich der datenschutzrechtlichen Aspekte der Befragung konsultiert.

Die Vor- sowie die Hauptbefragung führte das Befragungsinstitut INFO GmbH in Berlin als sogenannte CATI-Befragung durch (computergestützte telefonische

Befragung nach dem Zufallsprinzip). Die Telefonnummern wurden nach dem Dual-Frame-Ansatz ermittelt, der anteilig Festanschlüsse und Handynummern berücksichtigt. Die Feldphase der Hauptbefragung begann am 12. Oktober und endete am 22. November 2017. Die Ausschöpfungsquote lag bei rund 15 % der Bruttostichprobe, also aller telefonisch kontaktierten Menschen. In einer Analyse von Telefonbefragungen resümieren Gabler et al. (2012: 165), dass gegenwärtig Ausschöpfungsquoten zwischen 10 % und 20 % normal seien. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug 39 Minuten.

Die meisten Einstellungen und Bewertungen wurden über elf Abstufungen abgefragt. Die Skala zu den fünf großen Persönlichkeitsmerkmalen (BIG5) bildete eine Ausnahme mit ihrem Standard aus sieben Antwortoptionen. Einige Einzelfragen blieben fünfstufig. Für die Präsentation der Antwortverteilungen in diesem Bericht wurden die elfstufigen Skalen mit einem einheitlichen Kodierspiegel auf fünf Stufen umkodiert. Dabei gingen jeweils zwei Antwortoptionen der elfstufigen in eine Antwortoption der gröberen Skalierung ein. Ausnahme bildet die Mittelkategorie der neu geschaffenen fünfstufigen Skalen, die stets auf drei Antwortoptionen der elfstufigen Skala basieren.

Die erhobenen Daten wurden bei allen Analysen gewichtet. Der erste Faktor der Gewichtungsvariablen diente dazu, die unterschiedlichen Auswahlchancen der Telefonauswahl auszugleichen und die Struktur des Datensatzes der Verteilung der Bevölkerung nach Haushaltsgröße anzupassen. Der zweite Gewichtungsfaktor glich die Stichprobe in Bezug auf die Variablen Alter, Geschlecht, höchster Bildungsabschluss und Bundesland mit den aktuellen Angaben des Statistischen Bundesamtes (Mikrozensus) ab.

Die Aussagekraft der Befragung wurde umfangreich abgesichert. Die Datenvalidierung des Befragungsinstitutes wurde ergänzt durch eine zweite Stufe der Qualitätssicherung durch die Universität Stuttgart, die vor allem auf Faktoren wie die Plausibilität von Antwortmustern sowie die sogenannten Missingwerte fokussierte.

12.3

Stichprobenbeschreibung

Der Anteil von Frauen beträgt 51,2% der Stichprobe (N=2002). Der Mittelwert nach Lebensalter liegt bei 49,5 Jahren. Die Anteile der 40- bis 49-Jährigen und der 50- bis 59-Jährigen sind in der Altersstruktur der Stichprobe (Abbildung 54) deutlich stärker vertreten als in der Gesamtbevölkerung und die 16- bis 19-Jährigen bzw. über 80-Jährigen deutlich schwächer. Dies wird durch die Gewichtung der Antworten ausgeglichen.

Die Mehrheit der in der Stichprobe erfassten Personen ist voll oder teilweise erwerbstätig. Hinzu kommt ein Anteil von 28,6% an Personen im Ruhestand (Abbildung 55).

Bei der Aufteilung in alte und neue Bundesländer wurden Befragte aus Berlin nicht berücksichtigt, da hier eine Zuordnung nach entsprechenden Stadtbezirken für einen Ost-West-Vergleich mittlerweile problematisch wäre. Im Vergleich mit der amtlichen Statistik für 2015¹¹ wohnten von 78,7 Millionen Menschen (ohne Berlin) rund 84% in ehemaligen alten Bundesländern und 16% in den neuen Bundesländern. Das entspricht den Anteilen in der Stichprobe.

Der Anteil der mittleren Bildungsabschlüsse ist in der Stichprobe relativ stark vertreten (Abbildung 56).

Abbildung 54 | Struktur der Stichprobe nach Altersgruppen



12.4

Erläuterungen zur Statistik

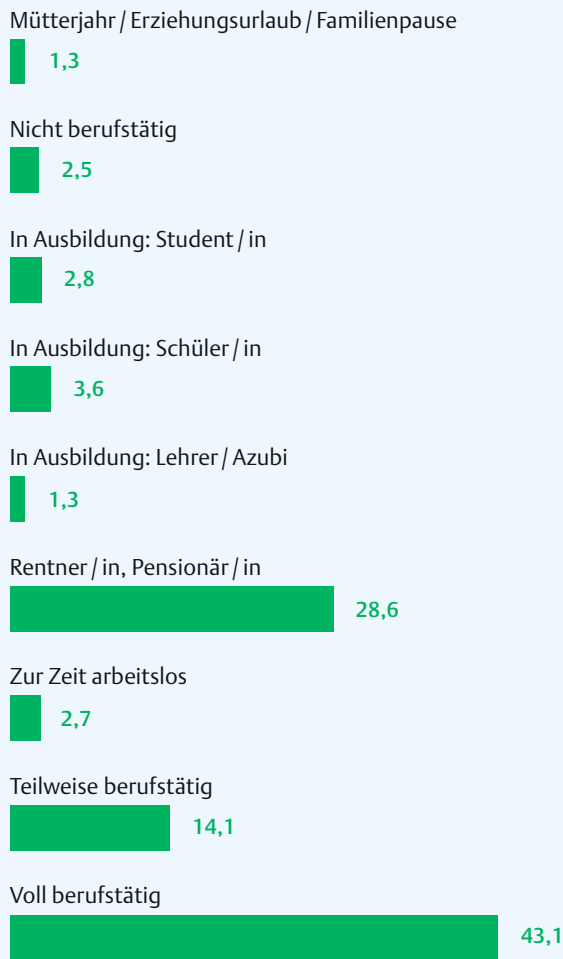
Auch bei einer repräsentativen Umfrage unter mehr als 2000 Personen ist mit kleinen Zufallsfehlern zu rechnen. Deren Ausmaß kann allerdings abgeschätzt werden. Man errechnet hierzu ein Konfidenzintervall: Ein 90%-Konfidenzintervall gibt an, in welchem Bereich sich der tatsächliche Wert mit einer 90-prozentigen Wahrscheinlichkeit befindet. Je höher die Prozentzahl, umso breiter wird das Intervall.

Ein Beispiel: Identifiziert das TechnikRadar rund 10% der Befragten als Intensivnutzerinnen und -nutzer von Online-Diensten, dann liegt der tatsächliche Wert in der Bevölkerung mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% zwischen 8,9% und 11,1%. Bei zahlenmäßig stärkeren Gruppen verändern sich die Konfidenzintervalle.

Anmerkung zu den Skalenniveaus: In der Statistik werden verschiedene Skalenniveaus unterschieden, die festlegen, welche mathematischen Operationen durchgeführt werden und welche statistischen Kennziffern erlaubt sind. Unterschieden werden nominal-, ordinal-, intervall- und ratioskalierte Variablen. Nominalskalierte Variablen lassen es nur zu, zwischen den verschiedenen Ausprägungen zu unterscheiden. Ein Beispiel für nominalskalierte Variablen sind das Geschlecht oder die Parteipräferenz. Bei ordinalskalierten Variablen ist es möglich, eine Rangordnung zu bilden, ohne dass der Abstand zwischen den Ausprägungen bekannt ist. Ein Beispiel sind Bildungsabschlüsse. Mittlere Reife zählt mehr als ein Hauptschulabschluss, das Abitur mehr als die Mittlere Reife, wir können aber nichts über die Abstände zwischen diesen Abschlüssen sagen. Wären sie gleich,

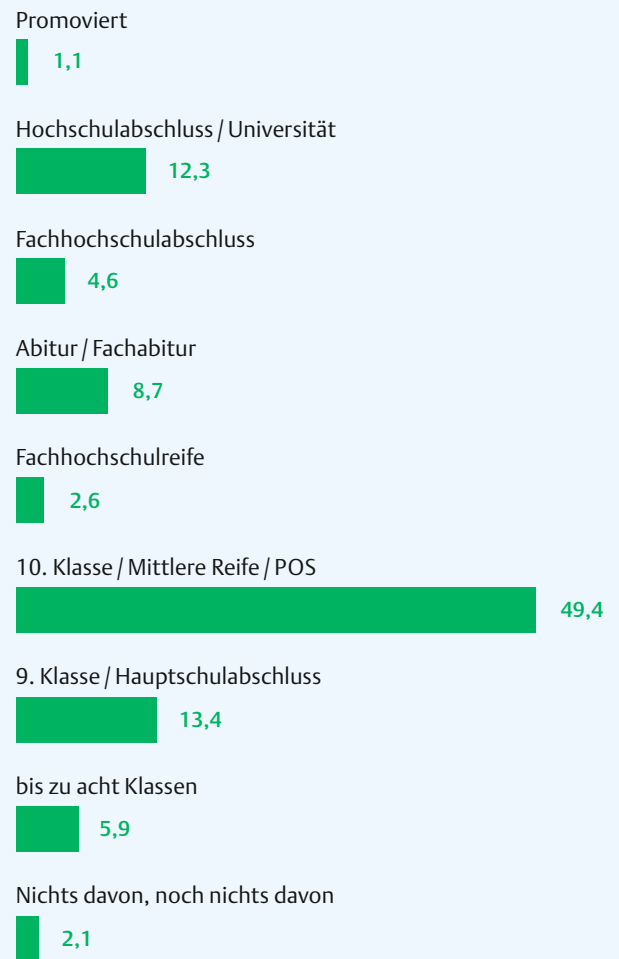
11 http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp

Abbildung 55 | Struktur der Stichprobe nach Erwerbsstatus (N = 1982)



Angaben in Prozent

Abbildung 56 | Struktur der Stichprobe nach Bildungsabschlüssen



Angaben in Prozent

könnte man von einer intervallskalierten Variablen reden. Intervallskalierte Variablen geben eine Rangordnung mit gleichmäßigen Abständen zwischen den Ausprägungen wieder. Beispiele sind Einkommen oder Körpergröße in Zentimetern – diese Variablen sind, da sie auch noch einen absoluten Nullpunkt haben, zudem ratioskaliert. Ratioskalen erlauben es, Werte direkt in ein Verhältnis zueinander zu setzen: Ein Haushalt mit vier Personen ist zum Beispiel doppelt so groß wie ein Zweipersonenhaushalt. Die im TechnikRadar verwendeten Skalen, bei denen die Befragten Zustimmung oder Ablehnung auf einer Skala von 0 bis 10 abstufen können, gelten als intervallskaliert.

Statistische Begriffe, die im TechnikRadar verwendet werden:

- N** Mit N wird die Größe der Stichprobe bezeichnet, also die Zahl der befragten Personen bzw. die Zahl der Personen, die auf eine Frage (ein sogenanntes »Item« des Fragenkatalogs) geantwortet haben.
-
- Mw_{Diff}** Die Mittelwertdifferenz Mw_{Diff} gibt an, wie sehr sich die Antworten aus zwei Bevölkerungsgruppen durchschnittlich unterscheiden. Beispiel: Auf die Frage, wie gerne sie Auto fahren, antworten Männer im TechnikRadar auf einer Skala von 0 bis 10 im arithmetischen Mittel mit 6,2. Die Antworten der Frauen liegen im Durchschnitt bei 6,1. Daher ist hier $Mw_{Diff} = 0,1$. Mit einem T-Test kann überprüft werden, ob dieser Unterschied statistisch signifikant ist.
-
- r** Der Pearsonsche Korrelationskoeffizient r gibt an, wie eng zwei (intervallskalierte) Antwortmuster miteinander zusammenhängen. r kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Ein Wert nahe 0 bedeutet, dass es keinen Zusammenhang gibt; ein Wert von +1 steht für einen perfekten Zusammenhang. Beispiel: Wer den Klimawandel für eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe hält, hält typischerweise auch die Luftverschmutzung für ein Problem – und umgekehrt. Im TechnikRadar korrelieren diese beiden Aussagen mäßig stark mit $r = 0,426$. Ist r negativ, dreht sich der Zusammenhang um. In diesem Beispiel würde das bedeuten, dass diejenigen, die den Klimawandel für eine wichtige Aufgabe halten, die Luftverschmutzung nicht als Problem betrachten (und umgekehrt).
-
- γ** Das Zusammenhangsmaß γ (Gamma) funktioniert ähnlich wie der Korrelationskoeffizient r , ist aber für ordinalskalierte Variablen gedacht. Ordinalskalierte Variablen ergeben ein Ranking, sagen aber nichts über die Abstände zwischen den Listenplätzen. Beispiel: Technikaffine Menschen nutzen eher das Internet als technikdistanzte – der Zusammenhang ist mit $\gamma = 0,61$ recht stark. Die Internetnutzung ist im TechnikRadar ordinalskaliert, weil ermittelt wurde, wer viel und wer wenig auf das Internet zugreift. Nicht erhoben wurde jedoch die Nutzungsdauer, die es herauszufinden ermöglicht hätte, dass eine Person das Internet doppelt so lange nutzt wie eine andere.
-
- η** Das Zusammenhangsmaß η (Eta) wird eingesetzt, wenn die abhängige Variable intervallskaliert ist und die unabhängige (erklärende Variable) nominal- oder ordinalskaliert (siehe Anmerkung zu den Skalenniveaus unten). Beispiel: In Sachen Informiertheit über, Interesse an und Begeisterung für Technik unterscheiden sich die Ost- und Westdeutschen gar nicht. Ihre Aussagen zu den entsprechenden Items im Fragenkatalog des TechnikRadar hängen nur mit $\eta = 0,01$ zusammen. η gibt an, wie gut eine abhängige Variable durch die Kenntnis der unabhängigen Variable statistisch erklärt werden kann. Der Wert, den man erhält, wenn man η quadriert, gibt an, wie viel Prozent der Varianz der abhängigen Variable durch die Kenntnis der unabhängigen Variable erklärt wird.
-
- C_{kor}** Der korrigierte Kontingenzkoeffizient C_{kor} ist ebenfalls ein Maß dafür, wie sehr die Antworten von zwei Bevölkerungsgruppen zusammenhängen. Im Unterschied zu η sind die Antworten aber nur nominalskaliert. Beispiel: Frauen und Männer unterscheiden sich nicht darin, ob sie sich häufig oder selten im Internet über Gesundheitsthemen informieren: $C_{kor} = 0,01$.
-
- *** Die Sterne kennzeichnen statistisch signifikante Ergebnisse. Signifikant ist ein Resultat grob gesprochen, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit unterhalb einer bestimmten Schwelle liegt. Mit * sind Resultate gekennzeichnet, deren Irrtumswahrscheinlichkeit unter 10 % liegt. Bei ** liegt sie unter 5 %, bei *** unter 1 %.

Literatur

- acatech (2011): Akzeptanz von Technik und Infrastrukturen. Anmerkungen zu einem aktuellen gesellschaftlichen Problem. Online: <http://www.acatech.de/de/publikationen/publikationssuche/detail/artikel/akzeptanz-von-technik-und-infrastrukturen.html> [12.1.2018]
- Balta-Ozkan, N., Davidson, R., Bicket, M. und Whitmarsh, L. (2013): Social barriers to the adoption of smart homes. *Energy Policy*, 63, S. 363–374
- Bauer, M. (2009): The evolution of public understanding of science-discourse and comparative evidence. *Science, technology and society*, 14(2), S. 221–240
- Bauer, M. (2015): *Atoms, Bytes and Genes. Public Resistance and Techno-Scientific Responses.* New York / London, Routledge
- Beck, U. (1999): *Was ist Globalisierung?* Frankfurt a. M.
- Beck, U. (2008): *Weltrisikogesellschaft.* Frankfurt a. M.
- Bentele, G. (1994): Öffentliches Vertrauen – normative und soziale Grundlage für Publik Relations, in: Armbrrecht, W. und Zabel, U. (Hrsg.): *Normative Aspekte der Public Relations.* Opladen: Westdeutscher Verlag, S.131–158
- Best, S. und Engel, B. (2011): Alter und Generation als Einflussfaktoren der Mediennutzung. *Media Perspektiven*, 11/2011, S. 525–542
- BMUB [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Hrsg.] (2017): *Umweltbewusstsein in Deutschland 2016. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage.* Berlin
- Breunig, C. und van Eimeren, B. (2015): 50 Jahre Massenkommunikation: Trends in der Nutzung und Bewertung der Medien. *Media Perspektiven*, 11/2015, S. 505–525
- Cacilo, A., Schmidt, S., Wittlinger, P. et al. (2015): Hochautomatisiertes Fahren auf Autobahnen – Industriepolitische Schlussfolgerungen. Dienstleistungsprojekt 15/14, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), hg. vom Fraunhofer IAO, Stuttgart
- Davis, F., Bagozzi, P. und Warshaw, P. (1989): User acceptance of computer technology – a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), S. 982–1003
- Dowideit, A. (2015): Roboter pflegen Alte billiger – und unmenschlicher. *Welt/n24* vom 8. September. Online: www.welt.de/wirtschaft/article146124455/Roboter-pflegen-Alte-billiger-und-unmenschlicher.html [12.12.2017]
- Engel, B. (2016): Mediennutzung im demographischen Wandel. *Media Perspektiven*, 5/2016, S. 270–276
- Enquetekommission Globalisierung der Weltwirtschaft (2003): *Globalisierung der Weltwirtschaft – Herausforderungen und Antworten. Eine Dokumentation in Auszügen aus dem Schlussbericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages.* Aus Politik und Zeitgeschichte B5, S. 35–46
- Epatient RSD (2016): Der digitale Gesundheitsmarkt wächst – und differenziert sich. Pressemitteilung vom 30. November, Berlin
- Frewer, L. J., Howard, C. und Shepherd, R. (1998): Understanding public attitudes to technology. *Journal of Risk Research*, 3, S. 221–235
- Gabler, S. et al. (2012): Weighting for Unequal Inclusion Probabilities and Nonresponse in Dual Frame Telephone Surveys. In: Häder, S., Häder, M. und Kühne, M. (Hg.): *Telephone Surveys in Europe. Research and Practice.* Heidelberg
- Gaskell, G., Allum, N. und Stares, S. (2004): *Europeans and Biotechnology in 2002.* Eurobarometer 58.0. Methodology Institute, London School of Economics
- Gaskell, G. et al. (2010): *Europeans and biotechnology in 2010. Winds of change? A Report to the European Commission's Directorate-General for research.* Brüssel, Online: https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_archive/europeans-biotechnology-in-2010_en.pdf [22.1.2018]
- Gesis (2015): *Datenbestandskatalog.* Mannheim, Online: <https://dbk.gesis.org/dbksearch/sdesc.asp?search=technikakzeptanz&field=all&db=d&sort=MA+DESC&maxRec=100&nf=1&from=index.asp&button=Suchen&groups=on&product=on&ll=10&tab=0> [Download 27.08.2015]

- Goldschmidt, R. (2006): Erfolgreiche Bürger-Behörden-Kontakte. Bedeutung und Wirkung des Einflussfaktors Vertrauen. Saarbrücken: VDM Verlag
- Goldschmidt, R. und Schulz, M. (2008): Die Beziehungsstruktur zwischen der Nutzen- und der Risikobewertung. Sozialer Fortschritt, 10–11, S. 264–272
- Große Starmann, C. und Knippertz, J. (2017): Automatisiertes Fahren: Aktuelle Einstellungen in Deutschland, hg. von der Bertelsmann-Stiftung, Gütersloh. Online: www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Factsheet_LK_Automatisiertes-Fahren_Aktuelle-Einstellungen-in-Deutschland_2017.pdf [13.02.2018]
- Haertel, T. und Weyer, J. (2005): Technikakzeptanz und Hochautomation. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 14(3), S. 61–67
- Hampel, J. und Pfenning, U. (1999): Einstellungen zur Gentechnik. In: Hampel, J. und Renn, O. (Hg.): Gentechnik in der Öffentlichkeit. Wahrnehmung und Bewertung einer umstrittenen Technologie. Frankfurt a. M./New York, S. 28–55
- Hampel, J. und Renn, O. (1999): Gentechnik in der Öffentlichkeit: Wahrnehmung und Bewertung einer umstrittenen Technologie. Frankfurt/New York: Campus Verlag
- Hampel, J. und Zwick, M. (2016): Wahrnehmung, Bewertung und Akzeptabilität von Technik. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 25(1), S. 24–38
- Hennen, L. (1994): Ist die (deutsche) Öffentlichkeit »technikfeindlich«? Ergebnisse der Meinungs- und der Medienforschung. Erster Sachstandsbericht im Rahmen des Monitoring-Projektes »Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik« am TAB. TAB Arbeitsbericht 24. Bonn
- Hennen, L. (1997): Monitoring »Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik«: Ambivalenz und Widersprüche: Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik. Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage des TAB, 2. Sachstandsbericht, 1997. Arbeitsbericht Nr. 54, Bonn
- Hennen, L. (2002): Positive Veränderung des Meinungsklimas – konstante Einstellungsmuster. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerung zur Technik. 3. Sachstandsbericht, 2002. Arbeitsbericht Nr. 83, Berlin
- Huwart, J.-Y. und Verdier, L. (2014): Die Globalisierung der Wirtschaft: Ursprünge und Auswirkungen. OECD Insights, Brüssel. Online: www.oecd-ilibrary.org/die-globalisierung-der-wirtschaft_5jxzmkbjsh5j.pdf [18.01.2018]
- Inglehart, R. (1979): Value Priorities and Socioeconomic Change. In: Barnes, S.H., Kaase, M. et al.: Political Action. Mass Participation in Five Western Democracies. Beverly Hills: S. 305–342
- Inglehart, R. (1997). Modernisierung und Postmodernisierung. Frankfurt a. M.: Campus Verlag
- Inifes – Internationales Institut für empirische Sozialökonomie gGmbH und TAB – Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (1998): Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik. GESIS Datenarchiv. Köln
- Jaufmann, D. und Kistler, E. (1988): Sind die Deutschen technikfeindlich? Erkenntnis oder Vorurteil? Opladen: Westdeutscher Verlag
- Jordan, S. und Hoebel J. (2015): Health literacy of adults in Germany: Findings from the German Health Update (GEDA) study. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 58, S. 942–950
- Kaess, M., Parzer, P., Brunner, R., Koenig, J., Durkee, T. et al. (2016): Pathological Internet Use Is on the Rise Among European Adolescents. Journal of Adolescent Health, 59, S. 236–239
- Kantar EMNID (2017): Einstellungen zur Fahrzeugen mit herkömmlichen und alternativen Antrieben. Im Auftrag der dena – Deutsche Energie-Agentur, Online: <https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Meldungen/dena-pkw-label-umfrage-antriebstechnik-ergebnisbericht.pdf> [12.01.2018]
- Koch, W. und Frees, B. (2017): ARD / ZDF-Onlinestudie 2017. Media Perspektiven, 9/2017, S. 434–446
- Luhmann, N. (1989): Vertrauen: Ein Mechanismus zur Reduktion sozialer Komplexität. Stuttgart: Enke

- Lemmer, K. [Hrsg.] (2016): Neue autoMobilität. Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft (acatech STUDIE). München: Herbert Utz Verlag
- Lutz, B. [Hrsg.] (1986): Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentags in Hamburg 1986. Frankfurt/New York: Campus
- Martin, R. (1995): New technology in Fleet Street. 1975-89. In: Bauer, M. (Hg.): Resistance to new technology. Nuclear Power, Information technology and biotechnology. Cambridge, Cambridge University Press, S. 189–206
- Meyer, S. und Schulze, E. (2009): Smart Home für ältere Menschen. Ein Handbuch für die Praxis. Stuttgart
- Minx, E. und Dietrich, R. (2015): Autonomes Fahren, hg. von der Daimler und Benz Stiftung, Ladenburg
- Nelkin, D. (1995): Forms of intrusion: comparing resistance to information technology and biotechnology in the USA. In: Bauer, M. (Hg.): Resistance to new technology. Nuclear Power, Information technology and biotechnology. Cambridge, Cambridge University Press, S. 379–390
- Nöcker, G. (2016): Health Literacy: neue Basiskompetenz für die Gesundheitsgesellschaft? In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hg.): Health Literacy/ Gesundheitsförderung – Wissenschaftliche Definitionen, empirische Befunde und gesellschaftlicher Nutzen. Gesundheitsförderung Konkret, 20, S. 8–12
- Ogburn, W.F. (1992): Social Change. With respect to culture and original nature. New York: B.W. Huebsch, zuletzt erschienen: 1966, Oxford: Delta Books
- Osterloh, F. (2017): Gesundheitskompetenz: Soziale Ungleichheit bekämpfen. Deutsches Ärzteblatt, 114(4), S. A-153
- Petersen, T. (2012): Technikakzeptanz und die Einstellung der Deutschen zur Forschung. Foliensatz des Ifd Allensbach zur Vortragsreihe »Elektrische Energietechnik« der TU Dresden
- Perrow, C. (1992): Normale Katastrophen. Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik, Frankfurt a. M.
- Pew Research Center (2017): The Internet of Things Connectivity Binge: What are the Implications? Online: <http://www.pewinternet.org/2017/06/06/theinternet-of-things-connectivity-binge-what-are-theimplications/>
- Portet, F., Vacher, M., Golanski, C., Roux, C. und Meillon, B. (2013): Design and evaluation of a smart home voice interface for the elderly: acceptability and objectin aspects. Personal and Ubiquitous Computing, 17(1), S. 127–144
- Renn, O. und Zwick, M. (1997): Risiko- und Technikakzeptanz, hg. von der Enquete-Kommission »Schutz des Menschen und der Umwelt« des Deutschen Bundestages, Berlin, S. 87–91
- Rogers, E. (2003): The diffusion of innovations. New York: Free Press
- Ropohl, G. (1995): Eine Modelltheorie soziotechnischer Systeme, in: Halfmann, J., Bechmann, G. und Rammert, W. (Hg.): Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 8, Frankfurt a. M., S. 185–210
- Royal Society (1985): Public Understanding of Science. London
- Rumpf, H.-J., Meyer, C., Kreuzer, A. und John, U. (2011): Prävalenz der Internetabhängigkeit. Bericht an das Bundesministerium für Gesundheit, Universität Lübeck. Online: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Drogen_und_Sucht/Berichte-/Forschungsbericht/Studie_Praevalenz_der_Internetabhaengigkeit_PINTA_.pdf [10.01.2018]
- Sadowski, J. und Pasquale, F. (2015): The spectrum of control: a social theory of the smart city. University of Maryland fancies King Carey School of Law. Legal Studies Research Paper NO. 201526
- Schürer-Maly, C.-C. und Vollmar, H. (2010): Gesundheitsinformationen im Internet: Chancen für Patienten und Ärzte. Deutsches Ärzteblatt, 107. Online: www.aerzteblatt.de/archiv/74000/Gesundheitsinformationen-im-Internet-Chancen-fuer-Patienten-und-Aerzte [12.12.2017]
- Schütz et al. (1999): Die intuitive Beurteilung gentechnischer Produkte. – kognitive und interaktive Aspekte. In: Hampel, J. und Renn, O. (Hg.): Gentechnik in der Öffentlichkeit. Wahrnehmung und Bewertung einer umstrittenen Technologie. Frankfurt a. M./New York, S. 170–196

Siegrist, M. (2001): Die Bedeutung von Vertrauen bei der Wahrnehmung und Bewertung von Risiken. Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 197

Snow, C. P. (1967): Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. Stuttgart: Klett

Sörensen, K., Pelikan, J. M., Röthlin, F., Ganahl, K., Slonska, Z. et al. (2015): Health Literacy in Europe; comparative Results of the European Health Literacy Survey (HLS-EU). European Journal of Public Health, 25(6), S. 1053–1058

Statistisches Bundesamt (2016a): 40 Millionen Menschen in Deutschland informieren sich im Internet über Gesundheitsthemen. Pressemitteilung vom 5. April, Wiesbaden. Online: www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/zdw/2016/PD16_14_p002.html [12.12.2017]

Statistisches Bundesamt (2016b): 47 Millionen Menschen in Deutschland kaufen über das Internet ein. Pressemitteilung vom 12. Juli, Wiesbaden. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/zdw/2016/PD16_28_p002.html [20.02.2018]

Statistisches Bundesamt (2018): Ausstattung privater Haushalte mit Informations- und Kommunikationstechnik – Deutschland, Wiesbaden. Online: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Ausstattung-Gebrauchsgueter/Tabellen/Infotechnik_D.html [08.01.2018]

Verband der Automobilindustrie (2015): Automatisierung. Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren, Berlin

VZBV – Bundesverband Verbraucherzentrale und Verbraucherverbände (2017): Das Zuhause der Zukunft: Wie digital werden wir wohnen? Hintergrundpapier des VZBV zum Thema Smart Home. Berlin

Wallenfels, M. (2016): Werden wir bald von Robotern versorgt? Ärzte-Zeitung vom 5. August, Online: www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/pflege/article/916091/pflege-40-wir-bald-robotern-versorgt.html [12.12.2017]

Wax, B. (2016): Der akute Personalmangel in Pflegeinstitutionen braucht Lösungen. Bieten Roboter eine Option, Personal tatsächlich zu entlasten? Healthrelations.de vom 8. September, Online: www.healthrelations.de/pflegeroboter_klinik/ [12.12.2017]

Weitze, M. D. et al. (2012): Perspektiven der Biotechnologie-Kommunikation. Kontroversen – Randbedingungen – Formate (acatech Position). Springer

Wille, J. (2014): Zweitmeinungsverfahren aus Patientensicht. Studie, hg. von Asklepios Kliniken Hamburg GmbH und dem IMWF-Institut für Management und Wirtschaftsforschung, Hamburg

Wilson, Ch. et al. (2015): Smart homes and their users: a systematic analysis and key challenges. Personal and Ubiquitous Computing, 19(2), S. 463–476

ZEIT Online (2016): Autopilot: Tod durch Software. ZEIT Online vom 01. Juli, Online: <http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-07/autopilot-autonomes-fahren-tesla-faq> [13.02.2018]

Zok, K. (2014): Unterschiede bei der Gesundheitskompetenz. Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativ-Umfrage unter gesetzlich Versicherten. WidO Monitor, 11(2), S. 1–12

Zwick, M. (1998): Wertorientierungen und Technikeinstellungen im Prozess gesellschaftlicher Modernisierung: das Beispiel der Gentechnik. Arbeitsbericht 106 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Zwick, M. und Renn, O. (1998): Wahrnehmung und Bewertung von Technik in Baden-Württemberg. Hg. von der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Zwick, M. und Renn, O. [Hrsg.] (2002): Wahrnehmung und Bewertung von Risiken. Ergebnisse des »Risikosurvey Baden-Württemberg 2001«. AB 202 der TA-Akademie, Stuttgart

Zwick, M. und Renn, O. (2008): Risiko-Konzepte jenseits von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensermwartung, in: Felgentreff, C. und Glade, T. (Hg.): Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin, S. 77–95

Projektbeteiligte

Steuerkreis

Prof. Dr. Cordula Kropp
Universität Stuttgart, ZIRIUS

Prof. Dr. Ortwin Renn
Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam (IASS),
Präsidiumsmitglied acatech

Matthias Mayer
für die Körber-Stiftung

PD Dr. Marc-Denis Weitze
für acatech

Projektgruppe

Prof. Dr. Daniel Barben
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Prof. Dr. Martin Bauer
London School of Economics

Prof. Dr. Manuel Frondel
RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

Prof. Dr. Eva-Maria Jakobs
RWTH Aachen

Prof. Dr. Wolfgang König
TU Berlin

Prof. Dr. Cordula Kropp (Leitung)
Universität Stuttgart, ZIRIUS

Prof. Dr. Sabine Maasen
TU München

Prof. Dr. Ortwin Renn (Leitung)
Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam (IASS),
Präsidiumsmitglied acatech

Prof. Dr. Mike Schäfer
Universität Zürich

Prof. Dr. Jule Specht
Humboldt Universität Berlin

Prof. Dr. Gert Wagner
MPI für Bildungsforschung

Wissenschaftliche Bearbeitung

ZIRIUS – Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und
Innovationsforschung (Universität Stuttgart)

Federführende Autoren

Dr. Jürgen Hampel
(Kapitel 2, 3.1, 4, 6)

Dr. Michael Zwick
(Kapitel 5.1, 7, 9, 10)

Dr. Rüdiger Goldschmidt
(Kapitel 3.2, 3.3, 3.4, 12)

Begleitkreis

Prof. Dr. Markus Beckmann
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Dr. Volker Brennecke
Verein Deutscher Ingenieure

Prof. Dr. Stefan Buchholz
Evonik Industries AG

Nicole Burkhardt
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wolfgang Crasemann
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Caroline Gebauer
BUND – Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Prof. Dr. Klaus Griesar
Merck KGaA

Dr. Stefan Kaufmann
CDU/CSU-Fraktion

Prof. Dr. Michael Klein
Robert Bosch GmbH

Dr. Markus Ksoll
Deutsche Bahn AG

Dr. Ingmar Kumpmann
Deutscher Gewerkschaftsbund

Dr. Sicco Lehmann-Brauns
Siemens AG

Dr. Michael Metzloff
Bayer AG

Dr. Steffi Ober
Vereinigung Deutscher Wirtschaftswissenschaftler e. V.

Prof. Dr. Felix Osterheider
Georgsmarienhütte GmbH

Dr. Simone Raatz
Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie

Dr. Marc Schietinger
Hans-Böckler-Stiftung

Dr. Stephan Schleissing
Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaften

Volker Stollorz
Science Media Center Germany gGmbH

Markus Weißkopf
Wissenschaft im Dialog gGmbH

Theresa Züger
Alexander von Humboldt Institut für Internet
und Gesellschaft (HIIG)

Redaktion

Dr. Alexander Mäder
Stuttgart

Koordination

PD Dr. Marc-Denis Weitze
acatech Geschäftsstelle

Thomas Nöthen
Körber-Stiftung

Wir danken Dr. Sibylle Meyer, SIBIS Institut für Sozialforschung und Projektberatung für die Beratung bei der Fragebogenerstellung. Wir danken Frau PD Dr. Natalja Menold, gesis, für die Methodenberatung.

Kontakt

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Geschäftsstelle
Karolinenplatz 4
80333 München
E-Mail info@acatech.de
www.acatech.de

Ansprechpartner

PD Dr. Marc Denis Weitze
Tim Frohwein

Körper-Stiftung

Kehrwieder 12
20457 Hamburg
E-Mail wissenschaft@koerber-stiftung.de
www.koerber-stiftung.de

Ansprechpartner

Matthias Mayer
Thomas Nöthen

ZIRIUS – Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung

Universität Stuttgart
Seidenstr. 36
70174 Stuttgart
E-Mail technikradar@zirius.uni-stuttgart.de
www.zirius.eu

Ansprechpartner

Dr. Jürgen Hampel
Dr. Michael Zwick

Impressum

»TechnikRadar 2018. Was die Deutschen über Technik denken«,
Herausgeber: acatech, München und Körper-Stiftung, Hamburg
V. i. S. d. P.: Dr. Lothar Dittmer, Körper-Stiftung
Wissenschaftliche Bearbeitung: ZIRIUS – Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (Universität Stuttgart)
Coverillustration: Martin Künsting
Gestaltung: Groothuis, Hamburg | groothuis.de
Druck: Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen

© acatech und Körper-Stiftung 2018

