



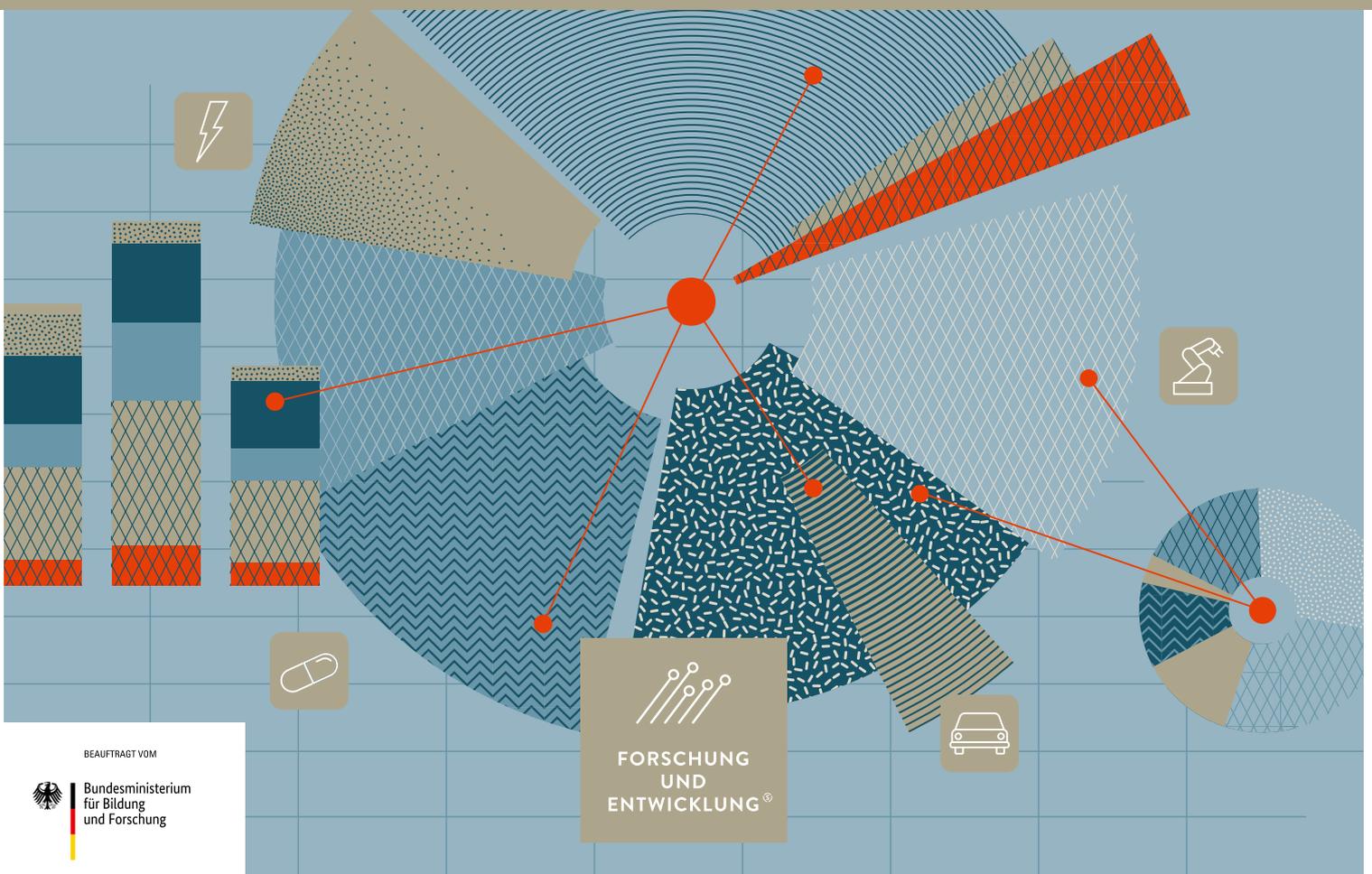
STIFTERVERBAND

Bildung. Wissenschaft. Innovation.

Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

ANALYSEN 2021

Julia Angenendt | Andreas Kladroba | Julian Latzko | Thu-Van Nguyen | Johannes Schmitt | Gero Stenke



BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FORSCHUNG
UND
ENTWICKLUNG®

Die Wissenschaftsstatistik im Stifterverband erhebt als einzige Institution in Deutschland regelmäßig detaillierte Daten über die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von Unternehmen und Institutionen wirtschaftsnaher Gemeinschaftsforschung nach einheitlichen internationalen OECD-Vorgaben. Dies führt sie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) durch. Die FuE-Statistik ist seit vielen Jahren Bestandteil der FuE-Berichterstattung der Bundesregierung. Die SV Wissenschaftsstatistik stellt Daten bereit, die für Unternehmen, Verbände der Wirtschaft, für Politik und Wissenschaft wichtige Entscheidungs- und Planungsgrundlage sind. Sie ist zugleich Teil der offiziellen FuE-Meldungen Deutschlands an internationale Organisationen (OECD, EU) und damit auch Basis für den internationalen Vergleich der FuE-Tätigkeit der deutschen Wirtschaft.

INHALT

VORWORT	02
01 STEIGENDE FuE-AUFWENDUNGEN VOR DER PANDEMIE	04
02 DIE ENTWICKLUNG IN DEN BRANCHEN UND BUNDESLÄNDERN	08
03 DIE FuE-LEISTUNGEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH	12
Interne Aufwendungen und BIP-Relation	13
Schwerpunktbranche und Unternehmensgröße im Vergleich	15
Der Frauenanteil am FuE-Personal im Vergleich	16
Regionale Konzentration im Vergleich	17
04 FINANZIERUNG DER FuE UND STEUERLICHE FuE-FÖRDERUNG	20
Finanzierungsquellen im Zeitverlauf	20
Bekanntheit der steuerlichen Förderung	22
05 FuE-INTENSITÄT UND PRODUKTINNOVATION IM ZEITVERLAUF	25
FuE-Intensität als Kennzahl	25
Produktinnovation als Erfolgsfaktor?	27
06 DER SCHATTEN DER PANDEMIE	30
Planung der internen FuE-Aufwendungen für 2020 und 2021	31
07 FuE-AUFWENDUNGEN NACH TECHNOLOGIEN	34
Größenklassen und Forschungsintensitäten	36
Schwerpunkt- und Querschnittstechnologien	37
08 DIGITALE INNOVATIONSTREIBER – SCHWERPUNKTANALYSE IKT	39
Der Fokus auf angewandte FuE	41
Das Personal in der IKT	43
Ein regionaler und ein internationaler Blick auf die IKT-Branche	44
LITERATUR	47
IMPRESSUM	50

VORWORT



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

selten war die Bedeutung von Forschung und Entwicklung (FuE) für unsere Gesellschaft derart spürbar wie im Jahr 2021. Nur die erfolgreiche Entwicklung wirksamer Impfstoffe ermöglicht es, die COVID-19-Pandemie zu überwinden und Menschenleben zu retten. Hierfür waren exzellente Grundlagenforschung, Mut und Unternehmergeist, aber auch staatliche Finanzierungshilfen von immenser Wichtigkeit. Doch nicht nur vor diesem Hintergrund lohnt ein Blick in unsere neuesten .a:r ən'di:-Analysen. Denn zugleich stellt sich die Frage, ob die mit der Pandemie ausgelöste Wirtschaftskrise nicht zu einer deutlichen Reduzierung der FuE-Aufwendungen führen muss, weil den Unternehmen schlichtweg die Mittel fehlen. Wir haben hierzu in unseren Daten und im Rahmen eines eigens hierfür durchgeführten und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierten Forschungsprojektes erste Antworten gefunden. Doch nicht nur dazu.

Denn neben der alles dominierenden Pandemie geraten Themen aus dem Blickfeld, die für das Innovationssystem erhebliche Relevanz besitzen. Etwa die Frage, ob die neu eingeführte Forschungszulage bei Unternehmen bereits bekannt ist und genutzt wird. Oder die Frage, inwieweit aus FuE-Aufwendungen auch erfolgreiche Innovationen werden. Schließlich auch, welche Besonderheiten das deutsche Innovationssystem in struktureller und räumlicher Hinsicht etwa gegenüber anderen Staaten aufweist und wie sich die Branche der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) entwickelt. Aber auch die bewährten kompakten Übersichten zur aktuellen FuE-Lage in Deutschland kommen nicht zu kurz. Das Lesen lohnt sich also!

Nun möchten wir Sie noch einladen, selbst zu forschen und sich ein Bild zu machen. Hierfür hat der Stifterverband ein eigenes Datenportal entwickelt, in dem Sie online umfassende Daten aus der FuE-Erhebung finden, kombinieren und herunterladen können. Neben unserem Forschungsdatenzentrum, in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unsere Daten für Forschungsprojekte nutzen können, gibt es damit für alle die Möglichkeit des Zugriffs auf aggregierte Daten der vom BMBF beauftragten FuE-Erhebung. Den Link finden Sie unter https://stifterverband.shinyapps.io/FuE_Daten/. Gerne teilen!

Viel Freude beim Lesen wünscht
das Team der FuE-Erhebung

01

STEIGENDE FuE-AUFWENDUNGEN VOR DER PANDEMIE

2019 sind die internen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) im Wirtschaftssector erneut deutlich angestiegen – zum sechsten Mal in Folge. Seit 2014 ist damit ein anhaltendes Wachstum der internen Aufwendungen in der Wirtschaft zu beobachten. Mit einem relativen Plus von mehr als 5 Prozent wuchsen die internen Aufwendungen 2019 auf eine Summe von 75,8 Milliarden Euro. Dies entspricht einem absoluten Anstieg von 3,7 Milliarden Euro im Vergleich zum vorausgehenden Jahr 2018. Mit dieser Entwicklung setzte sich der Trend der vergangenen Jahre fort: Die Wachstumsraten der FuE-Aufwendungen überstiegen diejenigen des Bruttoinlandsproduktes (BIP). Damit rückte das Erreichen des Ziels, 3,5 Prozent des BIP bis zum Jahr 2025 in FuE zu investieren, näher. So erhöhten sich in den vergangenen zehn Jahren die internen FuE-Aufwendungen um gut 67 Prozent.

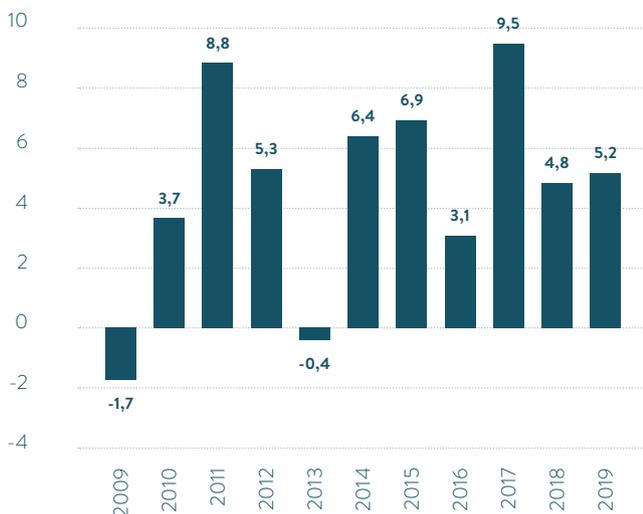
Neben den internen Aufwendungen ist auch das Volumen der externen Aufwendungen 2019 größer geworden. Diese spiegeln die Vergabe von FuE-Aufträgen der Unternehmen an Dritte wider. Zwei Drittel der Mittel für externe FuE flossen an andere Unternehmen in Deutschland als Auftragnehmer und verblieben damit im Wirtschaftssector. Der Rest ging an Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Inland sowie Auftragnehmer aus Wissenschaft und Wirtschaft, die im Ausland ihren Sitz haben. Die FuE-Aufwendungen sind zwischen 2018 und 2019 um 10 Prozent angestiegen. Insgesamt wurden damit 22,7 Milliarden Euro für externe FuE im Wirtschaftssector ausgegeben. Auch über einen längeren Zeitraum betrachtet wurde die externe FuE deutlich stärker ausgeweitet als die interne. In den vergangenen 20 Jahren war die Wachstumsrate der externen FuE-Aufwendungen etwa doppelt so hoch wie die Wachstumsrate der internen FuE-Aufwendungen. Darin spiegelt sich die weiter steigende Bedeutung von netzwerkartig organisierten FuE-Prozessen wider. Sie stehen für komplexe, häufig international ausgerichtete Wertschöpfungsketten, die unterschiedlich organisiert sind – ob als klassische bilaterale FuE-Auftragsforschung mit hohem Formalitätsgrad oder als offene FuE-Kooperation, die Partner aus unterschiedlichen Sektoren und Wissensgebieten umfasst.

Externe FuE war und ist für die Unternehmen ein Mittel, um Flexibilität in FuE-Prozessen zu gewinnen, Wissen aus unterschiedlichen Quellen zu nutzen sowie Risiken und Unsicherheiten zu reduzieren. Im Rahmen steigender technologischer Komplexität und Innovationsgeschwindigkeit kommt kooperativen FuE-Prozessen eine enorme strategische Bedeutung zu. Allerdings wird hierbei auch immer stärker auf Partner zurückgegriffen, die nicht im deutschen Innovationssystem beheimatet sind – ein Anzeichen dafür, dass die Entwicklungszentren einiger Schlüsseltechnologien außerhalb Deutschlands zu finden sind. Die Politik auf nationaler wie auch auf supranationaler Ebene der EU versucht, diese Rückstände aufzuholen und die technologische Souveränität zu stärken. Abbildung 1 führt die Entwicklungen der vergangenen Jahre vor Augen.

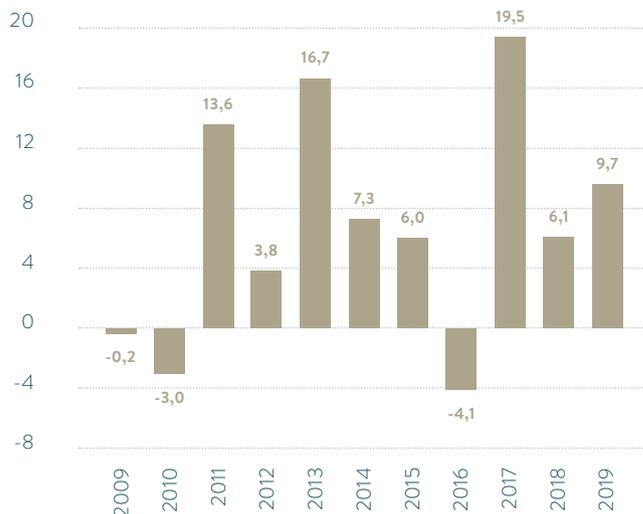
ABBILDUNG 1: ENTWICKLUNG DER INTERNEN UND EXTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN IM WIRTSCHAFTSSEKTOR IN DEN LETZTEN ZEHN JAHREN

in Prozent

Veränderung der internen FuE



Veränderung der externen FuE

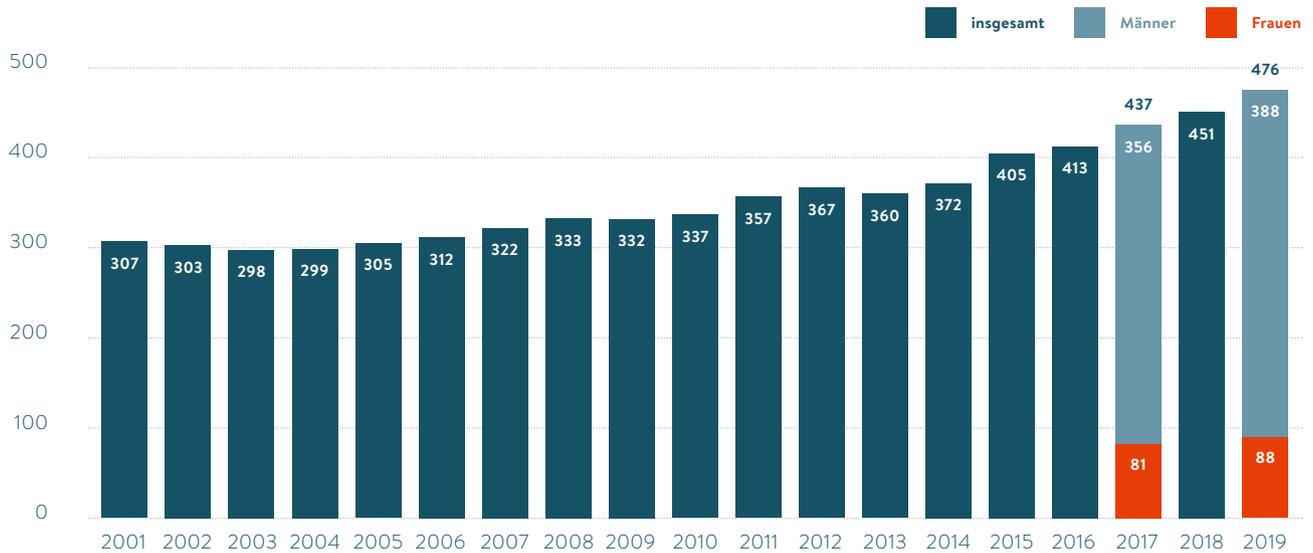


Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Ein neuer Rekordwert konnte auch beim FuE-Personal verzeichnet werden. 2019 waren gut 476.000 Vollzeitäquivalente in den deutschen Forschungsstätten beschäftigt. Das entspricht einem relativen Plus von 5,5 Prozent zu 2018 (Abbildung 2). Leider zeigt das Bild aber auch, dass in der gesamten deutschen Forschungslandschaft Frauen noch immer deutlich unterrepräsentiert sind. Bereits 2017 lag der Anteil der Frauen beim FuE-Personal bei 18,6 Prozent und verharrte auch 2019 mit 18,5 Prozent auf diesem Niveau. Damit zeigt sich im Wirtschaftssektor eine leichte Abwärtstendenz beim weiblichen Forschungspersonal. In Kapitel 03 wird die Frauenquote auf internationaler Ebene verglichen, was kein optimistischeres Bild für Deutschland zeigt. In Kapitel 08 wird die Frauenquote dann auf nationaler Ebene in den Branchen verglichen. Hier zeigt sich, dass einige Branchen in Deutschland deutlich mehr weibliches Forschungspersonal beschäftigen als andere. Es ist ein Wettbewerbsnachteil und zudem bedauerlich, dass es

ABBILDUNG 2: STEIGENDE ZAHLEN BEIM FuE-PERSONAL IN DER WIRTSCHAFT

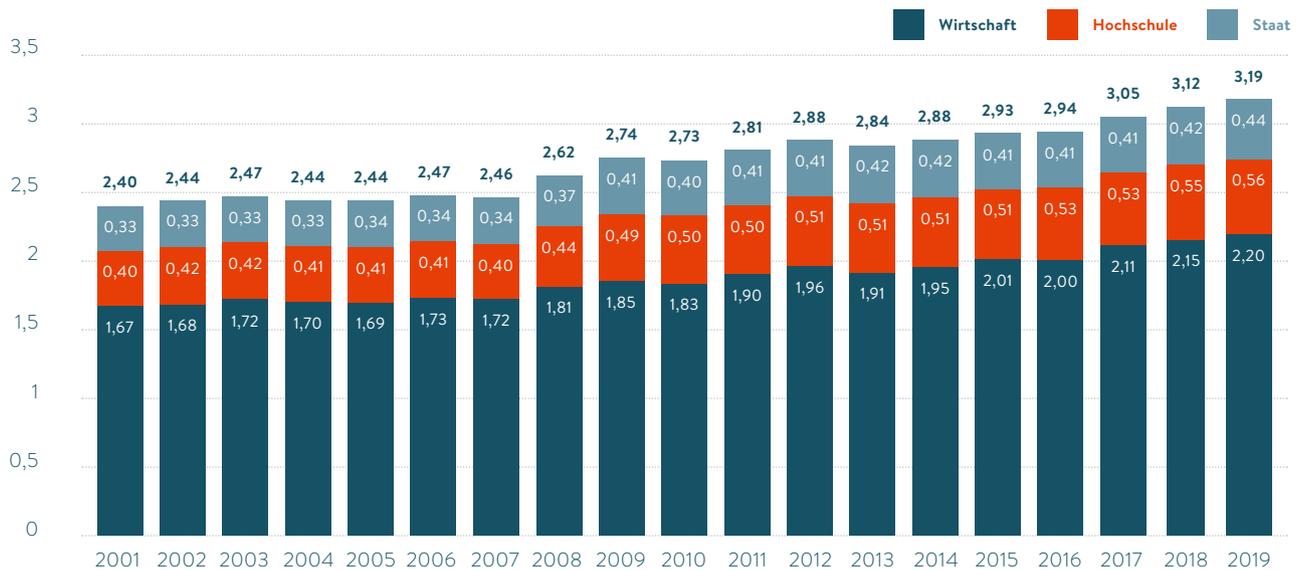
Vollzeitäquivalente, in Tausend



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 3: ANTEIL DER INTERNEN AUFWENDUNGEN AM BIP*

in Prozent



* Quelle: Destatis, Stand August 2020

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

zu keiner umfassenderen Beschäftigung weiblicher Fachkräfte in den forschenden Unternehmen in Deutschland kommt. Vorhandene Barrieren, ob im Bildungs-, Wirtschafts- oder Gesellschaftssystem, müssen adressiert und beseitigt werden.

Die im April 2021 vom Stifterverband veröffentlichten FuE-Facts zeigten bereits, dass, gemessen am Bruttoinlandsprodukt, die Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der deutschen Wirtschaft nochmal kräftig gestiegen sind und aktuell 3,19 Prozent betragen (Abbildung 3). Hierbei trägt die Wirtschaft im Vergleich zu den anderen beiden Sektoren Staat und Hochschule traditionell mehr zum Gesamtergebnis und zur Erreichung des gesetzten 3,5-Prozent-Ziels¹ bei. Der Anteil beträgt 69 Prozent und ist auch im Zeitverlauf relativ stabil. Abzuwarten bleibt jedoch, wie sich insbesondere die Pandemie und die daraus erwachsenen wirtschaftlichen Schwierigkeiten für viele deutsche Unternehmen auf den bislang anhaltenden Aufwärtstrend auswirken wird. Hierzu versucht das Kapitel 06, einen vorsichtigen Ausblick zu geben. In diesem Kontext sei auf staatliche Förderinstrumente verwiesen, die einen nicht unwesentlichen Anteil an der Finanzierung von FuE in der Wirtschaft leisten und somit FuE gerade für kleine und mittlere Unternehmen erst möglich oder lohnenswert macht. Mit dem Instrument der steuerlichen FuE-Förderung ist im Januar 2020 eine weitere Fördermaßnahme in Kraft getreten, über deren Kenntnis die deutschen Unternehmen auch im Rahmen der FuE-Erhebung befragt wurden. Das Kapitel 04 beschäftigt sich parallel zur Finanzierung der FuE-Aktivitäten im Besonderen auch mit der steuerlichen FuE-Förderung und gibt – stärker als in den FuE-Facts – einen detaillierten Überblick zum neuen staatlichen Förderinstrument.

1) Die Bundesregierung strebt an, dass bis 2025 insgesamt 3,5 Prozent des BIPs für Forschung und Entwicklung aufgewendet werden (siehe Stifterverband 2017 unter https://www.stifterverband.org/pressemitteilungen/2017_04_04_efi_forschungsausgaben).

02

DIE ENTWICKLUNG IN DEN BRANCHEN UND BUNDESLÄNDERN

Die Abbildung 4 schlüsselt die Steigerungsrate der internen FuE von 2018 zu 2019 innerhalb der Branchen auf. Hier zeigt sich, dass insbesondere die Informations- und Kommunikationsbranche (IuK) mit einer Steigerungsrate von rund 19,2 Prozent einen außergewöhnlichen Anstieg im Jahr 2021 vorweisen kann. Dagegen investierten die Branchen Elektro, Pharma, Metall, Kfz-, und Maschinenbau deutlich verhaltener in die internen FuE-Aktivitäten (plus 3,4 Prozent bis plus 4,8 Prozent). Lediglich die Chemiebranche weicht hiervon positiv (5,2 Prozent) und der Dienstleistungsbereich negativ ab (1,3 Prozent). In beiden zuletzt genannten Wirtschaftszweigen zeigt sich allerdings der Effekt einer stärkeren Zunahme von Vollzeitbeschäftigten im FuE-Bereich als in den Aufwendungen für interne FuE-Aktivitäten. Es kann dadurch jedoch nicht geschlussfolgert werden, dass FuE-Personal in der Chemiebranche oder in den Dienstleistungsbereichen günstiger geworden ist, da eine Vielzahl an Drittvariablen einen Effekt auf dieses Ergebnis haben.

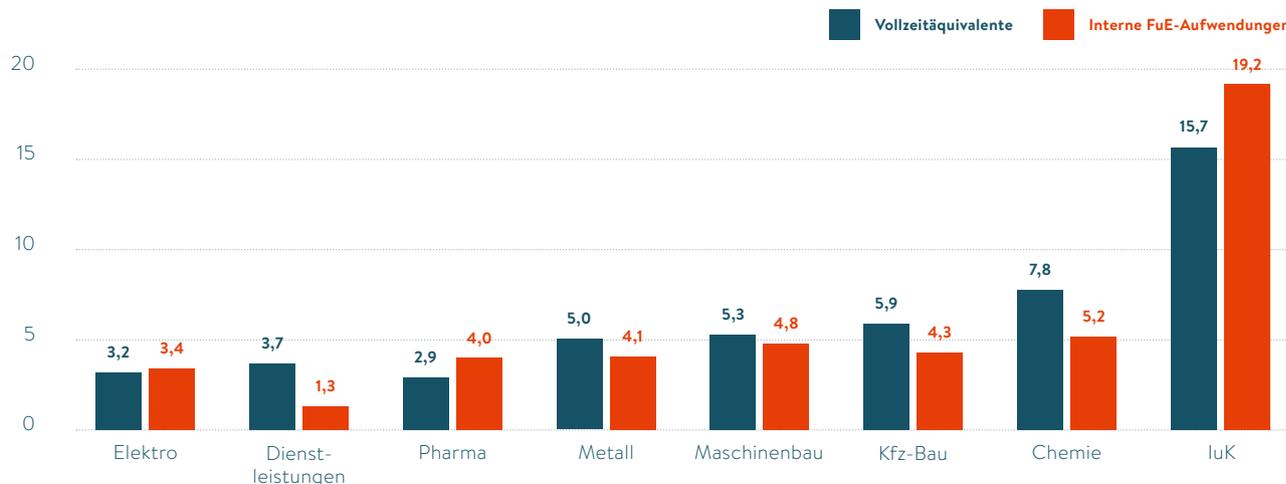
DIE WIRTSCHAFTSZWEIGE (WZ)

In den Darstellungen mit Branchenvergleich wird der Fokus aufgrund der Übersichtlichkeit und der Aussagekraft weitestgehend auf ausgewählte Wirtschaftszweige gelegt. Hervorgehoben werden die besonders FuE-aktiven Branchen Chemie (WZ 20), Pharma (WZ 21), Elektro (WZ 26 und 27), Maschinenbau (WZ 28), Kfz-Bau (WZ 29) sowie

die Informations- und Kommunikationstechnologiebranche (WZ 61 bis 63). Hier ist die teilweise Unterscheidung zu Information und Kommunikation (IuK, WZ 58 bis 63) zu beachten. Als zusätzliche Vergleichsbranchen werden Metall (WZ 25) und Dienstleistungen (WZ 64 bis 66 und 69 bis 75) dargestellt.

ABBILDUNG 4: DIE ENTWICKLUNG IN DEN BRANCHEN

Veränderung von 2018 zu 2019, in Prozent



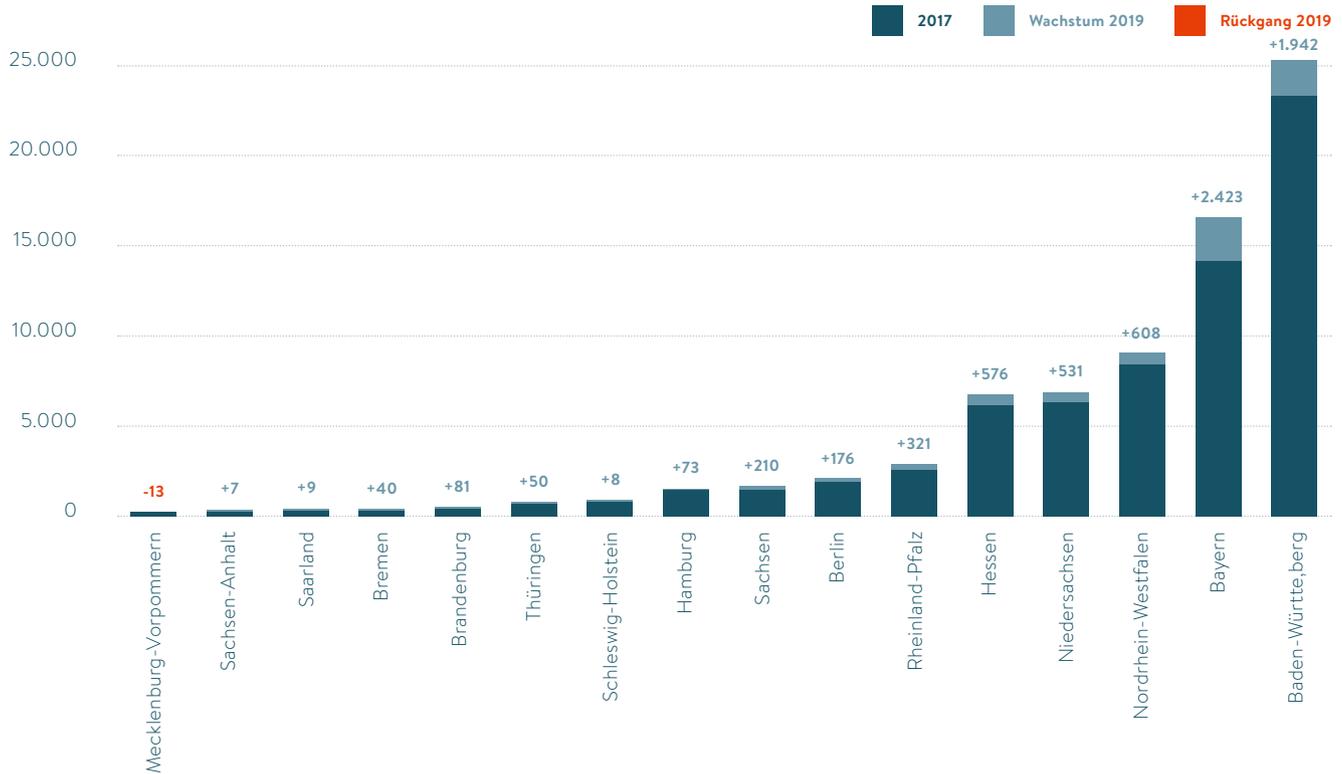
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Abbildung 5 zeigt die internen FuE-Aufwendungen gegliedert nach den Bundesländern. Für Unternehmen, die über mehr als einen Forschungsstandort verfügen, werden die FuE-Aufwendungen dabei anteilig dem jeweiligen Bundesland zugeordnet, in dem der Forschungsstandort liegt. Die starke Konzentration der FuE-Aktivitäten in Deutschland auf einen Teil der Bundesländer wurde in vergangenen Publikationen mehrfach diskutiert und wird im Kapitel 03 erneut aufgegriffen. Im Jahresvergleich wiesen die beiden Spitzenreiter Bayern und Baden-Württemberg 2019 mit jeweils rund 2,4 Milliarden und 1,9 Milliarden Euro kräftige Zuwächse gegenüber 2017 aus. Damit sind die Aktivitäten in diesen beiden Ländern der Haupttreiber für den beobachteten Anstieg der FuE-Aufwendungen in Deutschland. Betrachtet man hingegen die prozentualen Veränderungen, so müssen sich die Länder Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen keinesfalls verstecken. Die Wachstumsraten sind hier vergleichbar mit der in Baden-Württemberg (jeweils: 9,3 Prozent, 8,4 Prozent und 7,2 Prozent gegenüber 8,3 Prozent). Positiv herauszustellen ist ebenso der Trend in Bremen, Brandenburg, Sachsen und Rheinland-Pfalz, die neben Bayern die einzigen Länder mit zweistelligen Wachstumsraten sind – wenngleich sich diese Wachstumsraten auf ein niedrigeres Basisniveau beziehen.

In Tabelle 1 wird die Verteilung nach Branchen und Bundesländern differenziert betrachtet. Hier wird zunächst deutlich, dass weiterhin der Kraftfahrzeugbau (Kfz-Bau) in vielen der alten Bundesländer den dominanten Part der FuE-Aufwendungen ausmacht. Prägend ist diese Branche insbesondere in Baden-Württemberg. Hier wurden alleine 2019 mehr als 13 Milliarden Euro für interne FuE im Kfz-Bau aufgewendet – mehr als in den anderen Bundesländern in allen Branchen zusammen, Bayern ausgenommen. In Baden-Württemberg macht die Kfz-Branche mehr als 50 Prozent der internen FuE-Aufwendungen aus. Seit 2017 sind die Aufwendungen dabei um 5 Prozent gestiegen. In Bayern ist die Kfz-Branche ebenfalls stark vertreten mit Aufwendungen von mehr als 6 Milliarden Euro. Hier ist sie im Vergleich zum Jahr 2017 auch absolut am stärksten gestiegen: Seit 2017 ergibt sich

ABBILDUNG 5: INTERNE FuE-AUFWENDUNGEN IN DEN BUNDESLÄNDERN

Die internen FuE-Aufwendungen 2017 und 2019, in Millionen Euro



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ein Plus von 1,3 Milliarden Euro an internen FuE-Aufwendungen. In Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sind ebenfalls hohe FuE-Aufwendungen in der Kfz-Branche vorzufinden, welche zudem seit 2017 ebenfalls steigen – in Niedersachsen um 9,1 Prozent und in Nordrhein-Westfalen um 11,6 Prozent. In NRW sind allerdings andere Branchen des verarbeitenden Gewerbes hinsichtlich der Ausgaben für interne FuE ebenbürtig. Die Chemie-, Maschinenbau- und Elektrobranche wenden in NRW, wie die Kfz-Branche, jeweils deutlich mehr als 1 Milliarde Euro für interne FuE auf. Anders als in Bayern, Baden-Württemberg oder Niedersachsen ist eine eindeutige Dominanz der Kfz-Branche in NRW daher nicht abbildbar. Sachsen ist das einzige Bundesland, in dem keine Branche des verarbeitenden Gewerbes die Branchenliste anführt. Hier ist es die Informations- und Kommunikationsbranche (IuK), die mit mehr als 400 Millionen Euro einen wesentlichen Teil der internen FuE im Bundesland stemmt. In Kapitel 08 wird die IKT-Branche unter die Lupe genommen und die starke Präsenz der FuE in Sachsen in den Ländervergleich gestellt.

TABELLE 1: INTERNE FuE-AUFWENDUNGEN IN DEN BRANCHEN IN DEN BUNDESLÄNDERN 2019

in Millionen Euro

BUNDESLAND	CHEMIE (20 ^b)	PHARMA (21)	ELEKTRO (26-27)	MASCHINEN BAU (28)	KFZ (29)	IuK (58-63)	INSGESAMT
BADEN-WÜRTTEMBERG	273	1.304	2.938	2.526	13.316	2.171	25.272
BAYERN	459	481	3.775	1.734	6.442	583	16.601
BERLIN	55	740	310	218	88	204	2.084
BRANDENBURG	6	14	29	10	.a)	46	486
BREMEN	3	.a)	45	5	20	19	331
HAMBURG	206	.a)	232	188	0	60	1.512
HESSEN	496	1.348	736	426	1.971	163	6.752
MECKLENBURG-VORPOMMERN	2	.a)	.a)	58	0	11	239
NIEDERSACHSEN	165	7	575	304	4.349	80	6.860
NORDRHEIN-WESTFALEN	1.496	876	1.744	1.214	1.503	314	9.041
RHEINLAND-PFALZ	1.112	511	125	250	252	80	2.877
SAARLAND	7	12	.a)	31	94	42	314
SACHSEN	37	4	366	202	23	466	1.687
SACHSEN-ANHALT	36	.a)	72	17	.a)	9	260
SCHLESWIG-HOLSTEIN	39	79	124	219	18	21	783
THÜRINGEN	20	0	301	48	119	25	733
DEUTSCHLAND	4.411	5.434	11.416	7.450	28.253	4.295	75.830

a) Wert wird aus Gründen der Vertraulichkeit nicht ausgewiesen, ist aber in der Gesamtsumme enthalten

b) Einteilung beruht auf den Angaben der Wirtschaftsklassifikation (siehe die Klassifikation auf der Seite des Statistischen Bundesamtes <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/klassifikation-wz-2008.html>)

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

03

DIE FuE-LEISTUNGEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Im Jahr 2019 hat der deutsche Wirtschaftssector 75,8 Milliarden Euro für interne Forschung und Entwicklung ausgegeben, was einer Steigerung von 5,2 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Dies ist für sich genommen erst einmal eine erfreuliche Nachricht. Allerdings ist die isolierte Betrachtung der deutschen Daten wenig geeignet, um eine Bewertung abzugeben. Ist ein Plus von 5,2 Prozent in der aktuellen Situation und für ein Land wie Deutschland viel oder wenig? Eine Möglichkeit der Einordnung bietet zunächst einmal der Vergleich mit Vergangenheitsdaten, wie er beispielsweise in Abbildung 1 (siehe Kapitel 01) erfolgte. Weitere Erkenntnisse liefert der Vergleich mit anderen Ländern. Zeigt sich FuE dort dynamischer als in Deutschland, obwohl die äußeren Umstände durchaus vergleichbar sind? Oder ist Deutschland im Gegenteil ein Vorreiter?

Im Folgenden wird ein internationaler Vergleich anhand konkreter Fragestellungen vorgenommen:

1. Wie sind die internen FuE-Aufwendungen des deutschen Wirtschaftssectors in ihrer absoluten Höhe, in Bezug auf die Veränderung zum Vorjahr und in der Relation zum Bruttoinlandsprodukt zu bewerten?
2. Wie ist der deutsche FuE-aktive Wirtschaftssector in Bezug auf die Branchen und die Größenklassen strukturiert? Zeigt sich im Vergleich mit dem Ausland ein ähnlicher Aufbau oder gibt es Besonderheiten, die nur in Deutschland auftreten?
3. In der FuE-Berichterstattung in Deutschland werden gerne „forschungsstarke“ von „forschungsschwachen“ Regionen unterschieden. Ist FuE in Deutschland im internationalen Vergleich eher stark regional konzentriert oder finden wir ähnliche Strukturen auch im Ausland?

Die Ergebnisse dieses internationalen Vergleichs zeigen zusammengefasst:

1. Gemessen an den internen FuE-Aufwendungen gehört Deutschland weltweit zur Spitzengruppe und ist die Nummer eins in Europa.

2. Die Steigerungsrate zwischen 2018 und 2019 liegt zwar über dem EU27-Durchschnitt, ist aber nur Mittelfeld.
3. Gemessen anhand der BIP-Relation gehört Deutschland weltweit zum oberen Drittel. Allerdings ist der Abstand zu den absoluten Spitzenreitern relativ groß.
4. Die Konzentration auf eine Schwerpunktbbranche ist in Deutschland größer als in fast allen anderen Ländern.
5. Das Gleiche gilt für die Konzentration auf die Großunternehmen.
6. Der Frauenanteil beim wissenschaftlichen FuE-Personal ist einer der weltweit niedrigsten.
7. Die regionale Konzentration von FuE ist die höchste in Europa.

Interne Aufwendungen und BIP-Relation

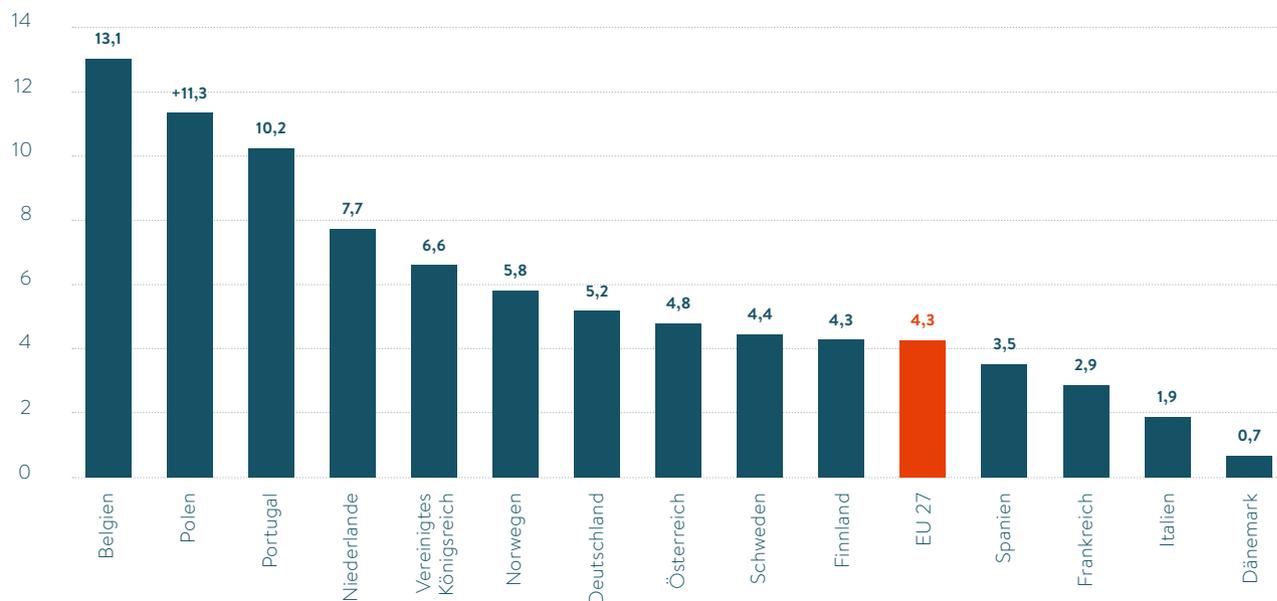
Im weltweiten Vergleich der internen FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor liegt Deutschland mit 72,1 Milliarden Euro (2018) auf dem vierten Platz. Davor befinden sich die USA mit 357,4 Milliarden Euro (2018), China mit 195,1 Milliarden Euro (2018) und Japan mit 109,1 Milliarden Euro (2018).² In Europa ist Deutschland mit großem Abstand die Nummer eins. Es folgen auf den weiteren Plätzen Frankreich mit 34,9 Milliarden Euro (2019 geschätzt), das Vereinigte Königreich mit 30,2 Milliarden Euro (2019 vorläufig) und Italien mit 16,2 Milliarden Euro (2019 vorläufig).

2) Die im Folgenden verwendeten internationalen Daten wurden von Eurostat und/oder der OECD veröffentlicht. Für 2019 liegen allerdings für die meisten Länder noch keine Werte vor oder es handelt sich nur um geschätzte/vorläufige Zahlen.

Bezüglich der Steigerungsraten von 2018 auf 2019 gibt es für Deutschland gute und schlechte Nachrichten. Wie Abbildung 6 zeigt, liegt Deutschland deutlich über dem EU-Durchschnitt von knapp mehr als 4 Prozent. Das heißt, dass eine

ABBILDUNG 6: STEIGERUNGSRATEN DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN IM WIRTSCHAFTSSEKTOR VON 2018 AUF 2019

in Prozent



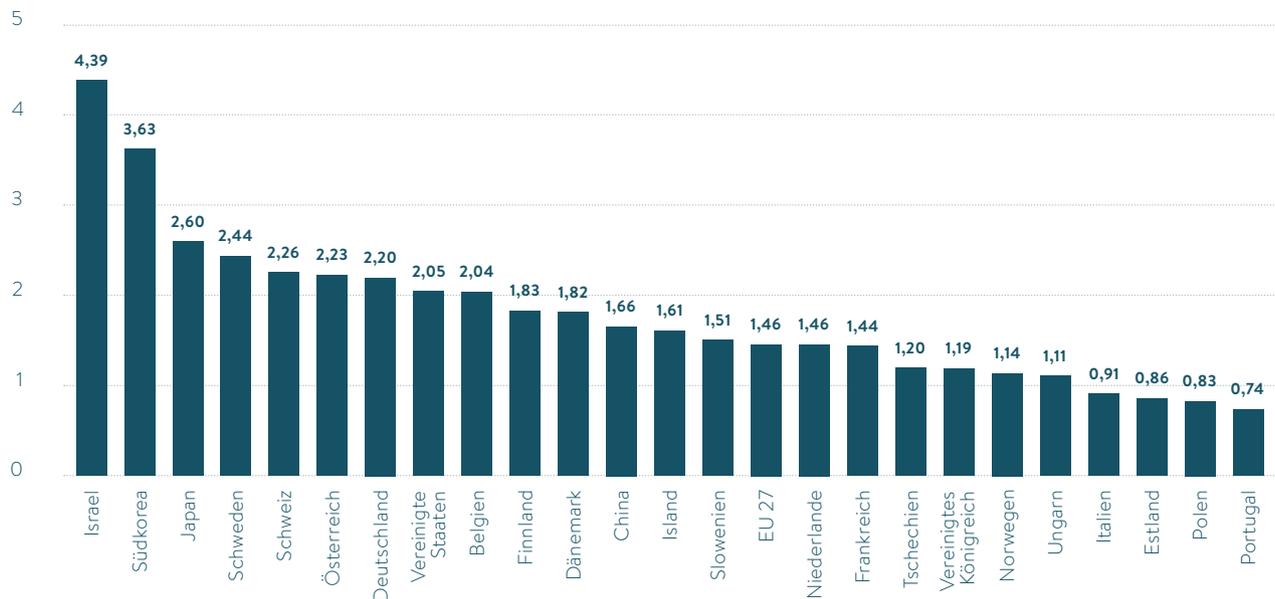
Quelle: Eurostat, OECD, eigene Berechnungen

ganze Reihe von EU-Mitgliedsländern, die aus Platzgründen in Abbildung 6 nicht aufgeführt sind, deutlich niedrigere und sogar auch negative Wachstumsraten aufweisen. Allerdings zeigen andere Länder auch deutlich höhere Wachstumsraten. Wichtig für die Einordnung ist auch die Frage, inwiefern diese Länder mit Deutschland vergleichbar sind. Die Betrachtung von Wachstumsraten birgt immer die Gefahr von Basiseffekten. Das heißt, dass Länder mit einem offensichtlichen Nachholbedarf (man könnte beispielsweise Rumänien oder Bulgarien nennen) über einen niedrigen Basiswert verfügen, der leicht zu hohen Wachstumsraten führt. Dies ist hier aber offensichtlich nicht der Fall. Die Länder, die vor Deutschland liegen, sind alles forschungsstarke Länder, die daher mit Deutschland vergleichbar sind. Neben der oben genannten guten Nachricht könnte man als schlechte Nachricht formulieren: „Andere haben mehr geschafft.“

Um eine bessere Vergleichbarkeit der Länder bezüglich der Größe und der Wirtschaftsleistung zu erreichen, hat es sich durchgesetzt, die internen FuE-Aufwendungen ins Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt zu setzen. Abbildung 7 zeigt die Top 25 weltweit. Hier zeigt sich ein anderes Bild als oben beschrieben: Wie bereits seit vielen Jahren liegt in dieser Darstellung Israel mit 4,39 Prozent unangefochten an der Spitze. Dann folgt – auch mit einem komfortablen Vorsprung vor dem Rest – Südkorea mit 3,63 Prozent. Bestes europäisches Land ist – ebenfalls seit vielen Jahren – Schweden mit aktuell 2,44 Prozent. Deutschland liegt nach aktuellem Stand mit 2,2 Prozent weltweit auf Rang sieben und in Europa auf Platz vier, wobei die Schweiz, Österreich und Deutschland sehr nahe beieinander liegen und man nicht unbedingt von einem Unterschied sprechen kann. Den Daten nach zu beurteilen, drohen die USA den Anschluss an die Spitze zu verlieren. Lagen die

ABBILDUNG 7: VERHÄLTNISS DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN DES WIRTSCHAFTSSEKTORS ZUM BIP*

in Prozent



* Deutschland 2019 (Stand: April 2021), Schweiz 2017, Japan, USA, China jeweils 2018, alle anderen Länder 2019 (geschätzt oder vorläufig).

Quelle: Eurostat, OECD

USA 2013 noch vor Deutschland, tut sich aktuell inzwischen eine deutliche Lücke auf. Es wird interessant sein zu sehen, ob der kürzlich erfolgte politische Machtwechsel im Weißen Haus hier vielleicht wieder einen Umschwung bewirkt.

Schwerpunktbranche und Unternehmensgröße im Vergleich

Ein Aspekt, der bei der Analyse des FuE-Geschehens in Deutschland immer wieder vorgetragen wird, ist die starke Rolle, die die Automobilindustrie für das deutsche Innovationssystem spielt. Oftmals wird dieser Umstand mit der Frage verbunden, ob diese Dominanz eigentlich „gut“ für eine Volkswirtschaft beziehungsweise eine Gesellschaft sei, was auch immer das letztlich heißen mag. Vielleicht sollte man aber einmal die Frage stellen, ob das in anderen Ländern nicht ähnlich ist. Haben auch andere Länder ihre Schwerpunktbranchen und wie stark sind diese dann? Es wäre sicher zu erwarten, dass vor allem wirtschaftsschwächere Länder von einer einzelnen Branche oder sogar nur von einem oder wenigen Unternehmen abhängen. Aber wie ist das mit den großen Industrienationen und solchen, die sich dorthin entwickeln? Hier fällt vor allem Südkorea auf. Die starke Konzentration auf die Elektroindustrie (WZ 26 und 27) ist naheliegend, aber dass fast 55 Prozent der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors dieser Branche zuzuordnen sind, mag dann doch überraschen. Das ist weltweit der höchste Wert. Auch die 37 Prozent, die der Kfz-Bau in Deutschland zu den gesamten internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors beiträgt, sind ein internationaler Spitzenwert. Auf mehr als 30 Prozent kommen ansonsten nur die Schweiz (Pharma), Ungarn und das Vereinigte Königreich (beide mit wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen). In den meisten Industrieländern trägt die Schwerpunktbranche zwischen 20 und 30 Prozent zu den internen FuE-Aufwendungen bei. Sehr breit aufgestellt ist Italien. FuE stützt sich hier auf den Maschinenbau, Elektrotechnik, Kfz-Bau, den sonstigen Fahrzeugbau im industriellen Sektor, aber genauso auf IKT und technische Dienstleistungen. Alle Branchen in Italien liegen bei 10 bis 12 Prozent der gesamten internen FuE-Aufwendungen. Als die FuE-stärksten Branchen fallen international vor allem Elektrotechnik (Südkorea, Finnland, China), Pharma (Schweiz, Belgien, Dänemark), technische Dienstleistungen (Ungarn, Großbritannien, Spanien, Frankreich, Polen) und IKT (Türkei, Norwegen, Irland, USA, Portugal, Schweden) auf. Eine interessante Branchenstruktur hat Griechenland, auch wenn das Land in Bezug auf FuE sicherlich eher zu den Kleinen gehört: FuE wird hier zu fast 20 Prozent vom Finanzdienstleistungssektor getragen (Kladroba 2021). Weitere starke Branchen neben IKT und technischen Dienstleistungen sind auch der Handel sowie Verkehr und Lagerei (jeweils fast 10 Prozent). Auch der Bergbau und die Lebensmittelindustrie (jeweils gut 5 Prozent) leisten einen spürbaren Beitrag. Insgesamt tun sich hier also Branchen hervor, die in Deutschland für FuE quasi keine Rolle spielen.³

Ein weiteres Thema, das bei der Analyse von Forschung und Entwicklung in Deutschland gerne diskutiert wird, ist, dass FuE durch Großunternehmen dominiert wird. Zieht man die Grenze zwischen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und Großunternehmen gemäß der EU-Definition bei 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, werden in Deutschland mehr als 90 Prozent der internen FuE-Aufwendungen durch Großunternehmen aufgebracht (Abbildung 8).⁴

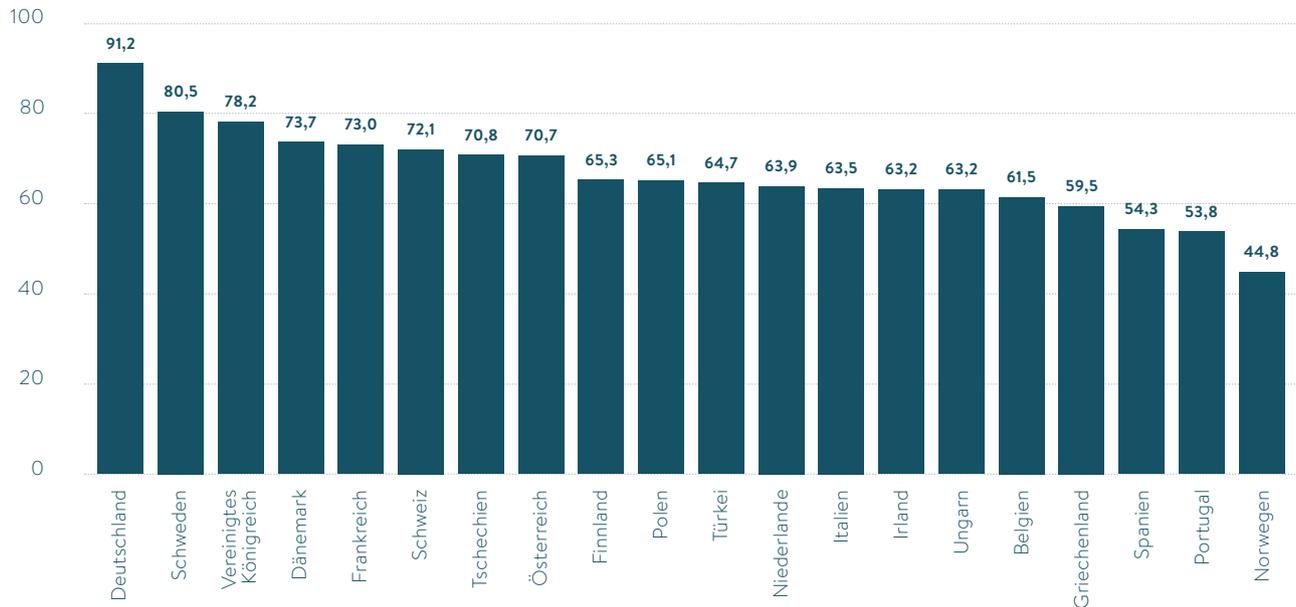
Dieser Wert ist in Europa absolute Spitze (für außereuropäische Länder liegen leider keine Daten vor). Dies widerspricht allerdings der oft durch Politik und Wirtschaft vorgetragenen These, dass der Mittelstand das „Rückgrat“ der deutschen

3) Wobei die absoluten Werte in den genannten Branchen (außer Bergbau) in Deutschland immer noch höher sind als in Griechenland.

4) Einige weitere interessante Aspekte zum Thema Forschung in KMU finden sich auch in unserem Blog Innovation@Stifterverband unter: <https://medium.com/innovation-stifterverband/wie-innovativ-ist-der-mittelstand-9edf81819b53>

ABBILDUNG 8: ANTEIL DER GROSSUNTERNEHMEN AN DEN INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN DES WIRTSCHAFTSSEKTORS*

in Prozent



* Deutschland: 2019, alle anderen Länder: 2017

Quelle: Eurostat, OECD, eigene Berechnungen

Wirtschaft darstellt. Dies stimmt sicherlich für die Anzahl der Unternehmen und auch für die Anzahl der Arbeitsplätze. Aber Forschung und Entwicklung sind in Deutschland klar eine Domäne der Großunternehmen. Wie Abbildung 8 zeigt, gibt es diese Tendenz in den meisten anderen europäischen Ländern auch, wenn auch nicht ganz so extrem wie in Deutschland. Neben Deutschland bilden Schweden und das Vereinigte Königreich eine Spitzengruppe. Die meisten Länder haben einen Anteil der Großunternehmen zwischen 60 und 75 Prozent. Es gibt aber auch Länder, in denen das Verhältnis fast ausgeglichen ist (Spanien und Portugal) und mit Norwegen gibt es auch ein Land, das seine FuE mehrheitlich bei den KMU durchführt.

Der Frauenanteil am FuE-Personal im Vergleich

Der zweite Kernindikator der FuE-Erhebung ist das FuE-Personal. Wie eingangs bereits dargestellt wurde, arbeiteten im Jahr 2019 im deutschen Wirtschaftssektor 537.379 Personen (= 475.676 Vollzeitäquivalente (VZÄ)) in Forschung und Entwicklung, darunter 309.204 (= 276.964 VZÄ) Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Wir wollen uns im Weiteren hier auf einen Aspekt beschränken, der ebenfalls immer wieder für Kontroversen sorgt, nämlich die Teilhabe der Frauen am FuE-Geschehen in den Unternehmen. Unter den FuE-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern insgesamt waren 102.018 (= 88.177 VZÄ) Frauen (19 Prozent). Bezüglich des wissenschaftlichen Personals lag der Frauenanteil bei 14,5 Prozent. Davon abgesehen, dass viele Menschen diese Zahl schon für sich als unbefriedigend

ansehen werden, zeigt Tabelle 2 auch, dass Deutschland damit im internationalen Vergleich deutlich in der Schlussgruppe liegt, und das schon seit vielen Jahren.

Nun ist Deutschland mit dem Problem offensichtlich nicht allein. Vielmehr sind die Ergebnisse in den meisten Ländern schlecht. Aus deutscher Sicht nachdenklich mag beispielsweise die Türkei stimmen, die trotz eines in vielen Bereichen eher patriarchalischen Gesellschaftssystems besser aufgestellt ist als Deutschland. Auffällig sind sicherlich auch die beiden *Klassenbesten*. Mit Nordmazedonien und Bosnien und Herzegowina haben zwei Länder, die bezüglich FuE sonst nicht im Fokus stehen, jeweils einen Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal von mehr als 40 Prozent und geben daher sicherlich ein bemerkenswertes Vorbild ab.

TABELLE 2: FRAUENANTEIL BEIM WISSENSCHAFTLICHEN FuE-PERSONAL (ANZAHL) IM WIRTSCHAFTSSEKTOR

FRAUENANTEIL BEIM WISSENSCHAFTLICHEN FuE PERSONAL IN UNTERNEHMEN	
in Prozent	
40 UND MEHR	Nordmazedonien, Bosnien und Herzegowina
35 BIS UNTER 40	Serbien, Lettland, Island, Kroatien, Montenegro
30 BIS UNTER 35	Russland, Bulgarien, Rumänien, Spanien
25 BIS UNTER 30	Zypern, Dänemark, Litauen, Griechenland, Belgien, Portugal, Estland, Schweiz, Türkei, Malta, Irland
20 BIS UNTER 25	Norwegen, Polen, Slowenien, Schweden, Italien, Vereinigtes Königreich, Frankreich, Niederlande
15 BIS UNTER 20	Finnland, Ungarn, Österreich, Südkorea, Slowakei, Luxemburg
WENIGER ALS 15	Deutschland, Tschechien, Japan

Stand: 2017: Dänemark, Griechenland, Belgien, Schweiz, Irland, Schweden, Frankreich, Österreich, Luxemburg; 2018: Lettland, Island, Kroatien, Montenegro, Bulgarien, Rumänien, Spanien, Zypern, Litauen, Estland, Malta, Norwegen, Polen, Slowenien, Italien, Vereinigtes Königreich, Niederlande, Ungarn, Südkorea, Japan; 2019 (vorläufig): Nordmazedonien, Bosnien-Herzegowina, Serbien, Russland, Portugal, Türkei, Finnland, Slowakei, Tschechien; 2019 (endgültig): Deutschland.
Quelle: Eurostat, SV Wissenschaftsstatistik, eigene Berechnungen.

Regionale Konzentration im Vergleich

Als Letztes soll noch einmal der Aspekt der regionalen Verteilung im internationalen Vergleich aufgegriffen werden (siehe Kapitel 2). Demnach scheint es eine starke Konzentration der internen FuE-Aufwendungen in Deutschland zu geben. Die Top-3-Bundesländer (Baden-Württemberg, Bayern, NRW) decken gemeinsam gut zwei Drittel der FuE-Aufwendungen ab. Nimmt man Niedersachsen und Hessen noch dazu, ist man schon bei 85 Prozent. Demgegenüber entfallen auf die fünf Bundesländer mit den wenigsten Aufwendungen (Brandenburg, Bremen, Saarland, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern) gerade einmal 2 Prozent. Das West-Ost-Gefälle wurde schon verschiedentlich thematisiert. Auch hier stellt sich die Frage, ob diese Form der Konzentration normal ist, also inwiefern

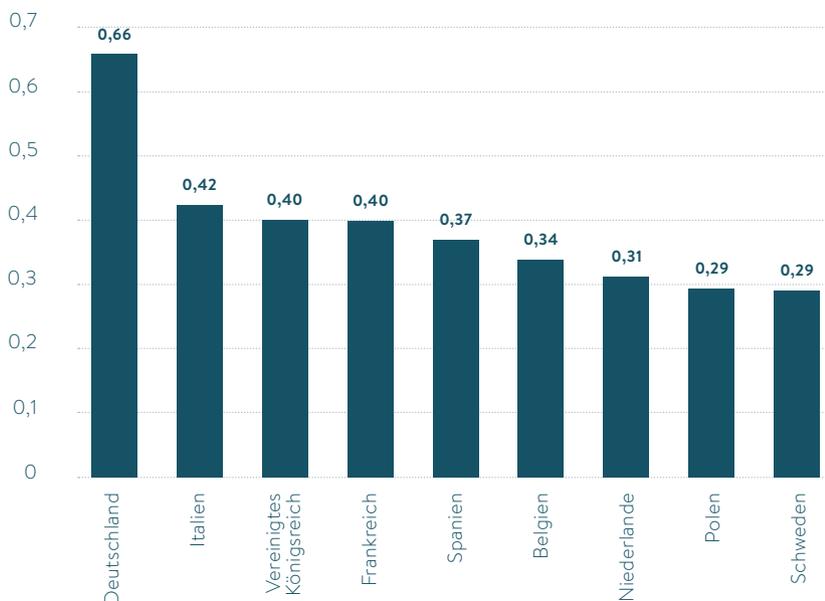
man ähnliche Verteilungen auch in anderen Ländern findet.⁵ So gibt es in Polen eine starke Konzentration auf den Raum Warschau (42 Prozent der Aufwendungen Polens). Ähnlich sieht es in Frankreich mit der Île de France aus. Italien hat ein starkes Nord-Süd-Gefälle. Gut 72 Prozent der FuE-Aufwendungen fallen auf den landeseigenen Norden. In Großbritannien gibt es eine gewisse Konzentration auf England. Die anderen Regionen des Vereinigten Königreichs (Schottland, Nordirland, Wales) liegen deutlich dahinter. Allerdings ist die Verteilung in England selber relativ gleichförmig.

Um die Konzentration beurteilen zu können, reicht die Betrachtung des *Spitzenreiters* alleine aber nicht aus. Kladroba (2021a) hat daher einen Gini-Koeffizienten für zehn europäische Länder auf der NUTS-1-Ebene⁶ berechnet, den wir an dieser Stelle wiedergeben wollen (Abbildung 9).

5) Zu der Frage, ob eine geringere Konzentration überhaupt erwünscht ist, gibt es ebenfalls einen Blog: <https://medium.com/innovation-stifterverband/die-big-five-und-die-sorgenkinder-e00ae81c7b6e>

6) Eine NUTS-Ebene ist eine Verwaltungsebene oder eine räumliche Aggregation von Verwaltungseinheiten.

ABBILDUNG 9: GINI-KOEFFIZIENT FÜR DIE INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN DES WIRTSCHAFTSSEKTORS AUF NUTS-1-EBENE



Quelle: Eurostat, eigene Berechnungen

Der Gini-Koeffizient ist ein Maß für die relative Konzentration (auch Disparität). Das heißt, es wird der Anteil an der Merkmalssumme (hier: FuE-Aufwendungen) dem Anteil an den Merkmalsträgern (hier: NUTS-1-Regionen) gegenübergestellt. Wäre FuE in Deutschland gleichmäßig über alle Bundesländer verteilt, würde der Gini-Koeffizient den Wert null annehmen. Als Maximalwert (alle FuE in einem Bundesland) nimmt der Gini-Koeffizient einen Wert nahe 1 an.⁷

7) Aus rechnerischen Gründen ist der Gini-Koeffizient immer kleiner als 1.

Bezüglich der regionalen Verteilung von FuE zeigt sich, dass die Konzentration in Deutschland mit einem Gini-Koeffizienten von 0,66 tatsächlich relativ hoch ist. Die meisten Länder in diesem Vergleich liegen im Bereich zwischen 0,3 und 0,4, also in der Region, die man in der Statistik als „mittlere Konzentration“ begreifen

würde. Allerdings sind die genannten Ergebnisse im Kontext des Zuschnitts der statistischen NUTS-1-Regionen zu interpretieren, der natürlich einen Einfluss auf den Gini-Koeffizienten hat. Während sich in Deutschland die Bundesländer oftmals aus historischen Entwicklungen ergeben, sind in vielen anderen Ländern die Regionen relativ willkürlich nach Himmelsrichtungen aufgeteilt. Diese unterschiedlichen Vorgehensweisen spiegeln sich auch in der Konzentration wider, allerdings nicht so, dass eine Berechnung des Gini-Koeffizienten sinnlos würde. Die Hauptaussage, dass in Deutschland die Ungleichheit höher als in anderen europäischen Ländern ist, bleibt zunächst unabhängig von der Art der regionalen Aufteilung bestehen. Dies gilt, obwohl der Wert 0,66 aus dem genannten Grund in einem gewissen Grad zufallsbehaftet ist. Ein Vergleich mit Italien zeigt die Plausibilität der Aussage: Wie bereits erwähnt, kann man in Italien im Allgemeinen von einer Trennung zwischen dem *reichen* Norden und dem *armen* Süden ausgehen. Allerdings beträgt das Verhältnis der FuE-Aufwendungen zwischen den NUTS-1-Regionen Nord-West und Süd gerade einmal 2,4:1 während es zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Baden-Württemberg bei 106:1 liegt. Das heißt, dass das Gefälle zwischen den beiden gewählten Regionen in Deutschland weitaus größer ist als in Italien, was auch zu einem deutlich größeren Gini-Koeffizienten führt.

04

FINANZIERUNG DER FuE UND STEUERLICHE FuE-FÖRDERUNG

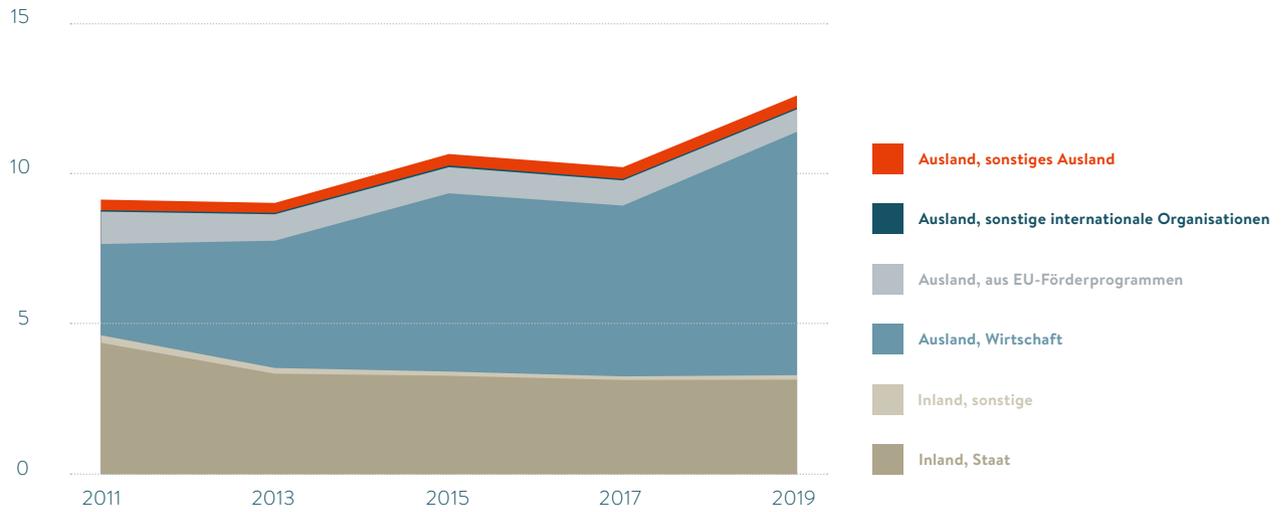
Die Finanzierung von Forschung und Entwicklung vollzieht sich in aller Regel über Eigenkapital der Unternehmen. Fremdkapital ist für derart risikobehaftete Vorhaben nicht immer einfach zu mobilisieren. Zugleich fehlen gerade kleinen und mittleren Unternehmen häufig die ausreichenden finanziellen Ressourcen, um FuE auskömmlich finanzieren zu können. Finanzierungsengpässe zählen damit zu den häufigsten Innovationshemmnissen. Um derartige Nachteile auszugleichen, stellt der Staat vielfältige Finanzierungshilfen bereit, zuletzt die steuerliche FuE-Förderung. Im Rahmen der FuE-Erhebung haben wir die Quellen der Finanzierung und die Bekanntheit der Forschungszulage, also der steuerlichen FuE-Förderung, erfragt.

Finanzierungsquellen im Zeitverlauf

In Abbildung 10 werden die Finanzierungsquellen der gesamten FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor aufgeführt. Die fehlenden Prozentpunkte zu 100 Prozent werden durch den inländischen Wirtschaftssektor selbst finanziert. Ergänzende Informationen zu den Finanzierungsquellen finden sich auch noch im Zahlenwerk 2021 (SV Wissenschaftsstatistik 2021). Im Zeitverlauf werden dabei seit 2011 substantielle Veränderungen in der Finanzierungsgrundlage deutlich. Zu jedem Zeitpunkt hat der inländische Wirtschaftssektor zwar die deutliche Mehrheit der FuE-Aufwendungen selbst finanziert. Allerdings ist dieser Anteil kleiner geworden. Während 2011 der Finanzierungsanteil durch die inländische Wirtschaft noch bei 91 Prozent lag, sind es 2019 noch 87 Prozent. Von 84,3 Milliarden Euro, welche im Wirtschaftssektor insgesamt für FuE aufgewendet wurden, wurden 10,6 Milliarden Euro nicht durch die inländische Wirtschaft finanziert. Die Bedeutung anderer Finanzierungsquellen wächst also. Die Lücke füllen insbesondere ausländische Unternehmen – hier vor allem verbundene Unternehmen. Ausländische verbundene Unternehmen finanzierten insgesamt 6,4 Milliarden Euro der im

ABBILDUNG 10: DIE FINANZIERUNGSQUELLEN IM ZEITVERLAUF

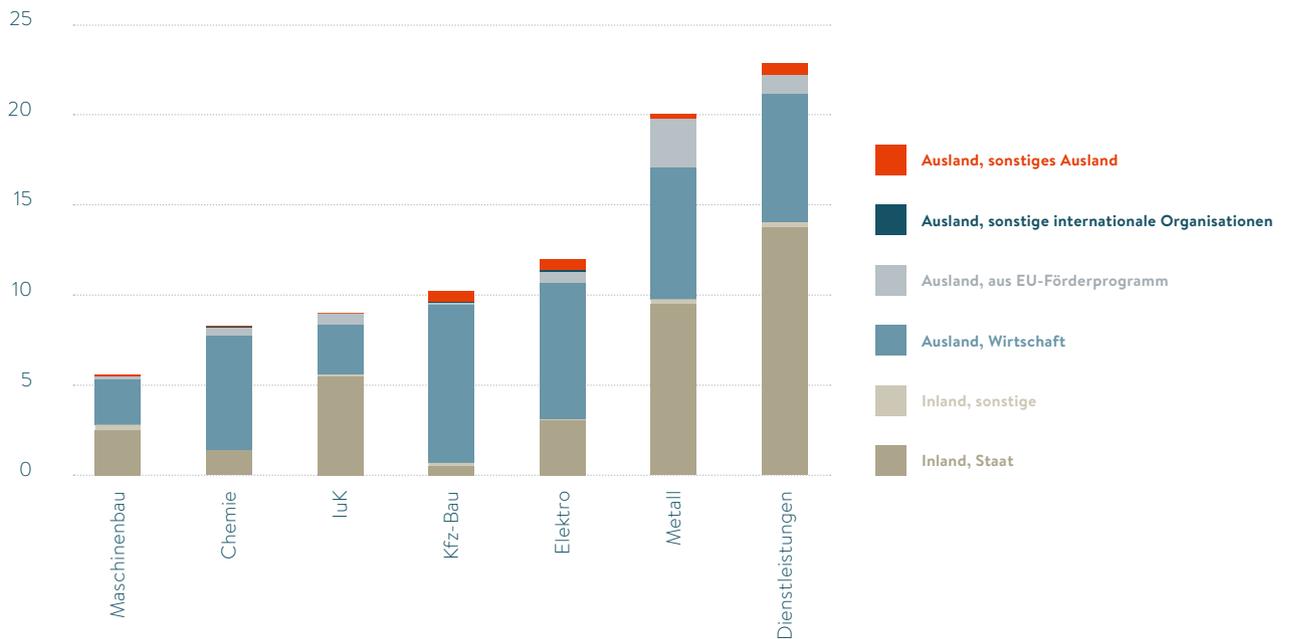
in Prozent



Anmerkung: Die fehlenden Prozentpunkte zu 100 Prozent werden durch den inländischen Wirtschaftssektor selbst finanziert.
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 11: FINANZIERUNGSQUELLEN NACH BRANCHEN

in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Wirtschaftssektor durchgeführten FuE. Der Anteil an der Finanzierung durch die ausländische Wirtschaft ist von 3 Prozent 2011 auf 8 Prozent 2019 gestiegen. Die Bedeutung anderer inländischer Finanzierungsquellen, zum Beispiel durch den Staatssektor, ist seit 2011 dagegen im Anteil gesunken.

In den Branchen unterscheiden sich die Finanzierungsquellen in ihrer Bedeutung deutlich voneinander. Für 2019 wird die Finanzierung nach Branchen differenziert in Abbildung 11 dargestellt. In allen Branchen ist zwar der inländische Wirtschaftssektor die Hauptfinanzierungsquelle, aber die Größenordnung variiert sichtbar. So wurden im Maschinenbau 2019 mehr als 94 Prozent durch die inländische Wirtschaft finanziert, während bei den Dienstleistungen dieser Anteil nur bei 77 Prozent lag. In der Dienstleistungsbranche war auch der Anteil des Staates als Finanzierungsquelle mit knapp unter 14 Prozent mit Abstand am höchsten. Die Finanzierung durch ausländische Unternehmen war wiederum am stärksten im Kfz-Bau vertreten, wo der Anteil bei fast 9 Prozent lag. Die Finanzierung mithilfe von EU-Förderprogrammen war dagegen anteilig am häufigsten in der Metallbranche zu finden (2,7 Prozent).

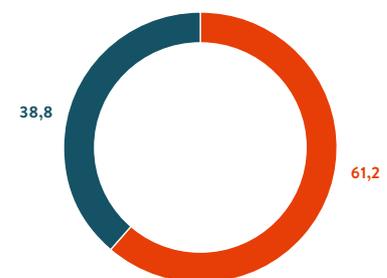
Bekanntheit der steuerlichen Förderung

Am 1. Januar 2020 trat das Forschungszulagengesetz in Kraft. Unternehmen haben damit die Möglichkeit, neben der Projektförderung eine steuerliche Begünstigung ihrer FuE-Vorhaben zu beantragen. Die Zulage wird unabhängig von der Rechtsform, dem Wirtschaftszweig oder der Unternehmensgröße gewährt. Sie ist somit ein offenes Förderinstrument, das mit geringerem bürokratischen Aufwand als eine klassische Projektförderung finanzielle Unterstützung gewährt. Sowohl Grundlagenforschung und industrielle Forschung als auch experimentelle Entwicklung sind förderfähig. Zudem können neben der eigenbetrieblichen Forschung auch die Auftragsforschung und Eigenleistungen des Unternehmens begünstigt werden. Es besteht eine Deckelung der Bemessungsgrundlage in Höhe von 2 Millionen Euro. Unternehmen, die diese Förderung in Anspruch nehmen möchten, müssen einen Antrag bei der Bescheinigungsstelle stellen. Diese entscheidet, ob das Vorhaben förderfähig ist. Mit der Bescheinigung können die Unternehmen seit dem Frühjahr 2021 einen Antrag auf Forschungszulage beim jeweils zuständigen Finanzamt stellen.

Im Rahmen der FuE-Erhebung wurden die Unternehmen nach der Bekanntheit dieses neuen Förderinstrumentes befragt. Die Feldphase der FuE-Erhebung fand zwischen April und September 2020 statt. In diesem Zeitraum gaben 38,8 Prozent der Unternehmen, die das Frageitem beantwortet haben an, das Angebot der steuerlichen FuE-Förderung bereits zu kennen. In dem Jahr der Einführung war dieses Förderinstrumentarium also noch verhältnismäßig unbekannt (siehe Abbildung 12). In einer ersten Auswertung der FuE-Erhebung im Rahmen der FuE-Facts 2021 wurde bereits deutlich, dass insbesondere bei kleinen Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten die steuerliche Förderung noch unbekannt ist. Lediglich etwas mehr als 30 Prozent dieser Unternehmen haben eine Kenntnis der Förderung angegeben. Im Vergleich dazu gaben mehr als 80 Prozent der Unternehmen mit 2.000 bis 4.999 Beschäftigten an, die steuerliche Förderung zu kennen (Schmitt 2021: 6f.). Zum Zeitpunkt der Erhebung war die steuerliche FuE-Förderung also in der eigentlichen Zielgruppe – kleinere und mittlere Unternehmen – noch relativ unbekannt. Im Folgenden werden aufbauend auf den Analysen aus den FuE-Facts noch die Unterschiede in den Branchen

ABBILDUNG 12: BEKANNTHEIT DER STEUERLICHEN FuE-FÖRDERUNG

in Prozent



Die steuerliche FuE-Förderung ist ...



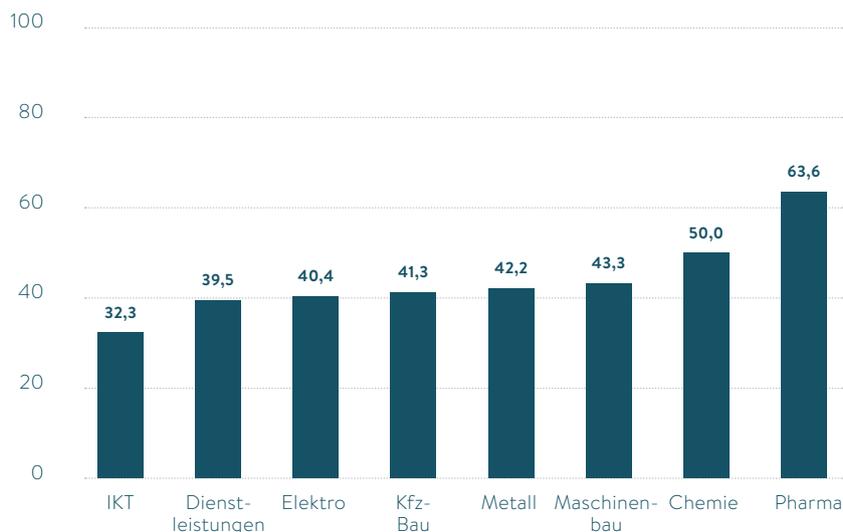
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

und in den forschungsintensiven Industrien beziehungsweise Dienstleistungen betrachtet.

In den Branchen ist die Bekanntheit der steuerlichen FuE-Förderung keineswegs gleichmäßig verteilt (siehe Abbildung 13). Spitzenreiter sind die FuE-tätigen Pharmaunternehmen. Fast 64 Prozent von ihnen gaben an, die steuerliche Förderung zu kennen. Schlusslicht ist dagegen die IKT-Branche. Hier erreicht die Bekanntheit gerade mal knapp 32 Prozent. Dieser Verteilung liegt allerdings auch zugrunde, dass in der IKT-Branche anteilig mehr kleine Unternehmen existieren als in der Pharmabranche. Wird der Effekt der Unternehmensgröße statistisch kontrolliert, werden die Diskrepanzen zwischen Branchen geringer, aber bleiben erhalten. Die Kraftfahrzeugbranche, auf die ein wesentlicher Teil der FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor entfällt, ist im Mittelfeld wiederzufinden. Immerhin mehr als 41 Prozent der Unternehmen aus dieser Branche gaben an, die Förderung zu kennen. Ähnliche Werte finden sich auch in der Elektro- und Metallbranche sowie im Maschinenbau. Bei Unternehmen aus der Chemiebranche zeigt sich dagegen mit einem Wert von 50 Prozent der zweithöchste Wert im Branchenvergleich. Der niedrigste gemessene Wert in einer Branche mit mehr als 100 gültigen Antworten findet sich nebenbei bemerkt im Bau/Baugewerbe (Nummer 41 bis 43 in der WZ-Klassifikation). Hier geben gerade einmal 24 Prozent der FuE-tätigen Unternehmen an, die Möglichkeit der steuerlichen FuE-Förderung zu kennen.

ABBILDUNG 13: BEKANNTHEIT DER STEUERLICHEN FuE-FÖRDERUNG IN DEN BRANCHEN

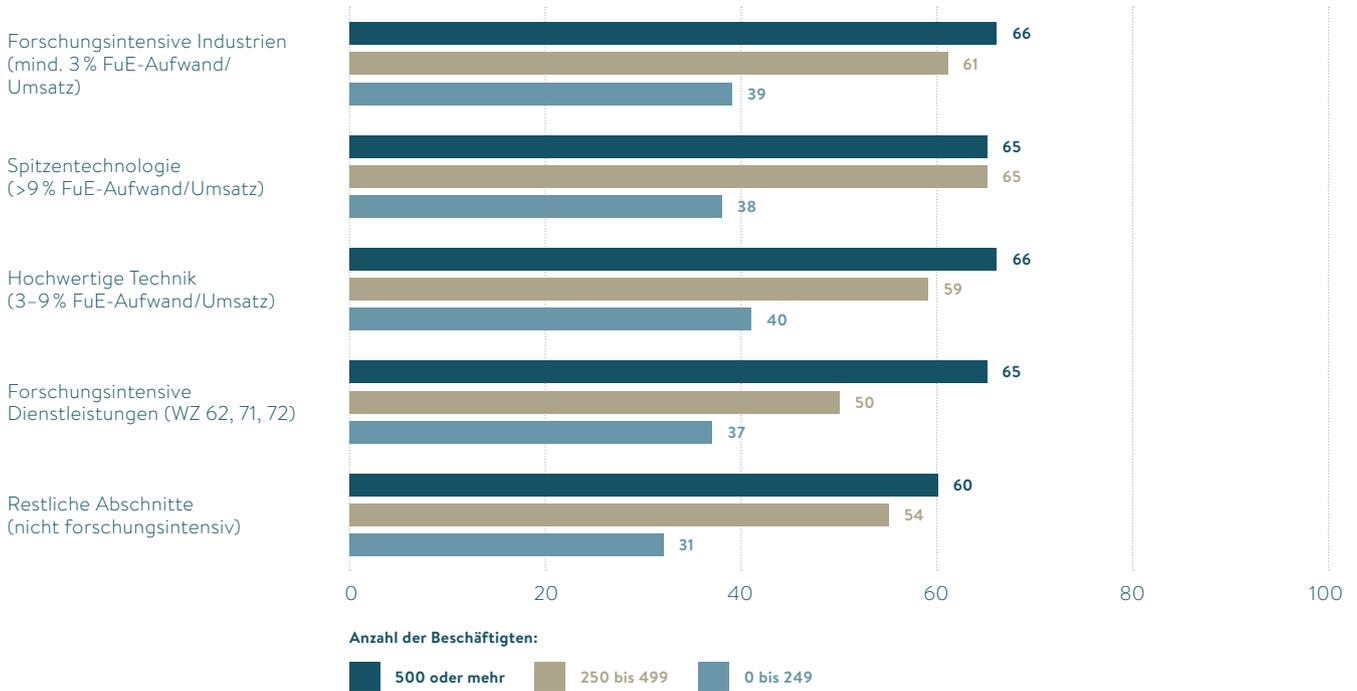
in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 14: BEKANNTHEIT DER STEUERLICHEN FuE-FÖRDERUNG NACH FORSCHUNGSINTENSIVITÄT UND UNTERNEHMENSGRÖSSE

in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

In Abbildung 14 wird die prozentuale Bekanntheit zudem nach Unternehmensgröße und Forschungsintensität abgebildet, wobei Letzteres sich auf die Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter (Gehrke et al. 2013) bezieht und im Prinzip eine Einteilung der Wirtschaftsklassifikation darstellt. Wie bereits beschrieben, wird deutlich, dass sich erhebliche Unterschiede in den Größenklassen ergeben. Unternehmen mit 500 oder mehr Beschäftigten geben überwiegend an, die steuerliche Förderung zu kennen. Dies gilt auch unabhängig von der Forschungsintensität. Mittlere Unternehmen aus den forschungsintensiven Industrien weisen ähnlich gute Werte auf. Hier geben immerhin noch 61 Prozent der Unternehmen an, von der Förderung gehört zu haben. Mittlere Unternehmen aus den restlichen Abschnitten und den forschungsintensiven Dienstleistungen zeigen dagegen niedrigere Kenntnisstände auf. Nur noch knapp mehr als 50 Prozent geben hier an, die Förderung zu kennen. Kleine Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten wissen dagegen wesentlich seltener von der steuerlichen Förderungsmöglichkeit. In den nicht forschungsintensiven Abschnitten sind dies gerade einmal 32 Prozent und in den forschungsintensiven Dienstleistungen 37 Prozent.

05

FuE-INTENSITÄT UND PRODUKTINNOVATION IM ZEITVERLAUF

In diesem Kapitel wird eine kurze Einordnung der FuE-Aktivitäten in der Wirtschaft und der Ergebnisse im zeitlichen Kontext der letzten Dekade gegeben. Dabei werden zwei relevante Größen herausgegriffen:

1. Die FuE-Intensität als Kennzahl für die *Anstrengungen* der Unternehmen im Bereich FuE.
2. Ein Indikator für Produktinnovation, der versucht, die Ergebnisse dieser Aktivitäten zu quantifizieren.

Diese beiden Größen ermöglichen es insbesondere, die Heterogenität zwischen verschiedenen Unternehmen und Branchen aufzuzeigen. Die Betrachtung der zeitlichen Dimension ermöglicht es darüber hinaus zu diskutieren, welche Auswirkungen die Konjunktur der vergangenen zehn Jahre auf den Bereich FuE hatte.

FuE-Intensität als Kennzahl

Unter der FuE-Intensität versteht man den Anteil am Umsatz eines Unternehmens oder einer Branche, der für FuE aufgewendet wird. Damit unterscheidet sich die hier behandelte FuE-Umsatzintensität von der gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität, die den Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt beschreibt. Als Verhältniskennzahl hat dieses Maß den Vorteil, dass Unternehmen beziehungsweise Branchen unterschiedlicher Größen besser miteinander verglichen werden können, als dies mit absoluten Zahlen möglich ist. Dabei zeigt die FuE-Intensität auf, dass verschiedene Unternehmen beziehungsweise Branchen innovationsökonomisch sehr unterschiedlich operieren. Zum Beispiel ist FuE in der Pharmaindustrie ein sehr beständiger Faktor und bedarf hoher finanzieller Aufwendungen, was zu hohen FuE-Intensitäten führt. Im Gegensatz dazu gibt es Branchen wie etwa Landwirtschaft oder Bergbau, in denen verhältnismäßig niedrige und diskontinuierliche FuE-Aktivitäten der Unternehmen die Norm darstellen.

Dadurch erlaubt die Kennzahl insbesondere die Abgrenzung von forschungsintensiven und nicht forschungsintensiven Industrien (vgl. Gehrke et al. 2013).

Die linke Seite von Abbildung 15 stellt die FuE-Intensität am Umsatz des gesamten Wirtschaftssektors im Verlauf der vergangenen zehn Jahre dar. Dabei zeigt sich eine ausgeprägte U-Form: Während 2009 noch 3,5 Prozent des Gesamtumsatzes für FuE aufgewendet wurden, brach diese Zahl durch die Folgen der Finanz- und Wirtschaftskrise auf 2,7 Prozent ein. Die gesunkenen Umsätze führten in den Unternehmen zu einer verminderten Eigenkapitalverfügbarkeit, die häufig die Basis für die Finanzierung von FuE-Aktivitäten darstellt. Ab 2015 stieg der Anteil des Umsatzes, der für FuE aufgewendet wurde, wieder und erreichte 2019 mit 3,6 Prozent den Höchstwert im betrachteten Zeitraum.

Auf der rechten Seite von Abbildung 15 wurde die FuE-Intensität aufgeschlüsselt nach Unternehmensgrößen. Es ist deutlich zu sehen, dass die Kennzahl (wie auch die absoluten FuE-Aufwendungen in Deutschland) maßgeblich getrieben ist von den Aktivitäten großer Unternehmen. Die FuE-Intensität der Unternehmen mit mindestens 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterscheidet sich maximal um 0,1 bis 0,2 Prozentpunkte von der FuE-Intensität des gesamten Wirtschaftssektors (vergleiche dunkelblaue Linien links und rechts). Kleine Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten weisen zwar höhere Werte aus, wurden aber anscheinend von der Wirtschaftskrise härter und nachhaltiger getroffen als mittlere und größere Unternehmen. Von 2017 auf 2019 kann als positiver Trend in allen drei dargestellten Unternehmensgrößenklassen ein kräftiger Anstieg der FuE-Intensität beobachtet werden.

ABBILDUNG 15: ENTWICKLUNG DER FuE-INTENSITÄT NACH GRÖSSENKLASSEN 2009 BIS 2019

in Prozent

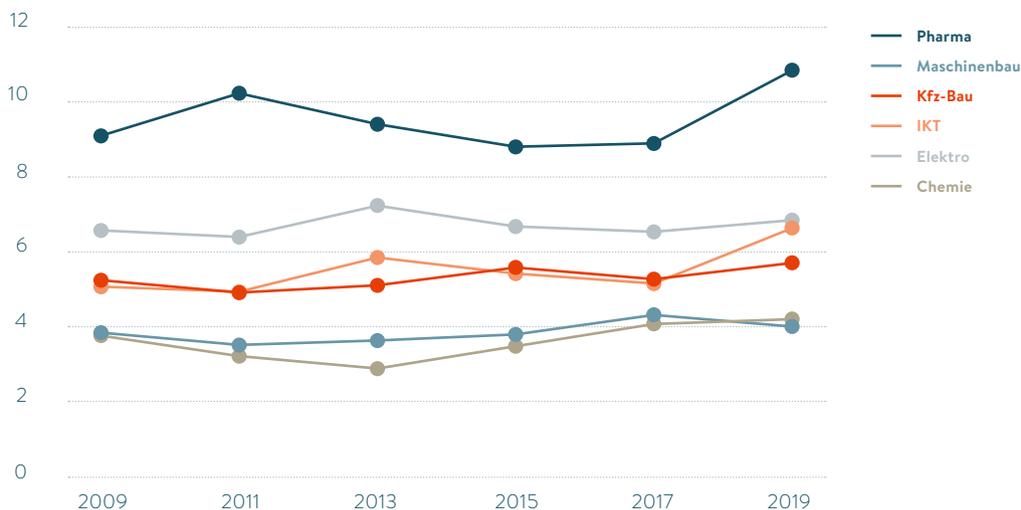


Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Abbildung 16 stellt den Verlauf der FuE-Intensitäten für ausgewählte Schwerpunktbranchen dar. Im Branchenvergleich zeigen sich substantielle Unterschiede bei den FuE-Niveaus. Wie eingangs erwähnt, ist insbesondere die Pharmaindustrie sehr forschungsintensiv mit 9 bis 11 Prozent vom Branchenumsatz. Darauf folgen Elektro, IKT und der Kfz-Bau. Interessant ist, dass die Intensitäten für die hier abgebildeten überdurchschnittlich forschungsintensiven Industrien im Zeitverlauf weitestgehend auf ähnlichem Niveau bleiben und damit auch weniger stark von der konjunkturellen Situation nach der Wirtschaftskrise betroffen waren als die Gesamtwirtschaft. Als positiver Trend sind deutliche Anstiege im Bereich Pharma und IKT von 2017 auf 2019 zu verzeichnen, was besonders vor dem Hintergrund interessant ist, dass diese Zahlen noch nicht von der Pandemie berührt sind. Im folgenden Kapitel 06 und im Kapitel 08 wird auf die möglichen Auswirkungen der Pandemie auf diese beiden Bereiche näher eingegangen.

ABBILDUNG 16: ENTWICKLUNG DER FuE-INTENSITÄT NACH SCHWERPUNKTBRANCHEN

in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Produktinnovation als Erfolgsfaktor?

Während sich der vorige Abschnitt mit den Aufwendungen der Unternehmen für FuE befasst, sollen in diesem Abschnitt die tatsächlichen Ergebnisse dieser Aktivitäten in den Fokus gerückt werden. Grundsätzlich ist eine Bewertung der Ergebnisse schwierig, da eine umfassende Betrachtung unterschiedliche Perspektiven berücksichtigen muss. Zum Beispiel können sowohl Kostensenkungen durch verbesserte Verfahren als auch neue Patente Ziel und Ergebnis von FuE sein.

Im Folgenden wird die Perspektive der Produktinnovation herausgegriffen, die in der FuE-Erhebung des Stifterverbandes ermittelt wird. Dazu teilen die befragten Unternehmen mit, welchen Anteil ihres Umsatzes sie mit neu eingeführten Produkten (nicht älter als zwei Jahre) erzielen. Besteht das Portfolio eines Unternehmens vor allem aus Produkten, die am Ende ihres Lebenszyklus stehen, so wird dieser Anteil niedrig sein. Das Unternehmen lebt mutmaßlich von den „Früchten“ vergangener Tage. Nehmen dagegen neu eingeführte Produkte einen stattlichen Anteil am Umsatz ein, kann dies ein Hinweis dafür sein, dass die FuE-Aktivitäten eines Unternehmens besonders erfolgreich sind und so zu marktfähigen Produkten führen.

Auf der linken Seite von Abbildung 17 ist der durchschnittliche Anteil des Umsatzes, den die Unternehmen im Wirtschaftssektor mit neuen Produkten erzielen, abgebildet. Es zeigt sich ein ähnliches U-förmiges Muster wie bei der FuE-Intensität: Lag dieser Anteil 2009 bei mehr als 25 Prozent, so fiel er in den Jahren 2011 und 2013 deutlich ab, um 2017 beziehungsweise 2019 wieder fast das Niveau von 2009 zu erreichen. Wichtig zur Einordnung ist, dass diese Zahlen lediglich den durchschnittlichen Anteil der Unternehmen mit neuen Produkten am Umsatz widerspiegeln und nicht den Anteil im Wirtschaftssektor.

Auf der rechten Seite von Abbildung 17 ist der Anteil nach Unternehmensgrößen abgebildet. Kleine Unternehmen erzielen tendenziell einen höheren Anteil ihres Umsatzes mit neuen Produkten (man denke an Start-ups). Interessant ist, dass die Zahlen der Erhebung nahelegen, dass der Anteil neuer Produkte am Umsatz für mittlere und große Unternehmen in der letzten Dekade gesunken ist.

ABBILDUNG 17: PRODUKTINNOVATION NACH GRÖSSENKLASSEN*

Anteil neuer Produkte am Umsatz, in Prozent

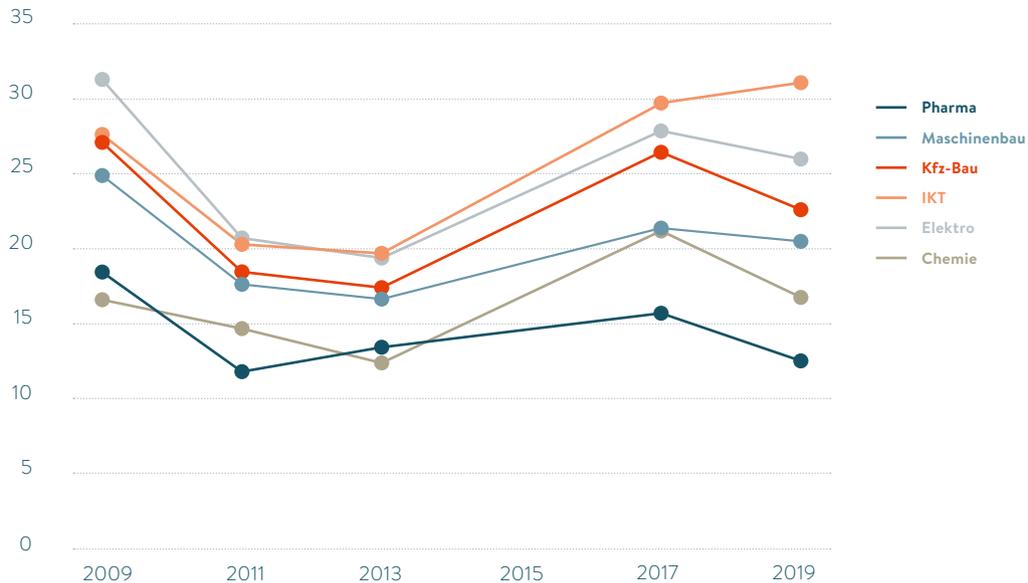


* Im Jahr 2015 wurde die Größe nicht erhoben.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 18: PRODUKTINNOVATION NACH SCHWERPUNKTBRANCHEN

Anteil neuer Produkte am Umsatz, in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Abbildung 18 zeigt den Anteil neuer Produkte am Umsatz aufgeschlüsselt nach einigen Schwerpunktbranchen. Bei allen dargestellten Industrien ist wieder eine mehr oder weniger stark ausgeprägte U-Form erkennbar, wobei diese bei der Pharmaindustrie weniger markant ist. Die beiden Spitzenreiter in dieser Betrachtung der Produktinnovation sind Elektro und IKT, wobei Letztere ab 2013 die Führung übernommen hat. Als einzige Branche hat IKT von 2017 auf 2019 einen Anstieg zu verzeichnen. In Kapitel 08 wird detailliert auf das Innovationspotenzial der Branche für den Wirtschaftsraum Deutschland eingegangen. Obwohl die Pharmabranche von den betrachteten Branchen die forschungsintensivste ist, gehört sie hier nicht zu den Spitzenreitern.

06

DER SCHATTEN DER PANDEMIE

Ohne jeden Zweifel war 2019 ein erfolgreiches Jahr für den Forschungs- und Entwicklungsstandort Deutschland. Die Kennzahlen haben sich auch im sechsten Jahr in Folge sehr positiv entwickelt (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2). Dementsprechend stand der Wirtschaftssektor mit Blick auf FuE so gut da wie noch nie. Doch die Erfolgsmeldungen verblassen vor dem Hintergrund der Pandemie, die im darauffolgenden Jahr ausgebrochen ist. Aus der Vergangenheit ist bekannt, dass sich Wirtschafts- und Finanzkrisen in der Regel negativ auf die FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor auswirken (vgl. unter anderem Kladroba und Stenke 2011, Aghion et al. 2012, Fabrizio und Tsolmon 2014). Dementsprechend waren die ersten Erwartungen an die Auswirkungen der Pandemie von Pessimismus geprägt (vgl. zum Beispiel Dachs und Peters 2020, BDI 2020, PJ 2020). Für die FuE-tätigen Unternehmen haben sich in der COVID-19-Pandemie neben bekannten Problemen ebenfalls viele neue Herausforderungen ergeben (Schmitt et al. 2021). Allerdings haben sich – nicht nur für Pharmaunternehmen – auch Chancen zur Innovation aufgetan, zum Beispiel im Bereich der Digitalisierung.

Die ersten Analysen von 2021 sind wiederum von einem verhaltenen Optimismus geprägt. Demnach sind möglicherweise keine allzu drastischen negativen Effekte für die Innovationsausgaben und die FuE-Ausgaben im deutschen Wirtschaftssektor zu erwarten (vgl. unter anderem Schmitt 2021, Diekhof et al. 2021). Bis zu den Ergebnissen der FuE-Erhebung 2020, die im April 2022 zu erwarten sind, können keine abschließenden Aussagen über die tatsächliche Entwicklung der FuE-Kennzahlen während der Pandemie gemacht werden. Ein Indikator für eine Prognose steht aber auf Basis der FuE-Erhebung 2019 zur Verfügung: Die Unternehmen werden in der Befragung auch nach ihren Budgetplanungen für die internen FuE-Aufwendungen für das nächste sowie für das übernächste Jahr befragt. Auf diesem Fundament steht die folgende Analyse.

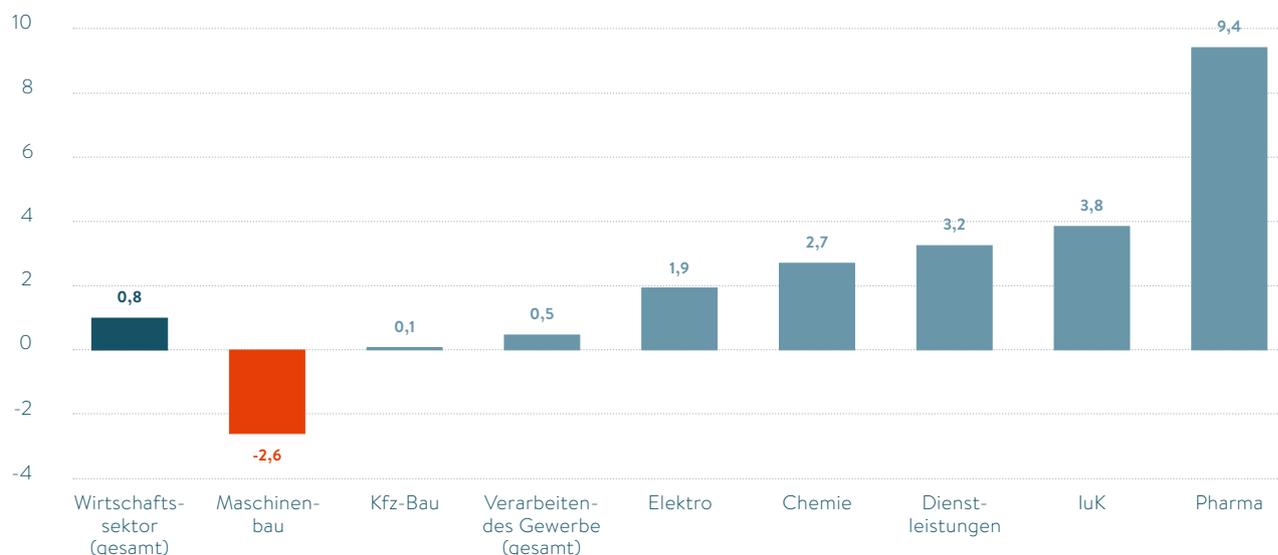
Planung der internen FuE-Aufwendungen für 2020 und 2021

In der Abbildung 19 werden die geplanten internen FuE-Aufwendungen differenziert nach Branchen dargestellt. Die Zahlen geben dabei die prozentuale Veränderung im Vergleich zu den tatsächlichen internen Aufwendungen von 2019 an (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 4). Eine vollständige Aufführung der Budgetzahlen findet sich im parallel veröffentlichten Zahlenwerk (SV Wissenschaftsstatistik 2021). Bei der Interpretation ist wichtig zu bedenken, dass es sich nur um die Planung der Unternehmen handelt. Aus der Vergangenheit ist bekannt, dass die Planungsdaten keineswegs die realen Entwicklungen eins zu eins abbilden können. Häufig werden auf dieser Basis Entwicklungen unter- oder auch überschätzt. Wie sich die Ausgaben für interne FuE entwickelt haben, kann tatsächlich erst auf Basis der aktuellen FuE-Erhebung 2021 für das Berichtsjahr 2020 ausgesagt werden. Weiterhin ist zu bedenken, dass die Erhebung zwischen April 2020 und September 2020 durchgeführt wurde. In diesem Zeitraum haben die Unternehmen Angaben zu ihren Planungen gemacht. Trotzdem sollen im Sinne eines vorsichtigen Ausblicks im Folgenden die Planungen der Unternehmen genutzt werden, um die Entwicklungen im Pandemiejahr 2020 zu beleuchten.

Auf Basis der Planungszahlen ergibt sich als Prognose ein Betrag von 76,5 Milliarden Euro bezüglich der internen FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor für das Jahr 2020. Dies würde einem moderaten Wachstum von 0,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr entsprechen. Nach dieser Prognose würden die Aufwendungen also auch im siebten Jahr in Folge ansteigen. Allerdings wäre das Wachstum im Vergleich zu den vergangenen Jahren deutlich gebremst. Trotzdem zeichnen die Planungsdaten einen verhalten optimistischen Blick auf die Entwicklung der FuE in der Wirtschaft im ersten Pandemiejahr.

ABBILDUNG 19: PLANUNG DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN FÜR 2020

Veränderung zu 2019, in Prozent



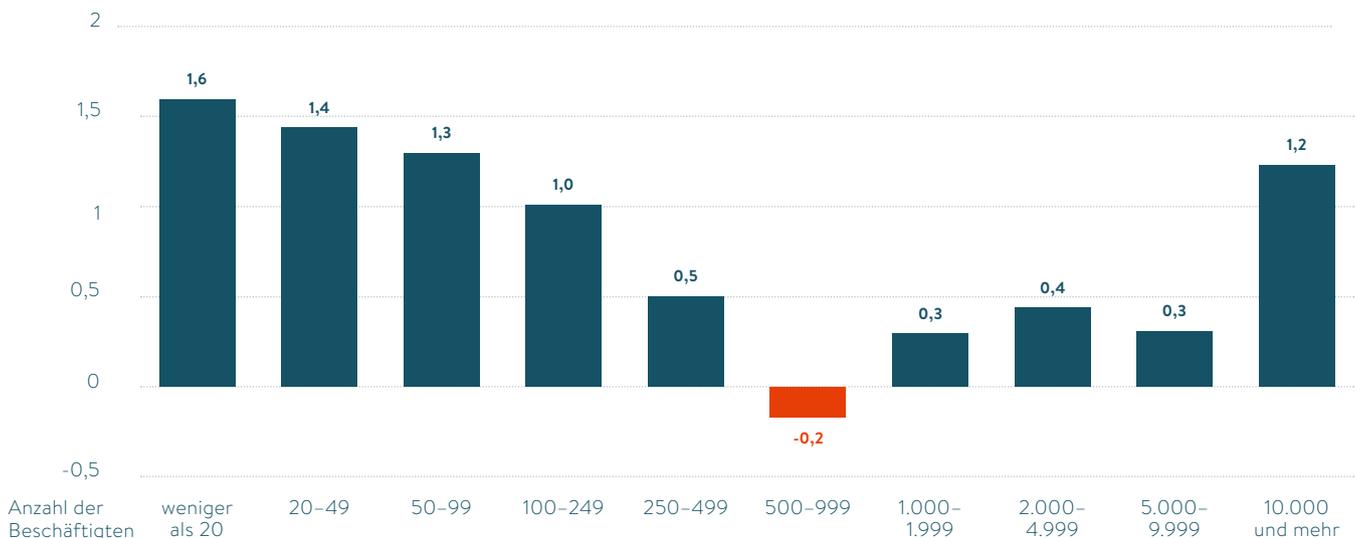
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

In den Planungsdaten zeigen sich aber deutliche Unterschiede in den einzelnen Branchen. Wenig überraschend stehen die Pharmaunternehmen als Gewinner und Spitzenreiter da. Insgesamt wird auf Basis der Planungsdaten ein außerordentliches Wachstum von mehr als 9 Prozent bei den internen FuE-Ausgaben prognostiziert. Damit führt diese Branche hinsichtlich des geplanten relativen Wachstums die Branchenliste mit Abstand an. Insgesamt ist das verarbeitende Gewerbe, das einen Großteil der FuE-Aufwendungen in Deutschland stemmt, deutlich pessimistischer in seinen Planungen. Dennoch ergibt sich in der Summe noch immer ein Plus von 0,5 Prozent. Nur der Maschinenbau gibt in seinen Planungsdaten ein negatives Wachstum an, wonach die internen FuE-Ausgaben in dieser Branche um 2,6 Prozent sinken würden. Dagegen sind die Dienstleistungsbranche sowie die Informations- und Kommunikationsbranche (IuK) deutlich optimistischer. Hier ergibt sich in den Planungen ein substantielles Plus von 3,2 beziehungsweise 3,8 Prozent. Die umfassende Digitalisierung zahlreicher Prozesse und damit die deutlich gestiegene Nachfrage nach IuK-Produkten wirkt hier stimulierend auf die FuE-Aktivitäten.

Wird aufbauend zwischen der Beschäftigtengröße der Unternehmen unterschieden, zeigt sich ebenfalls eine substantielle Varianz in den Planungen für die internen FuE-Aufwendungen (Abbildung 20). Sowohl kleine Unternehmen (weniger als 250 Beschäftigte) als auch Großunternehmen (mehr als 10.000 Beschäftigte) haben in der Befragung als Planung ein moderates Wachstum von 1 Prozent oder mehr angegeben. Damit liegen diese Größenklassen knapp über dem Gesamtdurchschnitt. Die mittleren Unternehmensgrößenklassen haben dagegen pessimistischer geplant. Für Unternehmen mit einer Größe von 500 bis 999 Beschäftigte ergibt sich sogar im Aggregat ein minimaler Rückgang in den Plandaten. Nach diesen Zahlen liegt die Vermutung nahe, dass insbesondere der Mittelstand in seine FuE-Tätigkeit aufgrund der Pandemie verhalten investiert hat.

ABBILDUNG 20: PLANUNG DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN IN DEN GRÖSSENKLASSEN

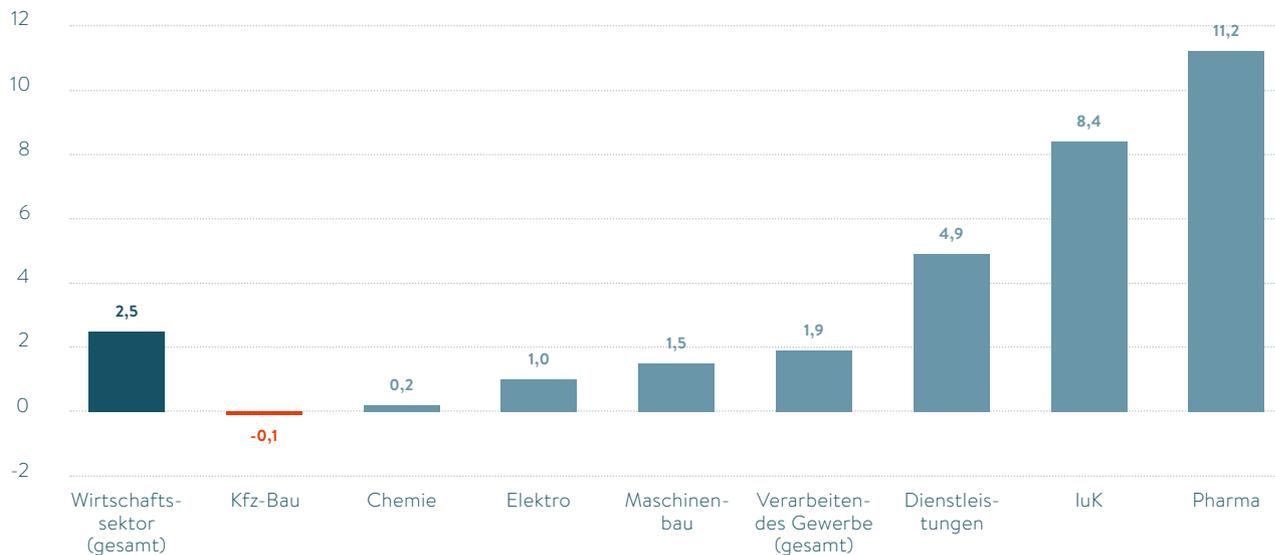
Geplante FuE-Aufwendungen 2020 und 2021, Veränderung in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 21: PLANUNG DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN FÜR 2021

Veränderung zur Planung 2020, in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Zum Abschluss soll noch ein Blick auf das Jahr 2021 geworfen werden. Die Unternehmen haben in der FuE-Erhebung auch Angaben zu der Planung für dieses Jahr gemacht. Wichtig ist allerdings zu beachten, dass der Grad der Unsicherheit bei diesen Planungszahlen im Vergleich zu den Planungen für 2020 noch einmal weiter ansteigt. In Abbildung 21 wird die Veränderung der internen FuE-Aufwendungen zwischen den Planungen für 2020 und 2021 ausgeführt. Hierbei zeigt sich durchaus ein gewisser Optimismus bei den Unternehmen. Insgesamt würde die Planung wiederum ein Plus von 2,5 Prozent von 2020 zu 2021 bezüglich der internen FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor voraussagen. Tritt diese Planung der Unternehmen tatsächlich ein, hätte die COVID-19-Pandemie in Summe keinen Rückgang der FuE-Aufwendungen verursacht. Interessant ist weiterhin, dass die Pharmaunternehmen auch für das zweite Planungsjahr ein substanzielles Plus von mehr als 11 Prozent angegeben haben. Auch die Informations- und Kommunikationsbranche gibt in den Planungen ein Wachstum von immerhin mehr als 8 Prozent an. Das verarbeitende Gewerbe als Gesamtes ist dagegen im Vergleich etwas pessimistischer in seinen Planungen. Hier spiegeln die Planungen eine Steigerung in den internen FuE-Aufwendungen von weniger als 2 Prozent wider. Die Kfz-Branche – eine zentrale Säule der positiven Entwicklung der vergangenen Jahre bei den FuE-Aufwendungen – ist sehr verhalten in den Planungen für 2021, wodurch sich sogar ein leichtes Minus von 0,1 Prozent ergibt.

07

FuE-AUFWENDUNGEN NACH TECHNOLOGIEN

Seit der Erhebung 2015 fragt der Stifterverband nicht nur nach der Branche, in der das befragte Unternehmen tätig ist, sondern auch nach den Technologien, die bei der Forschung zur Anwendung kommen beziehungsweise in denen geforscht wird. Nach einer methodischen Anpassung zwischen den Erhebungen 2015 und 2017 (vgl. Kladraba 2020) wurde 2019 im gleichen Modus gefragt wie 2017, sodass die Jahre 2017 und 2019 vergleichbar sind. Da es keine international abgestimmte Klassifikation für Technologien gibt, wurde für die Befragung die Leistungsplan-systematik (LPS) des Bundes verwendet.⁸ Das hat den Vorteil, dass ein direkter Abgleich mit den Förderaktivitäten des Bundes möglich ist. Abbildung 22 zeigt die Verteilung der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors auf die Technologien.

Wenig überraschend ist die unangefochtene Spitzenreiterposition der Kategorie „Fahrzeug, Verkehr“ mit 25,9 Milliarden Euro. An Position zwei siedeln sich die beiden Technologiefelder IT mit 9,3 Milliarden Euro interne FuE und Gesundheit mit 8,8 Milliarden Euro an. Schlusslichter bilden Optik (1,4 Milliarden Euro), Bioökonomie (1,1 Milliarden Euro) und Sicherheit mit 378 Millionen Euro.

Im Folgenden werden zwei Fragen näher betrachtet: (1) Auf welche Technologien verteilen sich (ausgewählte) Branchen? (2) Durch welche Branchen werden (ausgewählte) Technologien gespeist?

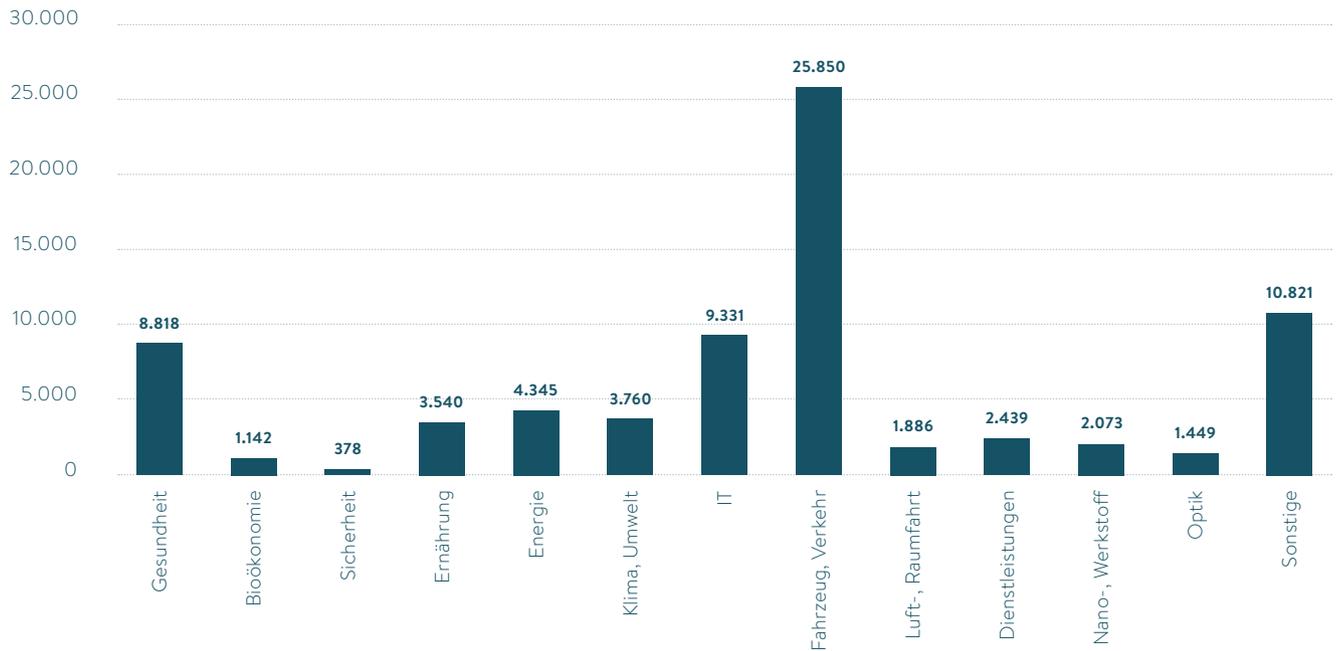
Für die Beantwortung der ersten Frage wird der Fokus auf die Technologiefelder in den Industriebranchen Kfz-Bau, Maschinenbau, Chemie, Information- und Kommunikation (IuK, umfasst die Wirtschaftszweige 58 bis 63) sowie die wissenschaftlichen und technischen Dienstleister (WZ 71 und 72) gelegt (Abbildung 23).

Zunächst fällt auch hier die Dominanz der Kategorie „Fahrzeug, Verkehr“ in den ausgewählten Branchen auf. Die IuK sieht sich zu mehr als 40 Prozent hier angesiedelt, bei wissenschaftlichen und technischen Dienstleistern sind es fast

8) Die LPS spricht nicht von Technologien sondern von Forschungsfeldern. Die beiden Begriffe sollen hier synonym gebraucht werden.

ABBILDUNG 22: VERTEILUNG DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN AUF DIE TECHNOLOGIEN 2019

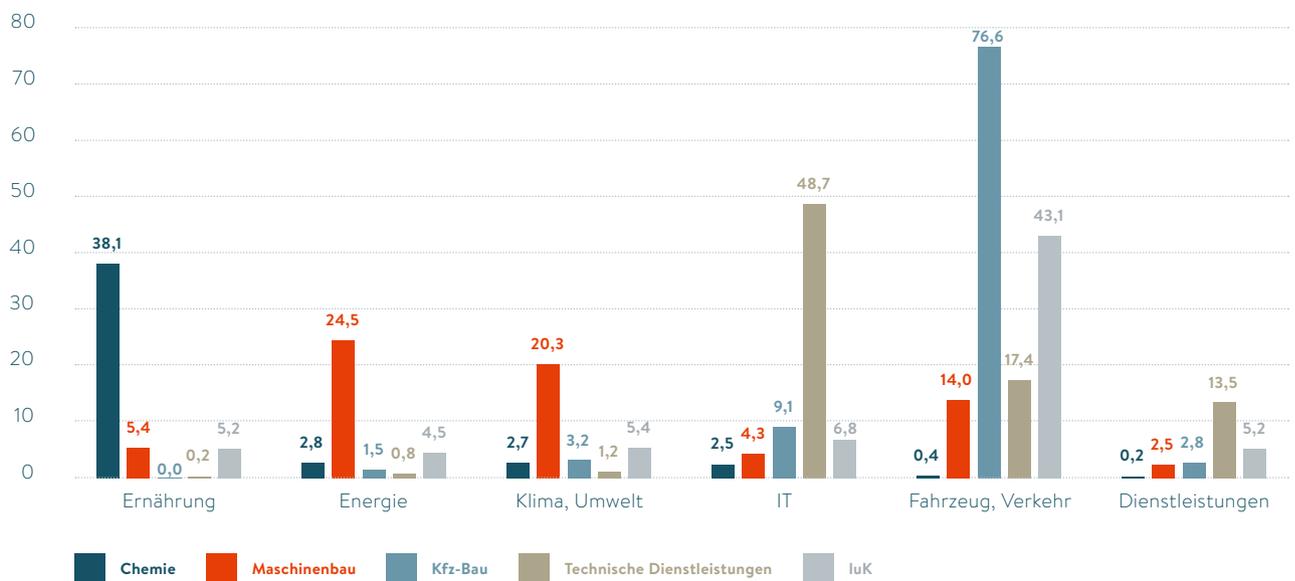
in Millionen Euro



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 23: VERTEILUNG DER INTERNEN FuE-AUFWENDUNGEN AUSGEWÄHLTER BRANCHEN AUF DIE TECHNOLOGIEN

in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

20 Prozent. Im letzten Fall ist zu betonen, dass es sich hier nicht um die im Kfz-Bau angesiedelte IT handelt, sondern um Unternehmen, die sich selbst als Angehörige der IuK-Branche verstehen, ihre Forschung aber dem Technologiefeld „Fahrzeug und Verkehr“ zuordnen. Auch der Maschinenbau sieht sich zu fast 15 Prozent in diesem Technologiefeld. Deutlich stärker ordnet sich der Maschinenbau aber den Feldern „Energie“ und „Klima, Umwelt“ zu, wobei unklar ist, inwiefern es dabei zu inhaltlichen Überschneidungen (auch mit „Fahrzeug und Verkehr“) kommt.⁹⁾ Überraschend mag auch der große Anteil der Chemie im Feld „Ernährung“ sein. Auch hier sei betont, dass damit nicht die großen Lebensmittelkonzerne gemeint sind, sondern Unternehmen, die sich selbst als chemische Industrie verstehen. Ob es sich dabei mehrheitlich zum Beispiel um Düng- und Pflanzenschutzmittel handelt, geht aus den Daten nicht hervor, sondern kann nur spekuliert werden.

⁹⁾ Damit sind nicht Doppelzählungen gemeint. Die sind hier ausgeschlossen.

Die zweite oben gestellte Frage dreht die Betrachtungsweise um. Während wir bisher untersucht haben, welchen Technologien sich die Branchen zugehörig fühlen, wäre die umgekehrte Fragestellung, aus welchen Branchen die Technologien gespeist werden. Dazu drei zum Teil überraschende Beispiele:

1. Dass das Feld „Gesundheit“ zum größten Teil von der Pharmaindustrie gespeist wird (rund 60 Prozent der internen FuE-Aufwendungen des Technologiefeldes) ist sicherlich zu erwarten. Nicht unbedingt selbstverständlich ist dagegen die Erkenntnis, dass mehr als 20 Prozent der FuE-Aufwendungen aus der WZ 26 (DV-Geräte) kommen.
2. Das Forschungsfeld „Energie“ ist sehr eng mit dem Maschinenbau und der Elektrotechnik (DV-Geräte und elektrische Ausrüstungen) verbunden. Aber auch der Kfz-Bau trägt fast 10 Prozent der internen FuE-Aufwendungen des Feldes. Nur einen geringen Beitrag zur Energieforschung steuern dagegen die Energieversorger selber bei (Kladroba 2018).
3. Nicht ganz so extrem, aber ein ähnliches Bild wie bei der Energieforschung, zeigt sich auch bei der IT-Forschung. Auch hier ist die eigentliche Kernbranche (IuK) nur zu einem relativ geringen Teil (weniger als 10 Prozent) beteiligt. Den Großteil der IT-Forschung trägt wieder die Industrie, vor allem die Elektroindustrie und der Kfz-Bau.

Größenklassen und Forschungsintensitäten

Wie im Kapitel 03 im Vergleich erwähnt, werden die FuE-Aufwendungen in Deutschland zu einem großen Anteil durch die Großunternehmen getragen. Es stellt sich als Nächstes die Frage, welche Technologien in den verschiedenen Größenklassen in welcher Form vertreten sind.

Wie zu erwarten, sind vor allem die ganz großen Unternehmen (mehr als 1.000 Beschäftigte) im Technologiefeld „Fahrzeug, Verkehr“ vertreten. Dass der Anteil des Technologiefeldes „Gesundheit“ trotz der Pharmakonzerne in dieser Größenklasse relativ gering erscheint, liegt auch daran, dass die Pharmaindustrie im Vergleich zum Kfz-Bau insgesamt über weitaus weniger FuE-Aufwendungen verfügt. Insgesamt lässt sich aber sagen, dass die Großunternehmen in allen Technologien vertreten sind. Gleiches gilt aber auch für die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU, weniger als 250 Beschäftigte). Die internen FuE-Aufwendungen der KMU speisen sich in erster Linie aus dem Bereich IT, aber auch Gesundheit, Energie, Klima/Umwelt und natürlich Fahrzeug/Verkehr tragen maßgeblich zur Forschung der KMU bei.

Spitzentechnologie findet vor allem in den Feldern Gesundheit und IT statt, wobei Erstere wieder geprägt ist durch die Pharmaindustrie und auch den WZ 26 (DV-Geräte). Hochwertige Technik und forschungsintensive Dienstleistungen werden weitgehend durch „Fahrzeug und Verkehr“ gespeist. Damit wird einerseits noch einmal deutlich, dass der Kfz-Bau definitionsgemäß nicht der Spitzentechnologie angehört, aber auf der anderen Seite auch, wie stark der Fahrzeugbau in den Dienstleistungen involviert ist. Aber – und das mag überraschen – auch die nicht-forschungsintensiven Bereiche („sonstige“) speisen sich vor allem aus diesem Technologiefeld.

Schwerpunkt- und Querschnittstechnologien

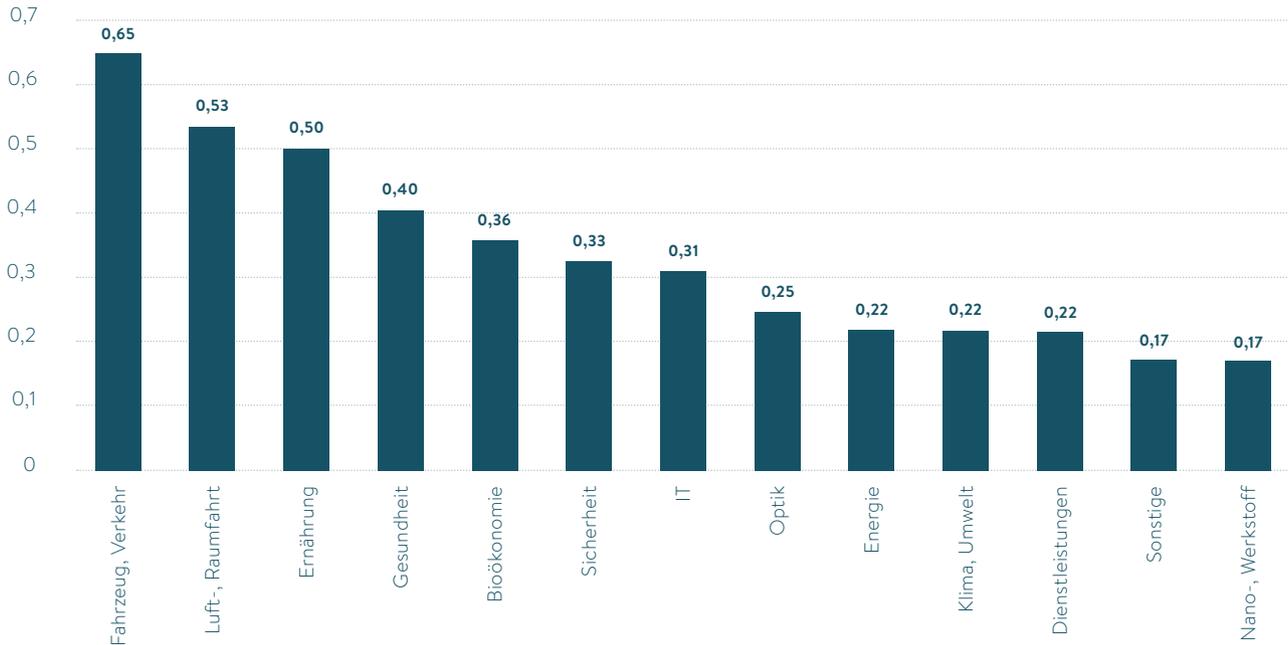
Die bisherigen Betrachtungen zeigen, dass es vor allem zwei Gruppen von Technologien gibt: einerseits diejenigen, die für einzelne Branchen bestimmend sind, und auf der anderen Seite solche, die eine weite Verbreitung finden. In Anlehnung an Kladroba (vgl. Kladroba et al. 2018: 87–104) wollen wir im ersten Fall von „Schwerpunkttechnologien“ sprechen. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass „ein Unternehmen eine Technologie auf jeden Fall bedient, wenn es einer bestimmten Branche angehört“ (Kladroba 2018: 9). Dabei ist zu betonen, dass das weder heißt, dass das Unternehmen ausschließlich diese Technologie bedient, noch, dass die Technologie nur aus dieser Branche gespeist wird. Die Tabelle 3 zeigt die Zuordnung von zwölf Branchen zu einer Schwerpunkttechnologie.

TABELLE 3: ZUORDNUNG VON SCHWERPUNKTTECHNOLOGIEN ZU BRANCHEN

BRANCHE (MIT BRANCHENCODE)	SCHWERPUNKT TECHNOLOGIE
LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (01-03)	Ernährung
NAHRUNGS- UND FUTTERMITTEL (10-12)	Ernährung
PHARMA (21)	Gesundheit
KFZ-BAU (29)	Fahrzeug, Verkehr
SONST. FAHRZEUGBAU (30.1-30.2)	Fahrzeug, Verkehr
LUFT- UND RAUMFAHRZEUGBAU (30.3)	Luft- und Raumfahrt
MEDIZINISCHE APPARATE (32.5)	Gesundheit
ENERGIE- UND WASSERVERSORGUNG (35-36)	Energieforschung
ENTSORGUNG (38-39)	Klima, Umwelt
HANDEL MIT KRAFTFAHRZEUGEN (45)	Fahrzeug, Verkehr
IKT (61-63)	IT
GESUNDHEITSWESEN (86)	Gesundheit

Querschnittstechnologien sind dagegen dadurch geprägt, dass sie in einem weiten Branchenmix vertreten sind. Um diese zu identifizieren, soll die Konzentration von Technologien auf Branchen mithilfe eines normierten Herfindahl-Indexes dargestellt werden (Rhoades 1993) (Abbildung 24).

ABBILDUNG 24: KONZENTRATION VON TECHNOLOGIEN AUF BRANCHEN



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Ein hoher Herfindahl-Index zeigt, dass die entsprechende Technologie tatsächlich nur durch einzelne oder wenige Branchen gespeist wird, wie zum Beispiel der Luft- und Raumfahrzeugbau. Oder der Branchenmix ist gar nicht so klein, allerdings gibt es eine Branche, die alle anderen bei Weitem überragt (Fahrzeug, Verkehr). Je kleiner der Herfindahl-Index, desto gleichmäßiger sind die Branchen in dieser Technologie vertreten und man kann von einer „Querschnittstechnologie“ sprechen. Dass sich dabei vor allem Klima/Umwelt und die Dienstleistungen als Querschnittstechnologien zeigen, dürfte erwartbar gewesen sein. Bei Nano- und Werkstofftechnologie erscheint es zumindest naheliegend, dass es eher die Werkstofftechnologien sind, die hier zu einer Querschnittstechnologie führen. In den Zahlen ist das leider nicht zu trennen. Auch die IT wäre stärker als Querschnittstechnologie zu erwarten gewesen, aber hier spielt wieder einmal die Dominanz der Automobilindustrie, durch die das Technologiefeld weitgehend gespeist wird, eine große Rolle, sodass die Konzentration etwas höher ist als erwartet.

08

DIGITALE INNOVATIONSTREIBER – SCHWERPUNKTANALYSE IKT

Zweifelsohne gehört die Informations- und Kommunikationstechnologiebranche¹⁰ zu den Wachstumsmotoren in der Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor. Als Folge der positiven Entwicklung wurden 2019 zwei wichtige Marken erreicht. Zum einen wurden mehr als 4 Milliarden Euro intern für FuE in dieser Branche aufgewendet und zum anderen wurde das FuE-Personal um mehr als 40.000 Vollzeitäquivalente aufgestockt. Insgesamt ist die IKT-Branche damit eine zentrale Säule in der Innovationslandschaft Deutschlands und ein wichtiges Puzzlestück zum Erreichen des 3,5-Prozent-Ziels. Diese aussichtsreichen Entwicklungen und die zentrale Rolle digitaler Innovationen für die Zukunft bieten genug Anlass, um die IKT-Branche in einem Schwerpunkt genauer unter die Lupe zu nehmen. Im Folgenden soll herausgearbeitet werden, wie das Wachstum in FuE genau strukturiert ist und was die IKT im Vergleich zu anderen Branchen in ihrer FuE-Tätigkeit auszeichnet.

Im Zeitverlauf wird zunächst deutlich, dass der Anstieg der internen FuE-Aufwendungen bereits ein langanhaltender Trend ist (siehe Abbildung 25). Auch zu den letzten vier Messzeitpunkten – die Vollerhebungen¹¹ von 2011, 2013 und 2017 – kann ein substanzielles Plus festgestellt werden. Doch zuletzt hat das relative Wachstum noch einmal sichtbar angezogen. So ist von 2017 auf 2019 insgesamt eine Steigerung von über 27 Prozent bei den internen Aufwendungen zu verzeichnen. Dies ist – relativ gesehen – im Branchenvergleich ein absoluter Spitzenwert. Das Wachstum konzentriert sich dabei insbesondere auf die internen Mittel. Bei den externen Ausgaben ist nur ein leichtes Plus zu beobachten.

Unter die Lupe genommen wird deutlich, dass innerhalb der IKT insbesondere der Wirtschaftszweig Programmierertätigkeit einen Großteil des FuE-Volumens ausmacht. Dies gilt sowohl für den relativen Anteil an den internen FuE-Aufwendungen im Berichtsjahr 2019 (siehe Abbildung 26) als auch für das Wachstum von 2017 zu 2019. Insgesamt entfallen mehr als 80 Prozent der internen FuE-Aufwendungen der IKT auf Programmierertätigkeiten. Das Gesamtvolumen der internen Aufwen-

10) In der folgenden Analyse umfasst die IKT-Branche die Bereiche 61 bis 63 der Klassifikation der Wirtschaftszweige.

11) In einer Vollerhebung werden alle forschenden Unternehmen im Wirtschaftssektor zu ihren FuE-Aktivitäten befragt.

ABBILDUNG 25: DIE ENTWICKLUNG DER FuE-INDIKATOREN IN DER IKT-BRANCHE



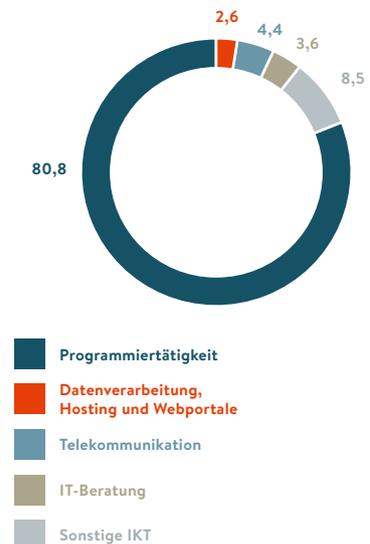
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

dungen innerhalb der Programmierung ist von 2017 zu 2019 um mehr als 800 Millionen Euro gestiegen, was einem relativen Anstieg von 31 Prozent entspricht. Diese Dominanz innerhalb der IKT nimmt tendenziell auch noch zu. Neben der Programmiertätigkeit ist auch erstmals seit 2011 ein Wachstum bei den internen FuE-Aufwendungen im Wirtschaftszweig Telekommunikation festzustellen. Dieser Bereich hat gerade einmal einen Anteil von 4,4 Prozent an den gesamten internen Aufwendungen in der IKT. Mit Ausnahme des Wirtschaftszweigs IT-Beratung ist in allen IKT-Bereichen ein Wachstum bei den internen Aufwendungen 2019 zu beobachten.

Differenziert nach der Größe der Unternehmen zeigt sich ein weiterer interessanter Sachverhalt: Während ein erhebliches Wachstum bei den kleinen sowie großen Unternehmen zu beobachten ist (siehe Abbildung 27), ist bei den mittleren Unternehmen (250 bis weniger als 500 Beschäftigte) keine solche Erfolgsgeschichte zu vermelden. In dieser Größenklasse ist sogar eine leicht negative Entwicklung zu identifizieren. Relativ gesehen sind dagegen die Unternehmen der kleinsten Größenklasse die Gewinner im Berichtsjahr 2019. Hier ist – im Vergleich zum Jahr 2017 – ein relatives Wachstum von 47 Prozent bei den internen Aufwendungen zu vermelden. Dies ist ein mögliches Indiz für eine erfolgreiche, FuE-treibende Start-up-Szene und für die Organisationsstruktur dieser Branche und ihre Rolle im Innovationssystem. Start-ups schaffen digitale Innovationen und unterstützen andere, häufig auch größere Unternehmen im Hinblick auf digitale Dienstleistungen. In der Summe können jedoch fast alle Größenklassen auf ein beachtliches Wachstum zurückblicken. Die positive Entwicklung der IKT hat also eine gewisse Breite und ruht auf mehr als einer Säule. Dies bestätigt den Charakter einer Schlüsseltechnologie.

ABBILDUNG 26: PROGRAMMIERTÄTIGKEIT ALS FUNDAMENT DER IKT

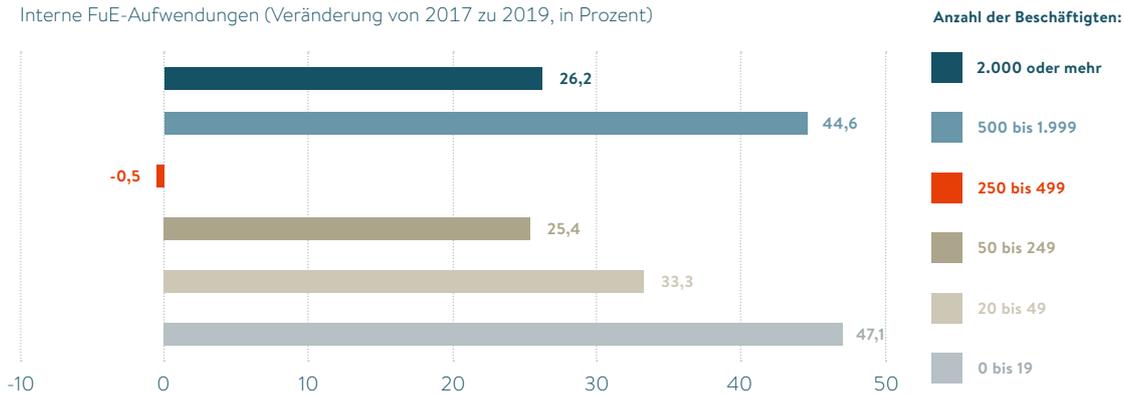
Anteil an den internen FuE-Aufwendungen in der IKT-Branche, in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ABBILDUNG 27: ENTWICKLUNG DER IKT NACH GRÖSSENKLASSEN

Interne FuE-Aufwendungen (Veränderung von 2017 zu 2019, in Prozent)



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Der Fokus auf angewandte FuE

Bis hierhin kann zweifelsohne konstatiert werden, dass die IKT-Branche 2019 im Vergleich zu anderen FuE-treibenden Branchen immens in FuE investiert hat. Die Wachstumszahlen sind imposant und die Relevanz der IKT in Zukunft allgemein unbestritten. Was zeichnet aber die FuE in der IKT-Branche abseits der guten Kennwerte aus? Im Folgenden werden für die Beantwortung dieser Frage die Art der FuE-Aufwendungen und die Relevanz neuer Produkte in der IKT-Branche erörtert. Hierfür wird ein exemplarischer Vergleich zu drei anderen Branchen gezogen – Elektro, Chemie und Kfz-Bau –, um die Besonderheiten der FuE-treibenden IKT-Unternehmen deutlich machen zu können.

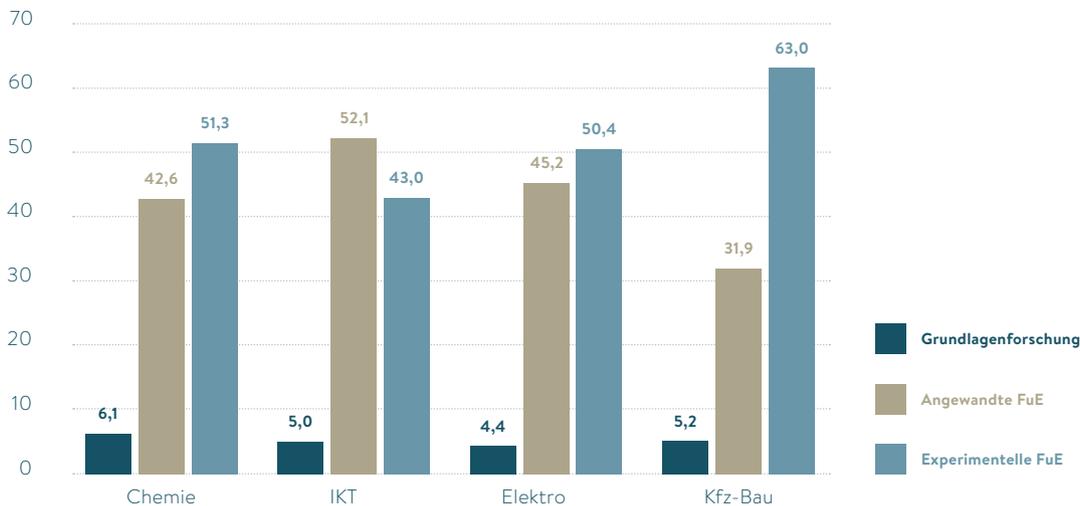
In Abbildung 28 wird der Anteil der internen FuE-Aufwendungen für Grundlagenforschung sowie für experimentelle und angewandte Forschung dargestellt (siehe Infokasten). Wie allgemein im Wirtschaftssektor üblich, zeichnet sich auch die IKT wenig überraschend durch eine verhältnismäßig schwach ausgebaute Grundlagenforschung aus. Deutlich weniger als 10 Prozent der Aufwendungen werden hierfür veräußert. Besonders ist dagegen in der IKT-Branche das Verhältnis zwischen angewandter und experimenteller Forschung. Im Unterschied zur Chemie-, Elektro- und Kfz-Branche ist hier der Anteil der angewandten FuE substanziell höher als der Anteil der experimentellen FuE. Mehr als 50 Prozent der Aufwendungen werden für die Gewinnung grundsätzlich neuer Erkenntnisse ausgegeben. Dies illustriert das Potenzial der IKT als Innovationstreiber eindrucklich.

FuE-AUFWENDUNGEN FÜR ...

- » Grundlagenforschung beinhalten die Gewinnung neuer grundsätzlicher Erkenntnisse ohne Fokussierung auf deren praktische Anwendbarkeit.
- » angewandte Forschung beinhaltet dagegen die Gewinnung neuer grundsätzlicher Erkenntnisse, mit der Zielrichtung der praktischen Anwendung und/oder eines zu entwickelnden wirtschaftlichen Nutzens.
- » experimentelle Produkt- und Dienstleistungsentwicklung beinhaltet schließlich die systematische Nutzung bereits bestehender wissenschaftlicher Erkenntnisse, um neue oder wesentlich verbesserte Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen zu schaffen.

ABBILDUNG 28: ART DER FuE-AUFWENDUNGEN DER IKT

Anteil der internen FuE-Ausgaben nach Zweck von FuE, in Prozent

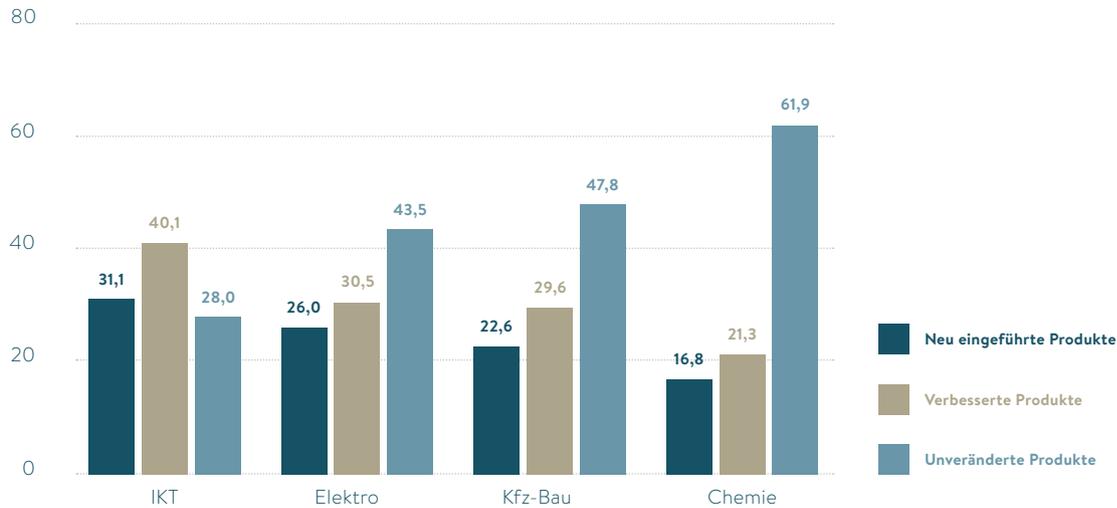


Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Die Bedeutung der FuE für die IKT-Branche zeigt sich auch bei der Höhe des Anteils von neuen Produkten am Umsatz. In der Abbildung 29 werden die durchschnittlichen Anteile am Umsatz von seit 2017 neu eingeführten Produkten, verbesserten Produkten sowie unveränderten Produkten in den vier Vergleichsbranchen dargestellt. Einen Extrempunkt stellt hier die Chemiebranche dar, in welcher der Umsatz mehrheitlich durch bereits etablierte Produkte erbracht wird. Zu einem kleineren Anteil gilt dieses Verteilungsmuster aber auch in der Elektro- und

ABBILDUNG 29: RELEVANZ NEU ENTWICKELTER PRODUKTE FÜR DEN UMSATZ

Produktanteile am Umsatz bei FuE-tätigen Unternehmen, in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Kfz-Branche. Hier machen die unveränderten Produkte im Mittel einen Großteil des Umsatzes der Unternehmen aus. Ein anderes Bild zeichnet sich dagegen in der IKT-Branche ab. Hier ist sowohl der Umsatzanteil neu eingeführter als auch verbesserter Produkte höher als der Umsatzanteil unveränderter Produkte. Im Mittel beträgt der Umsatzanteil unveränderter Produkte in der IKT-Branche bei FuE-treibenden Unternehmen gerade einmal 28 Prozent. Die FuE hat für den eigenen Umsatz bei Unternehmen aus der IKT-Branche also einen überdurchschnittlichen Stellenwert.

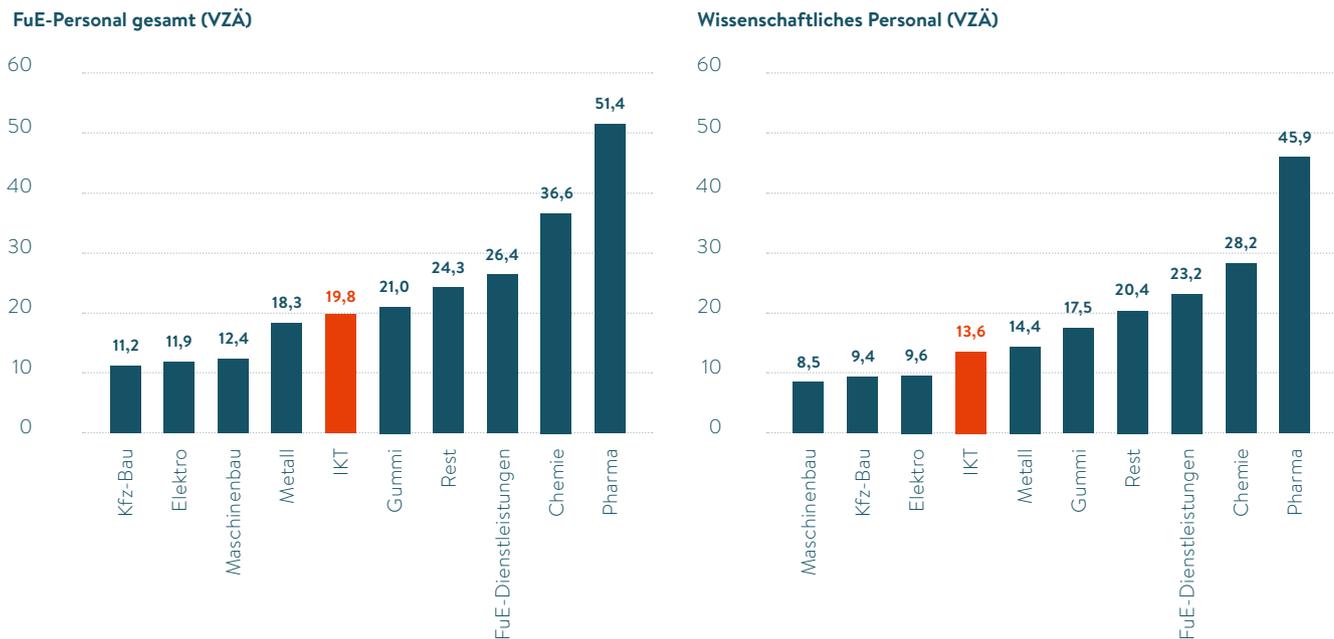
Das Personal in der IKT

Im nächsten Schritt werden die Besonderheiten der IKT-Branche mit Blick auf das FuE-Personal erörtert. Zunächst zeichnet sich die Branche durch eine sehr geringe Quote am sonstigen FuE-Personal aus. Der prozentuale Anteil am Gesamtpersonal – gemessen an den Vollzeitäquivalenten – macht gerade einmal 6,4 Prozent aus. Zum Vergleich: In der Chemiebranche liegt der Anteil bei 22,3 Prozent und im Kfz-Bau bei 15,5 Prozent. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass der Anteil des wissenschaftlichen (52,5 Prozent) und technischen (41,1 Prozent) FuE-Personals im Branchenvergleich überdurchschnittlich hoch ist. Dieser Befund spiegelt sich auch im Kostenaufwand für das Personal wider. Im Mittel lag der Personalaufwand im FuE-Bereich pro Vollzeitäquivalent in der IKT-Branche bei 64.680 Euro. Dies ist im Vergleich ein sehr hoher Wert. Nur die Kfz-Branche weist mit 70.623 Euro einen höheren Durchschnittswert auf. Die Elektro-, Chemie- und Pharmabranche sowie der Maschinenbau liegen im durchschnittlichen Personalaufwand unter dem Wert der IKT-Branche. Dies lässt auf eine überdurchschnittliche Gehaltsstruktur in der IKT-Branche schließen.

Zuletzt zeichnet sich die IKT-Branche auch durch einen unterdurchschnittlichen Anteil an Frauen aus (siehe Abbildung 30). Ein geringer Frauenanteil ist im FuE-Bereich noch immer üblich (Eckl et al. 2019) und wird auch innerhalb der dargestellten Branchen deutlich. Auf ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis kommt lediglich die Pharmabranche. Aber auch in dem Schneckenrennen fällt die IKT-Branche etwas ab. Im Gesamten kommt die IKT nicht einmal auf einen Anteil von 20 Prozent bei dem weiblichen Personal – wieder gemessen an den Vollzeit-äquivalenten. Bei dem wissenschaftlichen Personal sind es sogar nur 13,6 Prozent. Hier zeigt sich also ein deutlicher Aufholbedarf in der IKT-Branche, die ansonsten in vielen Bereich Vorbildcharakter besitzt.

ABBILDUNG 30: FRAUENANTEIL IN DER IKT-BRANCHE

Anteil der Frauen an VZÄ, in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

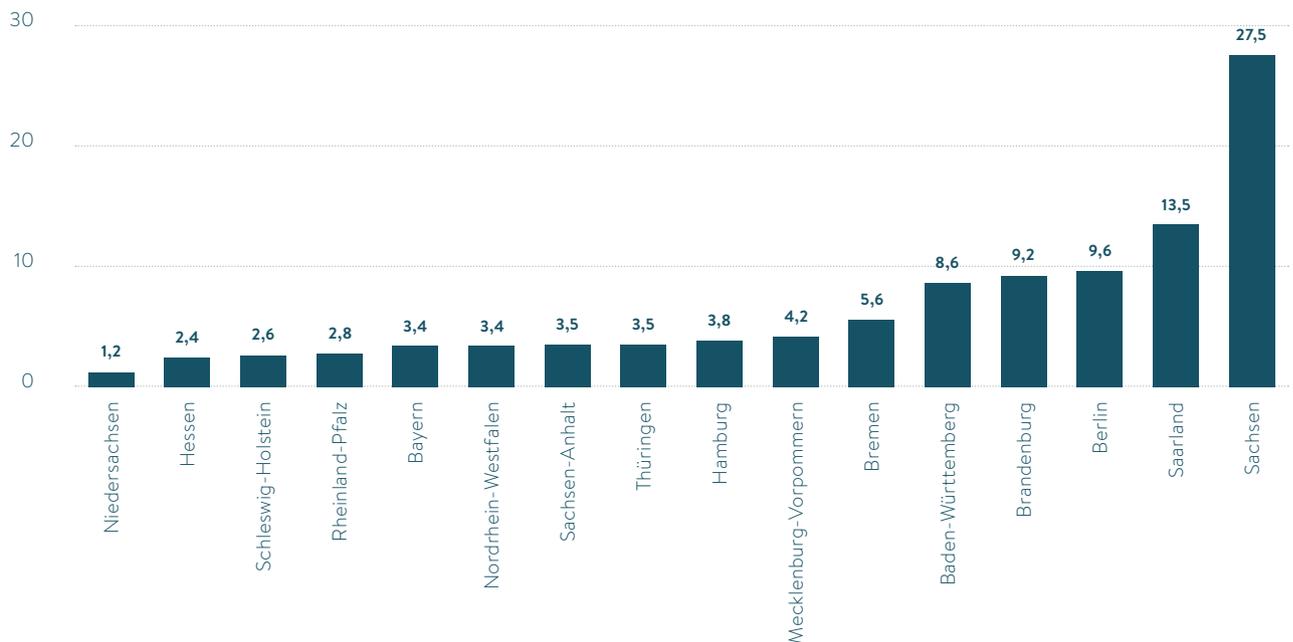
Ein regionaler und ein internationaler Blick auf die IKT-Branche

Im letzten Abschnitt des Branchenschwerpunkts werden die regionale Verteilung auf Ebene der Bundesländer sowie die internationale Herkunft der FuE-tätigen Unternehmen untersucht. Den Anfang macht hierbei der Blick auf die innerdeutsche Verteilung. In Abbildung 31 wird der Anteil dargestellt, den die IKT-Branche an den internen FuE-Aufwendungen in den jeweiligen Bundesländern ausmacht. Wo ist die Bedeutung der IKT in der Forschung und Entwicklung also relativ gesehen hoch und wo eher nicht? Grundsätzlich hat diese Quote keinerlei Aussagekraft über die absoluten Verhältnisse. Dies kann an zwei Beispielen illustriert werden. Die IKT-Quote von Baden-Württemberg liegt nur bei 8,5 Prozent. Aller-

dings liegt dies an dem allgemein sehr hohen Volumen an FuE-Aufwendungen in dem Bundesland, denn in absoluten Zahlen hat Baden-Württemberg die höchsten internen FuE-Aufwendungen im Bereich IKT – insgesamt fast 2,2 Milliarden Euro. Das sind mehr als 50 Prozent der Gesamtaufwendungen für interne FuE in der IKT-Branche in Deutschland. In absoluten Zahlen liegt Baden-Württemberg mit weitem Abstand auf Platz eins, gefolgt von Bayern und Sachsen, wo die internen FuE-Aufwendungen in der IKT-Branche gerade einmal bei 576 und 464 Millionen Euro liegen. Ein umgekehrter Fall liegt im Saarland vor. Hier ist die IKT-Quote relativ hoch (13,4 Prozent), was allerdings an den allgemein sehr geringen FuE-Aufwendungen im Saarland liegt. Absolut liegen die Aufwendungen in der IKT-Branche im Saarland gerade einmal bei 42,3 Millionen Euro.

ABBILDUNG 31: IKT-QUOTE IN DEN BUNDESLÄNDERN

Interne FuE für IKT, in Prozent



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

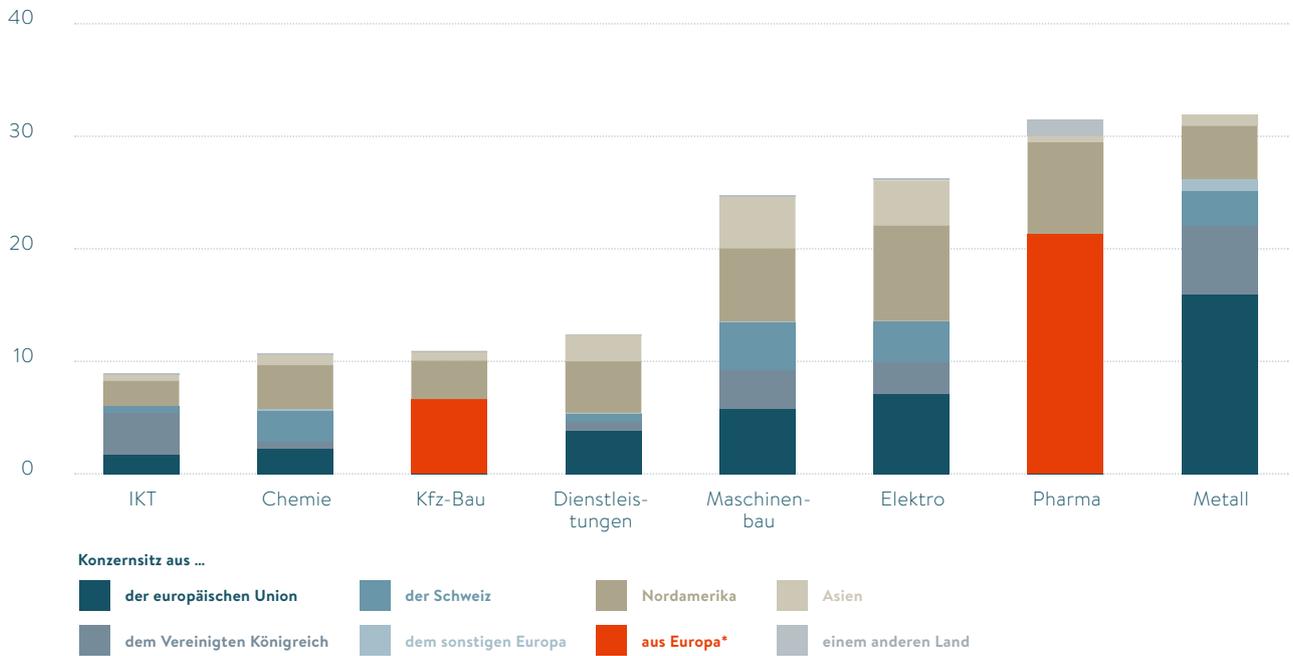
Ein Bundesland, das sowohl in der IKT-Quote als auch in den absoluten Zahlen brilliert, ist Sachsen. Sachsen hat mit 27,5 Prozent den höchsten Anteilwert vorzuweisen. Mehr als ein Viertel der internen FuE-Aufwendungen aus dem ostdeutschen Bundesland kommen aus der IKT-Branche. Diese Bedeutung hat die Branche in keinem anderen Bundesland.

Zum Schluss ist noch eine letzte Besonderheit der IKT-Branche hervorzuheben. Es sind kaum ausländische Unternehmen beziehungsweise Unternehmen mit ausländischem Konzernsitz in Deutschland im Bereich FuE tätig. In Abbildung 32 wird der Anteil an den internen FuE-Aufwendungen aufgeführt, den Unternehmen mit einem ausländischen Konzernsitz ausmachen. Dieser Anteil liegt in der IKT-Branche bei weniger als 10 Prozent, was der niedrigste Wert im Vergleich der

dargestellten Branchen ist. Bei der Metall- und Pharmabranche ist ein dreimal so hoher Prozentwert festzustellen. Weiterhin sind im Bereich der IKT – auch im Gegensatz zu anderen Branchen – asiatische Konzerne in Deutschland kaum forschend und entwickelnd tätig. Einen relevanten Anteil an den FuE-treibenden IKT-Unternehmen machen nur Konzerne aus dem angelsächsischen Raum aus – insbesondere aus dem Vereinigten Königreich und Nordamerika.

ABBILDUNG 32: KONZERNSITZ DER FuE-TÄTIGEN IKT-UNTERNEHMEN

Anteil der internen FuE-Ausgaben von Unternehmen mit ausländischem Konzernsitz, in Prozent



* Werte für Kfz-Bau und Pharma müssen aus Gründen der Vertraulichkeit zu Europa zusammengefasst werden.
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

LITERATUR

Aghion, P., Askenazy, P., Berman, N., Cetto, G. & Eymard, L. (2012). Credit constraints and the cyclicity of R&D investment: Evidence from France, *Journal of European Economic Association*, Jg. 10, H. 5, S. 1001–1024.

Bundesverband der Deutschen Industrie – BDI (2020). *Forschung in der Krise, Kernergebnisse der BDI-Umfrage zu den Auswirkungen der COVID-19-Krise auf die forschende Industrie in Deutschland.*

Dachs, B. & Peters, B. (2020). *Covid-19-Krise und die erwarteten Auswirkungen auf FuE in Unternehmen*, Mannheim, <https://www.zew.de/publikationen/covid-19-krise-und-die-erwarteten-auswirkungen-auf-fe-in-unternehmen>

Diekhof, J., Krieger, B., Licht, G., Rammer, C., Schmitt, J. & Stenke, G. (2021). *The Impact of the Covid-19 Crisis on Innovation, First In-sights from the German Business Sector*, ZEW-Kurzexpertise Nr. 21-06, Mannheim.

Eckl, V., Ettl, K., Hochfeld, K. & Nguyen, T.-V. (2019). *Zum Zusammenhang von Diversität und Innovationsfähigkeit – Implikationen der Erhebung zu Forschung und Entwicklung (FuE) der Wirtschaft.* SV Policy Paper, April 2019.

Fabrizio, K. R. & Tsolmon, U. (2014). *An Empirical Examination of the Procyclicality of R&D Investment and Innovation*, *Review of Economics and Statistics*, Jg. 96, H. 4, S. 662–675.

Gehrke, B., Frietsch, R., Neuhäusler, P. & Rammer, C. (2013). *Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter.* NIW/ISI/ZEW-Listen 2012, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 8-2013, Berlin.

Kladroba, A. & Stenke, G. (2011). Wie krisenfest ist Forschung und Entwicklung? Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 auf die FuE-Aktivitäten der deutschen Wirtschaft, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Jg. 80, H. 3, S. 55–71.

Kladroba, A. (2018). Energieversorgung als Innovationsbranche vor dem Hintergrund der Energiewende: Ein Fragezeichen, Zeitschrift für Energiewirtschaft 42, S. 273–278.

Kladroba, A., Kudic, M., Friz, K., Buchmann, T. & Wolf, P. (2018). Technologien statt Branchen: Eine Neuauswertung der FuE-Erhebung 2015, Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 12, S. 87–104.

Kladroba, A. (2020). Technologien statt Branchen: Eine andere Sicht auf die FuE-Erhebung, in: Krol, B. & Kladroba, A. (Hrsg.). Netzwerk- und Outputmessung – Indikatorik für transformative Technologiefelder (NEO-Indikatorik), FOM Hochschule für Oekonomie und Management, ifes Schriftenreihe Band 22, Essen.

Kladroba, A. (2021). Der Finanzsektor als innovative Branche: Eine Datenübersicht. FOM Hochschule für Oekonomie und Management. KCT Schriftenreihe Band 8, Essen.

Kladroba, A. (2021a). Regionale Disparität von Forschung und Entwicklung: Was hat sich in den Jahren geändert?, FOM Hochschule für Oekonomie und Management, KompetenzCentrum für angewandte Volkswirtschaftslehre, Streiflichter VWL Nr. 6, Essen.

Projekträger Jülich – PJ (2020). Expertenbefragung zu den Auswirkungen der Corona-Krise auf Forschung und Innovation in strukturschwachen Regionen: Ergebnisse der zweiten Befragungsrunde, https://www.innovation-strukturwandel.de/files/Expertenbefragung_2_Coronafolgen_strukturschwache%20Regionen.pdf

Rhoades, S. A. (1993). The Herfindahl-Herschman Index, Federal Reserve Bulletin, 79 (3), S. 188–189.

Schmitt, J. (2021). Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2019: facts – Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik, Essen.

Schmitt, J., Stenke, G., Diekhof, J., Krieger, B., Licht, G. & Rammer, C. (2021). Unternehmenskultur als Resilienzfaktor? Forschung und Entwicklung in der Pandemie, im Erscheinen, Wissenschaftsstatistik, Essen.

SV Wissenschaftsstatistik GmbH (Hrsg.) (2021). Zahlenwerk. Im Erscheinen. Stifterverband, Essen.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Wissenschaftsstatistik GmbH
im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Essen, 2021

VERANTWORTLICH FÜR DEN HERAUSGEBER

Gero Stenke

REDAKTION

Julia Angenendt, Simone Höfer, Thu-Van Nguyen

AUTORINNEN UND AUTOREN

Julia Angenendt, Andreas Kladroba, Julian Latzko,
Thu-Van Nguyen, Johannes Schmitt, Gero Stenke

TITELILLUSTRATION

Axel Pfaender

GRAFIK UND LAYOUT

SeitenPlan GmbH, Dortmund

DRUCK

Schmidt, Ley + Wiegandt GmbH & Co. KG, Lünen

BEZUG DURCH

Wissenschaftsstatistik GmbH
im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Postfach 16 44 60
45224 Essen
ISSN 0720-2776

RÜCKFRAGEN

Wissenschaftsstatistik GmbH
T 0201 8401-400
F 0201 8401-431
wissenschaftsstatistik@stifterverband.de



Die Statistik zu Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor erfolgt im Auftrag
des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

STIFTERVERBAND
für die Deutsche Wissenschaft e.V.

Baedekerstraße 1
45128 Essen
T 0201 8401-0

www.stifterverband.org

