ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Rammer, Christian; Berger, Marius; Weilage, Insa; Gulden, Vivien-Sophie; Gehrke, Birgit

Research Report

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2021. Schwerpunktthema: Corona-Pandemie und Innovationen in Chemie und Pharma

ZEW-Gutachten und Forschungsberichte

Provided in Cooperation with:
ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

Suggested Citation: Rammer, Christian; Berger, Marius; Weilage, Insa; Gulden, Vivien-Sophie; Gehrke, Birgit (2021) : Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2021. Schwerpunktthema: Corona-Pandemie und Innovationen in Chemie und Pharma, ZEW-Gutachten und Forschungsberichte, ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/247348

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

INNOVATIONSINDIKATOREN CHEMIE UND PHARMA 2021

Schwerpunktthema: Corona-Pandemie und Innovationen in Chemie und Pharma

Studie im Auftrag des Verbandes der Chemischen Industrie e. V.

ZEW

Leibniz Universität Hannover

CWS Center für Wirtschaftspolitische Studien

Mannheim und Hannover, Oktober 2021

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2021

Dieser Bericht setzt die regelmäßige Darstellung der Innovationsleistung der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie fort. Er stellt anhand ausgewählter Indikatoren aktuelle Entwicklungen und Trends bei Forschung und Innovation im Wissenschafts-, Technologie- und Industriefeld Chemie bzw. Pharma dar.

Chemie ist in diesem Bericht wie folgt abgegrenzt:

- **Industrie**: Herstellung von chemischen Erzeugnissen (Abteilung 20 der Wirtschaftszweigsystematik 2008)
- **Bildung**: Fachgruppe/Studienbereich 40 (Chemie) der Systematik der Fächergruppen, Studienbereiche und Studienfächer
- **Berufe**: Berufsgruppe 413 (Chemieberufe) der Klassifikation der Berufe 2010
- **Wissenschaft**: Lehr- und Forschungsbereich 370 (Chemie) der Systematik der Fächergruppen, Lehr- und Forschungsbereiche und Fachgebiete
- **Publikationen**: SCI-Search Kategorien „chemistry" (ohne „clinical" oder „medical"), „electrochemistry", „polymer" „engineering + chemical"
- **Technologie**: IPC-Klassen A01N, A01P, A61C0013-23, A61K0008, A61Q0011, C01B, C01C, C05*, C06B, C06C, C07B, C07C, C07F, C08*, C09B, C09C, C09D not C09D0011, C09H, C09J, C09K0003-18, C09K0005-20, C10B, C10H, C10J, C10K, C10M0125, C10M0127, C10M0129, C10M013*, C10M014*, C10M015*, C10M0161, C10M0163, C10M0165, C10M0167, C10N, C11B, C11B0009, C11D, C14C, C25B, D01F, D06M0014, D06M0015, F02B0047, F02D0019-12, F02M0025-14, G01N0031, G03C

Pharma ist in diesem Bericht wie folgt abgegrenzt:

- **Industrie**: Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (Abteilung 21 der Wirtschaftszweigsystematik 2008)
- **Bildung**: Fachgruppe/Studienbereich 41 (Pharmazie) der Systematik der Fächergruppen, Studienbereiche und Studienfächer
- **Berufe**: Berufsgruppe 818 (Pharmaberufe) der Klassifikation der Berufe 2010
- **Wissenschaft**: Lehr- und Forschungsbereich 390 (Pharmazie) der Systematik der Fächergruppen, Lehr- und Forschungsbereiche und Fachgebiete
- **Publikationen**: SCI-Search Kategorien „pharmacy and biotechnology" oder „biotechnology + vaccine? or drug? or medic? or pharma? or infusion"
- **Technologie**: IPC-Klassen A61K0038, A61K0039, A61K0048, A61K0049/14, A61K0049/16, A61K0051/08, A61K0051/10, A61K0047/42, A61K0047/64, A61K0047/65, A61K0047/66, A61K0047/68

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument für Personenbezeichnungen der Einfachheit halber nur die männliche Sprachform verwendet. Die weibliche Sprachform ist selbstverständlich immer mit eingeschlossen.

Autorinnen und Autoren:

ZEW: Christian Rammer, Marius Berger

CWS: Insa Weilage, Vivien-Sophie Gulden, Birgit Gehrke

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Christian Rammer
ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim
L 7,1 – D-68161 Mannheim
Tel: +49 (0) 621 1235 184
E-Mail: rammer@zew.de

Insa Weilage
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
Tel: +49 (0) 511 762 4872
E-Mail: weilage@cws.uni-hannover.de

Innovationsleistung der Chemie- und Pharmaindustrie

- **FuE-Ausgaben**: Chemieindustrie (2020: 4,9 Mrd. €) und Pharmaindustrie (8,5 Mrd. €) zählen zu größten FuE-Branchen der deutschen Wirtschaft, Dynamik seit 2010 ist in Pharma (+92 %) deutlich höher als in Chemie (+45 %)
- **FuE-Personal in der Wirtschaft**: 2019 waren in der deutschen Chemieindustrie gut 23.000 Personen in FuE eingesetzt (7 % aller Beschäftigten) und in der Pharmaindustrie fast 22.000 Personen (17 % aller Beschäftigten)
- **Internationalisierung von FuE**: mehr als 50 % der FuE-Ausgaben deutscher Pharmaunternehmen an Auslandsstandorten, in der Chemie mehr als 25 % (2017); 11 % der FuE-Ausgaben der deutschen Chemieindustrie und 31% der Ausgaben der deutschen Pharmaindustrie durch ausländische Unternehmen (2019); auf deutsche Unternehmen entfallen 21 % der globalen FuE-Ausgaben der größten Chemiekonzerne, in Pharma 6 % (2019)
- **Patentanmeldungen**: 10,4 % aller Chemiepatente und 4,6 % aller Pharmapatente von Erfindern aus Deutschland (2019), Patentzahlen in Chemie und Pharma in Deutschland seit 2010 stark rückläufig
- **Innovationsbeteiligung**: 90 % der Chemie- und 86 % der Pharmaunternehmen in Deutschland innovativ tätig (2019), Anteil der FuE betreibenden Unternehmen höher als in jeder anderen Industriebranche
- **Innovationserfolge**: Umsatzanteil von Produktinnovationen 2019 bei 15 % (Chemie) und 17 % (Pharma)
- **Exporte forschungsintensiver Waren**: hoher Außenhandelsüberschuss bei Pharmawaren, leichtes Defizit bei Chemiewaren, deutscher Welthandelsanteil 14,4 % in Pharma und 8,4 % in Chemie (2020)
- **Wissenschaftler**: 2019 waren in Deutschland 14.700 Wissenschaftler im Fach Chemie und 2.300 in Pharmazie tätig, hoher Anteil von Drittmittelpersonal an Hochschulen (2019: 41 %)
- **wissenschaftliche Publikationen**: 5,7 % aller Chemiepublikationen und 4,5 % aller Pharmaziepublikation aus Deutschland (2020), das ist Rang 4 bzw. Rang 6 unter allen Ländern
- **Studierende**: Zahl der Studienanfänger in Chemie 2020 stabil, 1,9 % aller Studienanfänger und 1,5 % aller Absolventen in Deutschland im Fach Chemie, Promotionsquote in Chemie (2019: 66 %) höher als in allen anderen Fächern
- **Berufliche Bildung**: 4.720 neue Ausbildungsverträge im Chemie- und Pharmabereich 2020 (-7 % zu 2019), überdurchschnittlicher Anteil hochqualifizierter Beschäftigter (Chemie 33 %, Pharma 40 % in 2020)

Corona-Pandemie und Innovationen in Chemie und Pharma

Relativ geringe wirtschaftliche Einschnitte

- Die deutsche Chemie- und Pharmaindustrie kam vergleichsweise gut durch die Corona-Pandemie. Die wirtschaftlichen Einschnitte waren im ersten Lockdown geringer als in anderen forschungsintensiven Branchen. Das Ausmaß der Kurzarbeit überstieg in der Pharmaindustrie nie 5 % und blieb in der Chemie unter 15 %. Die Umsätze überstiegen Anfang 2021 wieder das Niveau von Anfang 2020.
- Unternehmen mit FuE-Aktivitäten wiesen häufiger positive wirtschaftliche Auswirkungen der Pandemie auf.

Digitalisierung und Reorganisation

- Gleichwohl reagierten viele Chemie- und Pharmabetriebe auf die Pandemiesituation und passten ihr Produktangebot an (rund 40 %). Ein Viertel änderten Zulieferstrukturen oder Wertschöpfungsketten.
- Rund drei Viertel der Pharma- und Chemieunternehmen antworteten auf die Pandemie durch die verstärkte Digitalisierung von Prozessen und internen Abläufen. Über ein Drittel weitete seine digitalen Angebote aus.

Chemie-FuE stabil, Plus bei Pharma

- Die weltweiten FuE-Ausgaben der größten deutschen Chemieunternehmen wurden 2020 nur geringfügig zurückgenommen (-1 %) und damit weniger stark als in anderen forschungsintensiven Branchen.
- Die größten deutschen Pharmaunternehmen erhöhten ihre globalen FuE-Ausgaben 2020 merklich (+4 %) und stärker als in den Vorjahren.

Innovationsprojekte gestreckt

- Viele Innovationsaktivitäten in der Chemie- und Pharmabranchen wurden zeitlich gestreckt oder später begonnen. In der Pharmaindustrie wurden aber auch viele neue Innovationsprojekte auf den Weg gebracht.
- Nur sehr wenige Unternehmen verzichteten wegen der Pandemie gänzlich auf Innovationsaktivitäten.

Chemie-Startups erfolgreich

- Chemie-Startups kamen gut durch die Pandemie und konnten weiter wachsen. Auch die Anzahl der Neugründungen 2020 blieb hoch.

Forschungsanstrengungen gegen Covid-19

- Wissenschaftler aus Deutschland beteiligten sich an den Anstrengungen zur Entwicklung neuer Tests und Impfstoffe. Dabei spielten Kooperationen eine große Rolle.
- Die Studienanfängerzahlen in Chemie und Pharma blieben im Jahr 2020 stabil.

Innovation in the Chemical and Pharmaceutical Industry

- **R&D expenditure**: chemical industry (2020: €4.9bn) and pharmaceuticals (€8.5bn) among the largest R&D performing industries in Germany, dynamics since 2010 in pharmaceuticals (+92%) higher than in chemicals (+45%)
- **R&D personnel in industry**: 2019 more than 23,000 R&D personnel in chemical industry (7% of total work force) and almost 22,000 in pharmaceuticals (17% of total work force)
- **Internationalisation of R&D**: more than 50% of total R&D expenditure of German pharmaceutical companies performed abroad, >25% in chemicals (2017); 11% of total R&D expenditure of the German chemical industry performed by firms from abroad, 31% in pharmaceuticals (2019); German companies represent 21% of global R&D expenditure of the largest chemical corporations in 2019, in pharmaceuticals, Germany's share is 6%
- **Patent applications**: 10.4% of all chemical patents and 4.6% of all pharmaceutical patents in 2019 by inventors from Germany, number of patents in both chemicals and pharmaceuticals in Germany declining since 2010
- **Innovation activities**: 90% of chemical firms and 86% of pharmaceutical firms conduct innovation activities (2019), share of R&D performing firms higher than in any other sector
- **Innovation success**: Share of new product sales in 2019 was 15% in chemicals and 17% in pharmaceuticals
- **Export of R&D intensive goods**: high export surplus in pharmaceuticals, slight deficit in chemicals, Germany's share in global trade (2020) at 14.4% for pharmaceuticals and 8.4% in chemicals
- **Scientists**: 14,700 scientists in the field of chemistry and 2,300 in pharmacy at German universities and science organisations in 2019; high share of third-party funding (2019: 41%)
- **Scientific publications**: 5.7% of all publications in chemistry and 4.5% of all pharmaceutical publications by authors from Germany (2020), rank 4 and 6, resp., among all countries
- **Students and graduates**: stable number of first-year students in chemistry in 2020, chemistry represents 1.9% of all first-years students and 1.5% of all graduates in Germany, share of Post-doc students in chemistry higher than in any other field (2019: 66%)
- **Vocational training**: 4,720 new contracts in chemical and pharmaceutical occupations in 2019 (-7% to 2019), above-average share of high-qualified employees (chemicals 33%, pharmaceuticals 40% in 2020)

Covid-19 and Innovation in Chemicals and Pharmaceuticals

Rather marginal economic cuts

- The German chemical and pharmaceutical industry experienced only modest adverse impacts of the economic crisis resulting from Covid-19 countermeasures. During the first lockdown, the decline in economic activities was less severe than in other R&D intensive industries. The reduction of working hours based on the short-time working scheme peaked at only 5% in pharmaceuticals and 14% in chemicals. By early 2021, sales exceeded the pre-crisis level of early 2020.
- Firms with R&D activities more often reported positive economic consequences from the pandemic.

Reorganisation of supply and digitalisation

- A significant share of chemical and pharmaceutical businesses (about 40%) altered their product offerings to respond to the specific situation of the pandemic. One out of four businesses made changes to their supply network and value added chains.
- About 3 out of 4 pharmaceutical and chemical firms reacted to the pandemic by increasing digitalisation of internal processes. More than one third expanded digital offerings.

Pharmaceutical R&D increased

- The largest German R&D performers in pharmaceuticals increased global R&D expenditures during 2020 by 4%, which is a higher rate than in the two previous years.
- R&D expenditures of the largest chemical R&D performers fell modestly during 2020 (-1%) while other German R&D intensive industries showed a much stronger decline.

Innovation projects extended

- Most chemical and pharmaceutical firms responded to the pandemic by extending ongoing innovation projects and starting new ones later. At the same time, many pharmaceutical firms initiated new innovation projects.
- Only very few firms of the industry completely refrained from innovation due to Covid-19.

Chemical start-ups successful

- Most chemical start-ups were able to continue growth during the pandemic. The number of new start-ups remained high in 2020.

Research to combat Covid-19

- Scientists in Germany significantly contributed to developing new tests and vaccines. Cooperation was essential in many projects.
- The number of new students in chemistry and pharmacy changed very little in 2020.

Inhalt

Kernindikatoren

1 Studienanfänger und Studienabsolventen 6

2 Lehr- und Forschungspersonal in der Wissenschaft 8

3 Wissenschaftliche Publikationen 10

4 Berufliche Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal 12

5 FuE-Ausgaben und FuE-Personal der Wirtschaft 14

6 Internationalisierung von FuE 16

7 Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen 18

8 Patentanmeldungen 20

9 Außenhandel mit forschungsintensiven Waren 22

Schwerpunktthema: Corona-Pandemie und Innovationen in Chemie und Pharma 24

1 Wirtschaftliche Auswirkungen der Pandemie 25

2 Entwicklung der weltweiten FuE-Ausgaben großer Unternehmen (Konzernsicht) 27

3 Auswirkungen auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen 29

4 Wirtschaftliche Entwicklung von Chemie-Startups 31

5 Wissenschaftlichen Publikationen zu Covid-19 33

6 Entwicklung der Studienanfängerzahlen 35

1 Studienanfänger und Studienabsolventen

1,9 % aller Studienanfänger in der Chemie

Studienanfänger und Hochschulabsolventen der Fachrichtung Chemie sowie anderer naturwissenschaftlich-technischer Fachrichtungen bilden einen wesentlichen Teil des Fachkräftepotenzials, das für die Durchführung von Forschungs- und Innovationsprojekten in der Chemieindustrie notwendig ist. Wie im Vorjahr haben nach Hochschulstatistik auch im Jahr 2019 1,9 % aller Studienanfänger in Deutschland ein Chemiestudium aufgenommen und 1,5 % der Erstabsolventen einen solchen Studiengang erfolgreich abgeschlossen. Der Anteil der Chemie an allen Studienanfängern und Absolventen ist traditionell höher als in der Physik und etwas niedriger als in der Biologie.

Studienanfängerzahlen rückläufig

Die Zahl der Studienanfänger in der Chemie und den übrigen Naturwissenschaften ist seit 2011/12 deutlich höher als Mitte der 2000er Jahre, hat aber merklich schwächer zugenommen als in Medizin/Pharmazie und den technischen Disziplinen. Die Zahl der Erstabsolventen hat sich von 2005 bis 2014 annähernd verdoppelt, geht seitdem aber wieder zurück.

2020 deutlicher Rückgang der Absolventenzahlen

Nach aktuelleren Angaben der Erhebung durch die GDCh liegt die Zahl der Studienanfänger 2020 mit 9.380 auf ähnlichem Niveau wie 2019 (9.420) und damit wieder deutlich niedriger als in den Vorjahren mit Werten über 10.000. Ein größerer Rückgang findet sich vor allem bei den Hochschulen für angewandte Wissenschaften (ehemalige Fachhochschulen). Bei den Bachelorabschlüssen zeigen sich ebenfalls deutliche Rückgänge (2020: 3.660, -800 gegenüber 2019). Allerdings wird der Chemikernachwuchs vorwiegend von der Zahl der Diplom- und Masterabschlüsse bestimmt, weil die Bachelorabsolventen zumeist direkt ein Masterstudium anschließen (an Universitäten bis zu 99 %). Hier ist von 2019 bis 2020 (3.360) ein Rückgang um rund 540 Abschlüsse zu verzeichnen. Gegenüber dem Höchststand im Jahr 2017 (4.140) fällt die Zahl um 780 niedriger aus. Dies ist vermutlich zumindest teilweise auf längere Studiendauern aufgrund der Covid-19-Pandemie zurückzuführen.

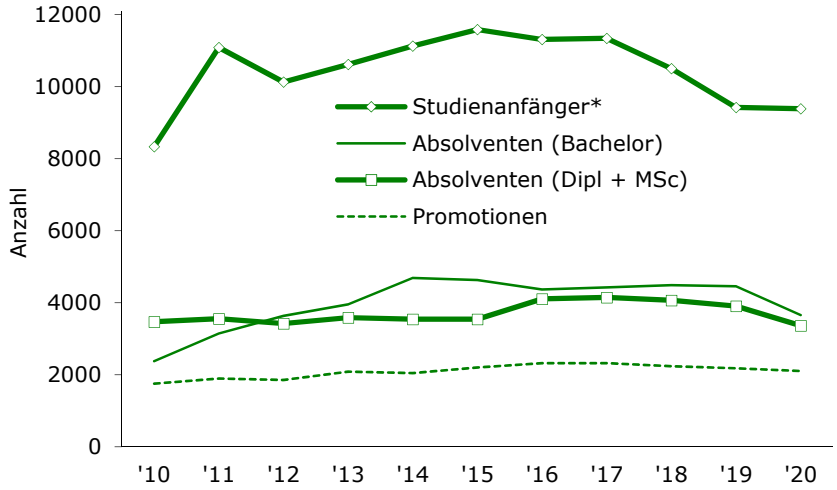
Hohe Bedeutung von Promotionen

Im gleichen Zeitraum hat sich auch die Zahl der Promotionen im Fach Chemie leicht rückläufig entwickelt (2020: 2.100). Dennoch spielt besonders in der Chemie wie auch in den anderen Naturwissenschaften wissenschaftliche Weiterqualifizierung weiterhin eine große Rolle. So begannen im Jahr 2020 87 % der Masterabsolventen an Universitäten eine Promotion. Die Promotionsquote – der Anteil der Promotionen in Relation zu allen Diplom- und Masterabsolventen – bewegt sich in der Chemie seit einigen Jahren zwischen 64 und 68 % (2019: 66 %) und ist damit leicht höher als in der Physik (59 %) und deutlich höher als in der Biologie (48 %). Im Gegensatz dazu bewegt sich die Promotionsquote in der Pharmazie seit Jahren um die 20 %.

Für den Vergleich der Chemie mit anderen Studienbereichen wird auf Daten der Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 11, Reihen 4.1 bis 4.3) zurückgegriffen. Der Studienbereich Chemie umfasst die Studienfächer Biochemie, Chemie und Lebensmittechemie. **Studienanfänger** sind Studierende im 1. Hochschulsemester im jeweiligen Studienjahr. **Studienabsolventen** umfassen die Absolventen eines Erststudiums an einer deutschen Hochschule (inkl. Bachelorabschlüsse). Masterabsolventen aus einem Zweit-, Aufbau- oder Weiterbildungsstudium werden nicht gezählt. Differenzierte Daten zu den Chemieabsolventen nach Abschlussarten (Bachelor, Diplom plus Master, Promotion) werden von der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) bereitgestellt, die eigene Erhebungen bei den Hochschulen durchführt. Unterschiede in den Erhebungsmethoden führen zu leichten Abweichungen in den Anfänger- und Absolventenzahlen von GDCh (seit 2009 ohne Lehramt) und Statistischem Bundesamt. Die **Promotionsquote** wird vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) als Anzahl der Promotionen bezogen auf den Durchschnitt der Erstabsolventen an Universitäten mit traditionellem Abschluss (Diplom, Magister, Staatsexamen, Lehramt) im Erststudium sowie mit einem Masterabschluss (einschl. Lehramt) im Folgestudium 4, 5 oder 6 Jahre zuvor berechnet.

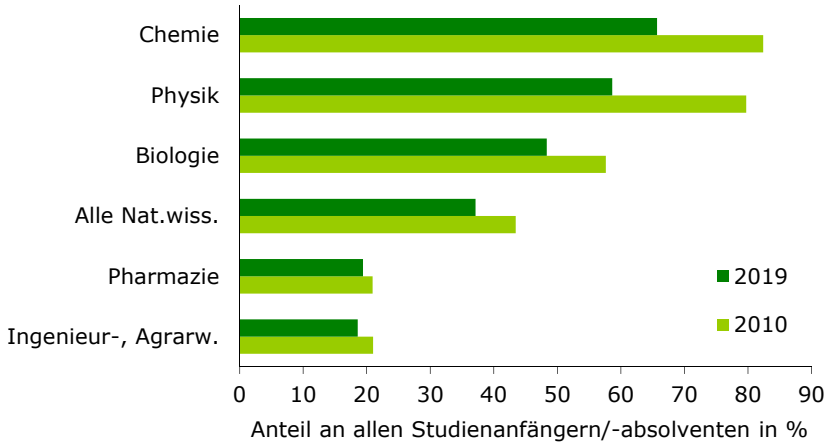
Indikatoren zu Studienanfängern und Studienabsolventen

Studienanfänger, Studienabsolventen und Promotionen in der Chemie an deutschen Hochschulen, 2010-2020



Quelle: Gesellschaft Deutscher Chemiker – Darstellung des CWS

Promotionsquote in der Chemie, Pharmazie sowie in anderen MINT-Fachrichtungen 2010 und 2019 (in %)



Quelle: Statistisches Bundesamt, Berechnungen des DZHW auf Grundlage der DZHW-ICE – Darstellung des CWS

2 Lehr- und Forschungspersonal in der Wissenschaft

Lehr- und Forschungspersonal (LuF) zentral für Bildung und Forschung

Die Entwicklung des Lehr- und Forschungspersonals in der Wissenschaft (LuF) kann als Indikator sowohl für das Angebot an chemischer Hochschulbildung als auch für den Umfang der wissenschaftlichen Forschungstätigkeit in diesem Fachgebiet herangezogen werden. Der Indikator bildet sowohl die Erarbeitung von Grundlagenforschungsergebnissen als auch die Ausbildung künftiger Forschergenerationen ab.

4,3 % aller LuF in der Chemie, 0,7 % in der Pharmazie

Im Jahr 2019 waren an deutschen Hochschulen mit beinahe 11.000 rund 175 Personen mehr hauptberuflich in chemischer Forschung und Lehre tätig als im Vorjahr (+1,6 %). Ihr Anteil am gesamten wissenschaftlichen LuF-Personal lag unverändert bei 4,2 %. Diese im Vergleich zu den Studienanfängern (1,9 %) und den Erstabsolventen (1,5 %) deutlich höhere Quote hängt mit dem hohen Betreuungsbedarf in der Lehre sowie der relativ hohen Zahl an Promotionen zusammen. In der Pharmazie sind konstant ca. 1.750 Personen als Lehr- und Forschungspersonal tätig. Der Anteilswert von 0,7 % ist ähnlich hoch wie der Anteil des Fachs an allen Studienanfängern (0,5 %), welcher ebenfalls seit Jahren stabil ist.

Seit 2013 nur schwache LuF-Zuwächse in der Chemie, Pharmazie mit niedrigstem Wachstum

Parallel zur Entwicklung der Studienanfängerzahlen ist die Anzahl des wissenschaftlichen Hochschulpersonals in Deutschland insgesamt wie auch in der Chemie von 2010 bis 2013 um rund 10 % gewachsen, seitdem in der Chemie und den übrigen Naturwissenschaften aber nur noch wenig gestiegen. Der Zuwachs bis 2013 wurde vor allem über Drittmittelstellen und Teilzeitverträge erreicht. In der Pharmazie stagnierte das wissenschaftliche Hochschulpersonal bis 2015, bevor sich bis 2018 eine leichte Erhöhung um knapp 10 Prozentpunkte einstellte. Das Wachstum bleibt damit hinter dem der Medizin und der Chemie zurück.

Rolle der Drittmittel nimmt weiter zu

Die Drittmittelquote in chemischen Fachbereichen (41 %) ist nicht nur wie in der Biologie und Physik herausragend hoch, sondern in dieser Zeit zudem überproportional gestiegen. Dies kann auch als Indiz für eine Ausweitung der FuE- und Innovationskooperationen zwischen Hochschulen und Wirtschaft gewertet werden. In der Pharmazie liegt der Anteil mit 28 % niedriger, es sind jedoch ähnliche Entwicklungen zu beobachten.

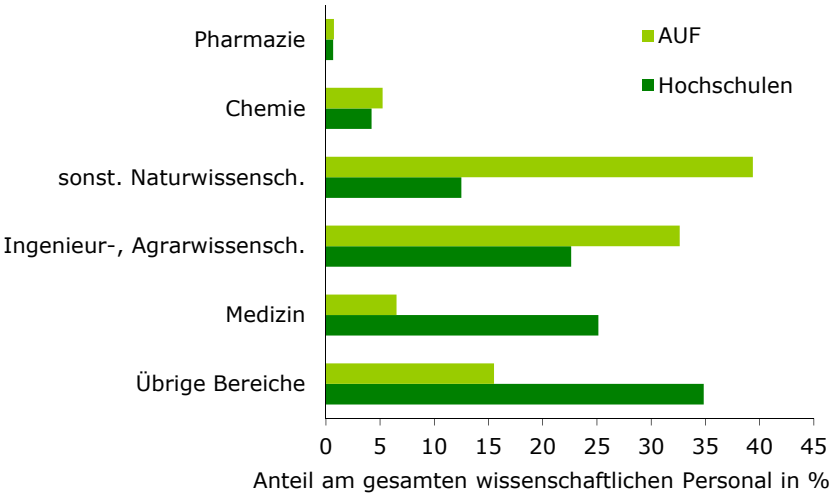
Chemie- und Pharmazieanteil in AUF höher als an Universitäten

Die außeruniversitäre Forschung (AUF) setzt generell besondere Schwerpunkte in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Insgesamt waren dort 2019 rund 3.700 Wissenschaftler im Bereich Chemie tätig genauso viel wie 2018. Damit stellen Chemiker 5,2 % des gesamten wissenschaftlichen AUF-Personals, im Vergleich zu 4,2 % an den Universitäten. Von allen Wissenschaftlern in der Chemie in Deutschland waren 2019 25,3 % in der außeruniversitären Forschung, 2,8 % an Fachhochschulen und 71,9 % an Universitäten beschäftigt. In der Pharmazie waren rund 520 Personen in außeruniversitären Forschungseinrichtungen beschäftigt, was einem Anteil von 0,7 % entspricht und ebenso hoch ist wie der Anteil an Universitäten.

Die Lehr- und Forschungskapazitäten an Hochschulen umfassen das **hauptberuflich tätige wissenschaftliche und künstlerische Personal** an deutschen Hochschulen. Die **Drittmittelquote** ist der Anteil des nicht aus Grundmitteln der Hochschulen, sondern aus der Wirtschaft oder über Projekte der Deutschen Forschungsgemeinschaft u. ä. finanzierten Lehr- und Forschungspersonals. Die Zahlen zum Personal und zu den Wissenschaftlern in **außeruniversitären Forschungseinrichtungen** (AUF) beziehen sich auf die vier großen Forschungsorganisationen (Fraunhofer, Max Planck, Helmholtz, Leibniz), die Bundes- und Landesforschungsanstalten und sonstige öffentliche FuE-Einrichtungen. Dabei wird für den gesamten Betrachtungszeitraum die seit 2015 gültige Fächergliederung verwendet, in der die Informatik den Ingenieurwissenschaften (vorher Naturwissenschaften) und die Veterinärmedizin den Agrarwissenschaften (vorher Medizin) zugerechnet wird.

Indikatoren zum Lehr- und Forschungspersonal in der Wissenschaft

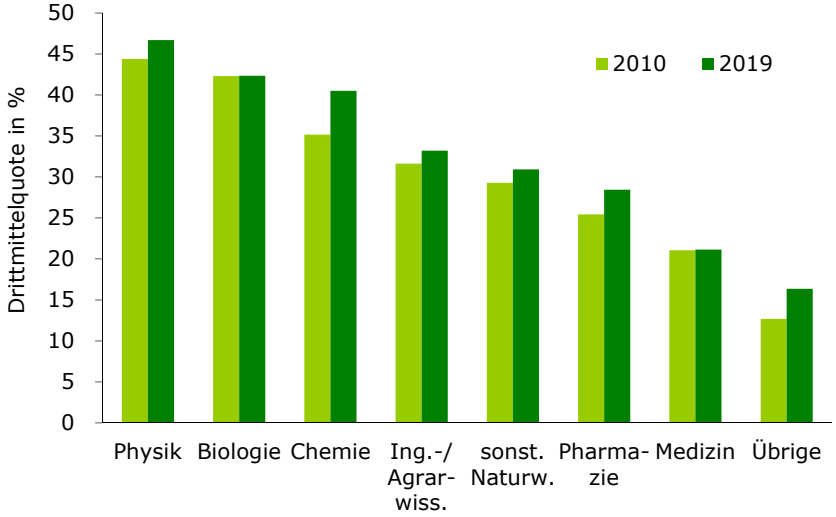
Verteilung der Wissenschaftler an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen (AUF) nach Wissenschaftsgebieten in Deutschland 2019



Hochschulen: hauptberufliches LuF-Personal
AUF: wissenschaftliches Personal

Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS und ZEW

Drittmittelquote des Lehr- und Forschungspersonals an Hochschulen nach Wissenschaftsgebieten 2010 und 2019



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

3 Wissenschaftliche Publikationen

China dominiert klar in Chemie und Pharmazie

Die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen in internationalen, referierten Zeitschriften ist ein wichtiger Indikator für den Forschungsoutput von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen und damit für die Leistungsfähigkeit der wissenschaftlichen chemischen und pharmazeutischen Forschung. Im Jahr 2020 waren von den im Science Citation Index (SCI) gelisteten über 2,1 Millionen Publikationen annähernd 17.300 Chemiepublikationen Wissenschaftlern aus Deutschland zuzurechnen. Bei den Pharmaziepublikationen waren es ca. 2.800. Bezogen auf die weltweiten Chemiepublikationen liegt Deutschland mit einem Anteil von 5,7 % auf Rang 4 hinter China, den USA und Indien. Bei den Pharmaziepublikationen liegt Deutschland mit 4,5 % auf Rang 6. Gegenüber 2010 haben alle westlichen Chemienationen Anteile eingebüßt, während vor allem China, aber auch Indien und Südkorea hinzugewonnen haben. In der Pharmazie ist der Trend vergleichbar, wobei hier nur China seinen Anteil weiter ausbauen konnte

Deutschlands Anteil an Chemiepublikationen konstant

In China und Indien ist der Anteil von Chemiepublikationen an allen Publikationen seit 2010 von 24,4 % bzw. 22,2 % auf 20 % zurückgegangen. Im Gegensatz dazu blieb der Anteil in Deutschland mit rund 13 % nahezu konstant. Die nationale Bedeutung von Pharmaziepublikationen hingegen nahm in China von 2,8 auf 3,4 % zu, während sie in Deutschland (von 2,5 % auf 2,2 %) wie auch in den meisten anderen betrachteten Ländern leicht rückläufig war. Eine qualitative Bewertung der Publikationstätigkeit zeigt auf, dass China auch in dieser Hinsicht merklich aufgeholt hat: So war China bereits im Jahr 2016 quer über alle chemischen Wissenschaftsfelder besser in international viel zitierten und stark sichtbaren Zeitschriften vertreten als Deutschland.

Starke Zunahme deutscher Pharmapublikationen

So wie das Wachstum aller Publikationen in Deutschland seit 2010 hinter dem der Welt zurückblieb, entwickeln sich auch die deutschen Chemiepublikationen weniger dynamisch. Die Anzahl deutscher Pharmapublikationen wuchs im Zeitraum 2010-2019 kaum und machte erst im Zuge der Covid-19-Pandemie einen Sprung um knapp 20 Prozentpunkte, was dem globalen Wachstum im Jahr 2020 entspricht. In beiden Feldern bleibt die Dynamik jedoch weiterhin deutlich hinter der globalen zurück.

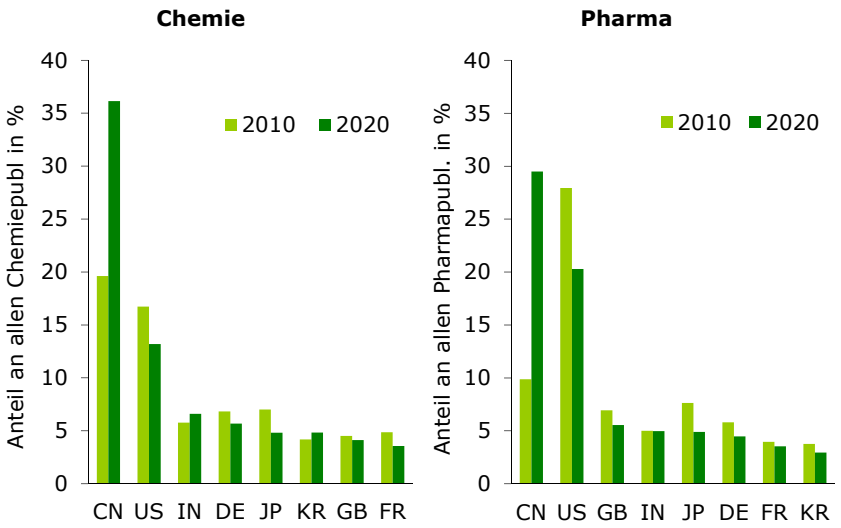
Heterogene Entwicklungen nach Teilsegmenten

Die Entwicklung der Publikationen variiert nach Teilsegment der Chemie bzw. Pharma. Während die Summe aller Chemiepublikationen seit 2010 etwa so stark zugenommen hat wie alle Publikationen, wuchsen Veröffentlichungen in der Grundstoff- und Verfahrenstechnik sogar überdurchschnittlich. Die Organische Chemie und die Polymer-Chemie verloren dagegen an Bedeutung. Während die Pharmazie insgesamt erst nach 2019 deutlich wuchs, sind beim Unterfeld der Biotechnologie mit Pharmaziebezug in einzelnen Jahren stärkere Zugewinne zu beobachten. Dies ist jedoch auf die absolut geringe Zahl an Publikationen in diesem Fach (2020: 310) zurückzuführen.

Die Analyse zu den wissenschaftlichen **Chemie- und Pharmapublikationen** beruht auf einer Recherche des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) im Science Citation Index (SCI), dem Hauptteil der Datenbank Web of Science (WoS), die Natur-, Lebens-, Ingenieurwissenschaften sowie die Medizin abdeckt. Schon die Registrierung einer Publikation im SCI kann als ein Qualitätsindikator betrachtet werden, da dort generell Zeitschriften berücksichtigt sind, die häufig zitiert werden und eine hohe Sichtbarkeit haben. Die Zuordnung nach Ländern erfolgt dabei auf Basis des **Arbeitsortes des Wissenschaftlers**. Ein Teil des Anstiegs der Publikationszahlen ist darauf zurückzuführen, dass die Zahl der im SCI berücksichtigten Zeitschriften kontinuierlich ausgeweitet worden ist. Die Aussagen zur qualitativen Bewertung der Publikationen beziehen sich auf Frietsch/Helmich/Neuhäusler (2017): Performance and Structures of the German Science System 2016. Studien zum Deutschen Innovationssystem 5-2017. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation.

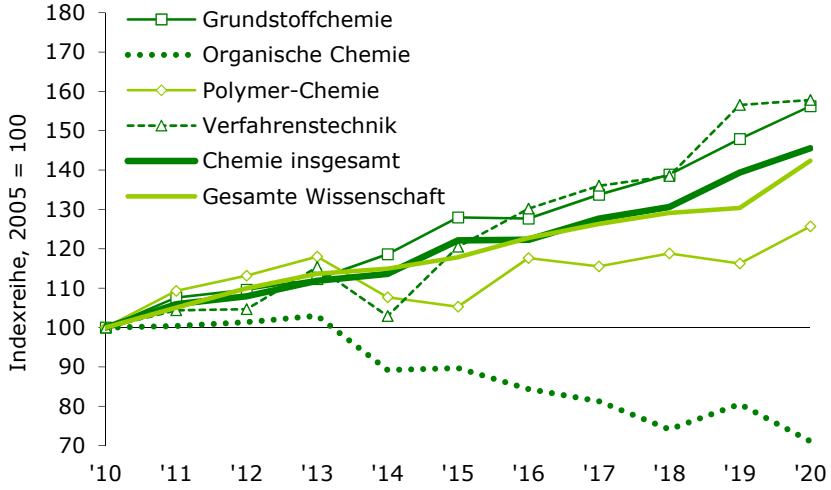
Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen

Anteil ausgewählter Länder an den wissenschaftlichen Publikationen in der Chemie und Pharmazie 2010 und 2020



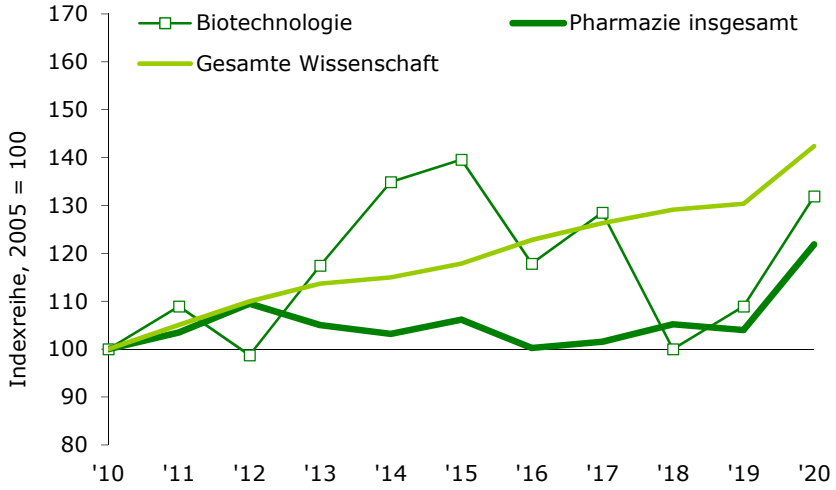
Quelle: Web of Science – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

Entwicklung der Chemiepublikationen aus Deutschland nach Teilsegmenten 2010-2020



Quelle: Web of Science – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

Entwicklung der Pharmapublikationen aus Deutschland nach Teilsegmenten 2010-2020



Quelle: Web of Science – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

4 Berufliche Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Günstige Entwicklung der Ausbildungsabschlüsse in Chemie- und Pharmaberufen

Im Jahr 2020 wurden über alle Wirtschaftsbereiche hinweg 4.720 neue Ausbildungsverträge in typischen Chemie- und Pharmaberufen abgeschlossen (-7 % gegenüber dem Vorjahr). Der Rückgang war geringer als im Durchschnitt aller Ausbildungsberufe (-9 %). In einer Zehnjahresfrist hat sich die Zahl der Neuabschlüsse in Chemieberufen (+9 %) deutlich günstiger entwickelt als bei allen Neuabschlüssen (-17 %).

Chemikant als häufigster Ausbildungsberuf in Chemie/Pharma

Es dominieren Chemikanten (46 %), vor Chemielaboranten (31,5 %), Biologielaboranten (knapp 10 %) und Pharmakanten (7 %). Laborberufe werden aufgrund hoher Ausbildungsanforderungen und attraktiver Karrierewege vorwiegend von Bewerbern mit Hochschulreife besetzt. Der Fachkräftenachwuchs in Produktionsberufen wird von Männern dominiert (83 %), während Laborberufe mehrheitlich von Frauen besetzt sind (56 %).

MINT-Berufe von hoher Bedeutung

Von allen Auszubildenden in der deutschen Chemieindustrie im Jahr 2020 erlernten 47 % einen Chemieberuf, 4 % einen Beruf in der Kunststoff- und Kautschukherstellung oder Farb- und Lacktechnik und 13 % einen weiteren MINT-Beruf. In der Pharmaindustrie zielten 37 % auf einen Chemieberuf, 6 % auf einen Biologieberuf und 12 % auf einen weiteren MINT-Beruf ab. Von allen Auszubildenden in Chemieberufen im Jahr 2020 waren 51 % in der Chemieindustrie und 13 % in der Pharmaindustrie tätig.

Überdurchschnittlicher Anteil von Hochqualifizierten

In der deutschen Chemieindustrie lag der Anteil aller hochqualifizierten sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen 2020 bei 33,4 % und in der Pharmabranche bei 40,7 % und somit klar über dem Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes (24,6 %). In der Chemie- und Pharmaindustrie – wie auch im Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes – machen Spezialisten die Mehrzahl der Hochqualifizierten aus. Die Zahl der Hochqualifizierten insgesamt lag 2019 in der Chemieindustrie bei rund 113.450, in der Pharmaindustrie bei ca. 65.800. Jeweils rund ein Fünftel davon übte einen Chemie- bzw. Pharmaberuf aus.

Chemie von Überalterung besonders betroffen

Der Anteil hochqualifizierter Beschäftigter, die 50 Jahre oder älter sind, ist in der Chemieindustrie mit 44,3 % höher als im Mittel des produzierenden Gewerbes (40,4 %). Die Pharmaindustrie weist mit 33,1 % einen sehr niedrigen Wert auf. In der Chemieindustrie ist der altersbedingte Ersatzbedarf in hochqualifizierten Chemieberufen mit über 45 % in den nächsten 15 Jahren besonders hoch. In der Pharmaindustrie liegt die entsprechende Quote für Chemieberufe bei 39 %, für Pharmazieberufe bei 30 %.

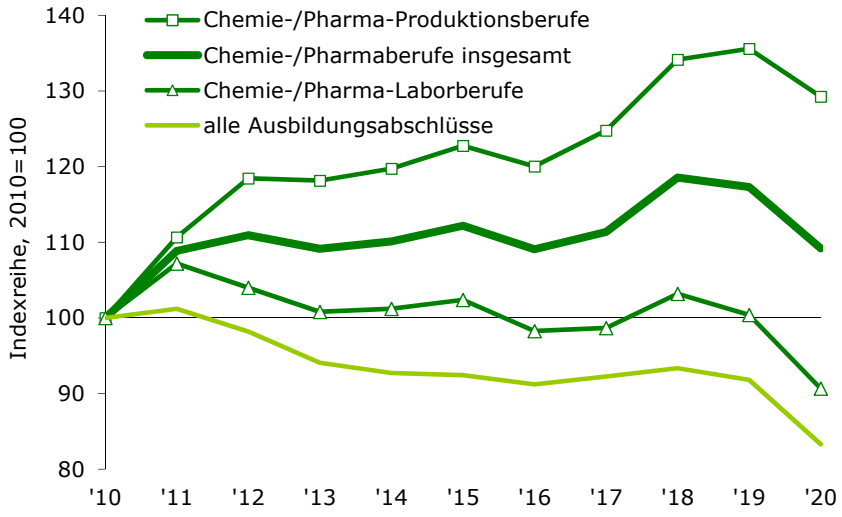
Trend zur Akademisierung hält an

Der Zahl der Beschäftigten mit akademischem Abschluss nimmt in der Chemie- und Pharmaindustrie wie auch in der übrigen Industrie seit langem deutlich zu. Dieser Trend hat sich seit 2013 beschleunigt. 2020 stagnierte die Beschäftigung in der Chemie und im übrigen verarbeitenden Gewerbe (vermutlich pandemiebedingt) jedoch. In der Pharmaindustrie setzte sich der Beschäftigungsaufbau sowohl beim akademischen als auch beim übrigen Personal unverändert fort.

Die Angaben zur Zahl der **neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge** (Stand 31.12.) in **chemie- und pharmatypischen Ausbildungsberufen** (Berufsgruppe 413 der KldB 2010) beruhen auf der Berufsbildungsstatistik des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 11, Reihe 3). Andere typische MINT-Berufe in der Chemieindustrie sind Berufe der Kunststoff-/Kautschukherstellung/-verarbeitung (221) sowie der Farb-/Lacktechnik (222) und in der Pharmaindustrie Biologieberufe (412). Die Informationen zur **Beschäftigung** (zum 31.12.) **in ausgewählten Berufen und Wirtschaftszweigen** stammen aus einer Sonderauswertung der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA). Die aktuelle Berufsklassifikation der BA (KldB 2010) differenziert zwischen Helfern, Fachkräften sowie Spezialisten und Experten. **Fachkräfte** haben in der Regel eine betriebliche Berufsausbildung ohne zusätzliche Fort- oder Weiterbildung. **Spezialisten** (Chemietechniker, Industriemeister Chemie, Pharmareferenten) verfügen üblicherweise über einen Meister-, Techniker-, oder Fachhochschulabschluss und **Experten** (Chemiker, Chemieingenieure und Pharmazeuten) über ein mindestens 4-jähriges Hochschulstudium. Allerdings kann auch langjährige Berufserfahrung ausreichen. Zu den Querschnittsberufen im MINT-Bereich zählen Mechatronik, Energie-/Elektroberufe (26), Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe (27) sowie Informatik-, Informations- und Kommunikationstechnologieberufe (43) (ausgewiesen als „übrige ausgewählte MINT-Berufe“).

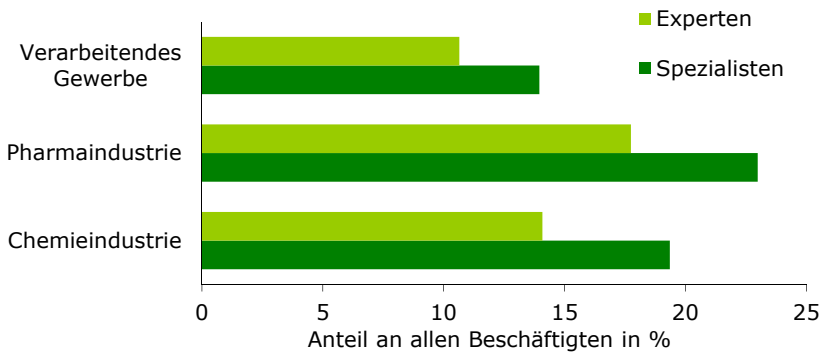
Indikatoren zu beruflicher Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Ausbildungsverträge in Chemie- und Pharmaberufen im Vergleich zu allen Neuabschlüssen 2010-2020



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Anteil der hochqualifizierten Beschäftigten in der Chemieindustrie, der Pharmaindustrie und dem verarbeitenden Gewerbe in Deutschland 2020



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

5 FuE-Ausgaben und FuE-Personal der Wirtschaft

Chemie und Pharma unter den Top-5 Industriebranchen

Im Jahr 2019 wendete die deutsche Chemieindustrie 4,92 Mrd. € für Forschung und Entwicklung (FuE) auf. Für die Pharmazie waren es 8,47 Mrd. €. Dies sind 5,8 % bzw. 9,9 % der FuE-Ausgaben der deutschen Industrie. Die Pharmaindustrie liegt damit auf Rang 3 hinter Fahrzeugbau, Elektroindustrie. Die Chemie folgt hinter dem Maschinenbau auf Rang 5. Bezogen auf das für FuE eingesetzte Personal (in Vollzeitstellen) belegt die Chemieindustrie (2019: 23.090 Personen) mit einem Anteil von 6,2 % den vierten Rang vor der Pharmabranche (2019: 21.800 Personen) mit 5,8 %.

FuE-Dynamik in Pharma über Industriedurchschnitt, Chemie fällt zurück

Von 2005 bis 2010 stiegen die gesamten FuE-Ausgaben der Chemieindustrie nur leicht an. Seit 2011 ist zwar wieder ein Aufwärtstrend zu verzeichnen, der aber hinter dem Industriedurchschnitt zurückbleibt. In der Pharmaindustrie lag das Ausgabenwachstum zwischen 2013 und 2018 ebenfalls unter dem Industriedurchschnitt und überstieg es erst 2019 wieder. Auch 2019 sind die FuE-Ausgaben in der Chemieindustrie mit 3,1 % nur unterdurchschnittlich gestiegen. Das Wachstum in der Pharmaindustrie hingegen liegt mit 8,3 % deutlich über dem des verarbeitenden Gewerbes insgesamt (5,4 %). Die Plandaten für 2020, die lediglich für die internen FuE-Aufwendungen verfügbar sind, fallen für die Chemieindustrie (+3 %) und noch mehr für die Pharmaindustrie (+9 %) klar überdurchschnittlich aus (verarbeitendes Gewerbe insgesamt: +0,5 %). Allerdings sind die Planzahlen für 2020 aufgrund der Pandemie-Situation besonders unsicher.

Pharmaindustrie mit höchster FuE-Intensität

Der Anteil der internen FuE-Ausgaben am Umsatz (aus eigenen Erzeugnissen) liegt in der Chemie in Deutschland 2019 bei 3,8 % und damit schon seit 2009/10 höchstens im Industriedurchschnitt (2019: 4,0 %). Die Pharmaindustrie in Deutschland sticht mit einem FuE-Ausgabenanteil von 15,4 % als besonders innovationsintensive Branche hervor. Bezogen auf den Anteil des FuE-Personals an den Beschäftigten (2019: 7 %) erweist sich die Chemieindustrie hingegen weiterhin als überdurchschnittlich forschungsintensiv, auch weil die externe Vergabe von FuE-Aufträgen, anders als beispielsweise im Fahrzeugbau, deutlich weniger ins Gewicht fällt. Allerdings hat der Abstand zum Industriedurchschnitt (6 %) abgenommen. Für die Pharmaindustrie mit ergibt sich bezogen auf das Forschungspersonal an den Beschäftigten ein Anteil von 17 %.

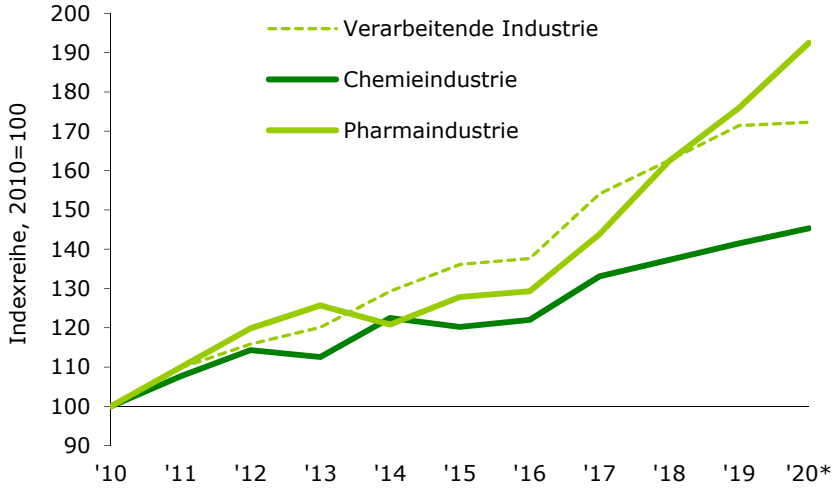
Im internationalen Vergleich stabiles Mittelfeld

Im internationalen Vergleich zeichnet sich die deutsche Chemieindustrie durch eine überdurchschnittliche FuE-Intensität aus. Mit einem Anteil der FuE-Ausgaben am Produktionswert 2020 von gut 2,4 % liegt Deutschland deutlich hinter dem globalen Spitzenreiter Japan (4,2 %) aber über dem EU-27-Durchschnitt von 1,7 %. Während die Chemieindustrie in Großbritannien und Korea aktuell eine höhere FuE-Intensität aufweist als 2010, sind die Niederlande bei diesem Indikator zurückgefallen. In der Pharmaindustrie führen die USA mit einer FuE-Intensität von beinahe 25 %, gefolgt von Großbritannien (24 %) und Japan (20 %). Deutschland liegt mit 8,6 % knapp vor Frankreich, Korea und der Schweiz. Seit 2010 ist die FuE-Intensität in den meisten betrachteten Ländern gesunken, außer in den USA und Korea, wo die Intensität merklich anstieg.

Für die Analyse der **FuE-Aktivitäten in Deutschland** werden die **gesamten** von den Unternehmen selbst erbrachten internen und durch Auftragsvergabe von Dritten erbrachten externen FuE-Ausgaben betrachtet. Die **FuE-Intensität** errechnet sich als Anteil der gesamten FuE-Ausgaben am Umsatz aus eigenen Erzeugnissen. Das **FuE-Personal** wird in Vollzeitäquivalenten ausgewiesen. Die FuE-Personalintensität ist der Anteil des FuE-Personals an allen Beschäftigten in Unternehmen. Für den **internationalen Vergleich** liegen nur Daten für die **internen** FuE-Ausgaben vor. Die Angaben zu den FuE-Aktivitäten in Deutschland stammen von der Wissenschaftsstatistik im Stifterverband für die deutsche Wissenschaft. Die Angaben für den internationalen Vergleich von der OECD.

Indikatoren zu FuE-Ausgaben und FuE-Personal der Wirtschaft

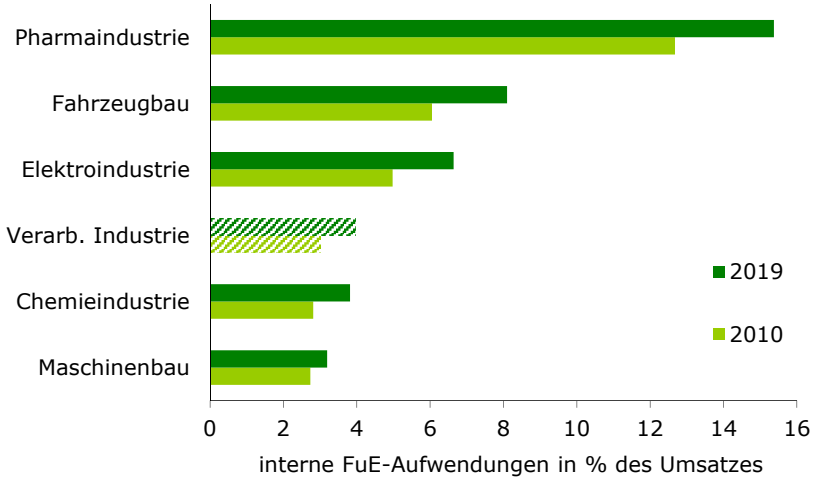
Entwicklung der gesamten FuE-Ausgaben[1)] in Deutschland 2010-2020



1) interne plus externe FuE-Ausgaben
* auf Basis der Plandaten für interne FuE-Ausgaben

Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband – Berechnungen des CWS

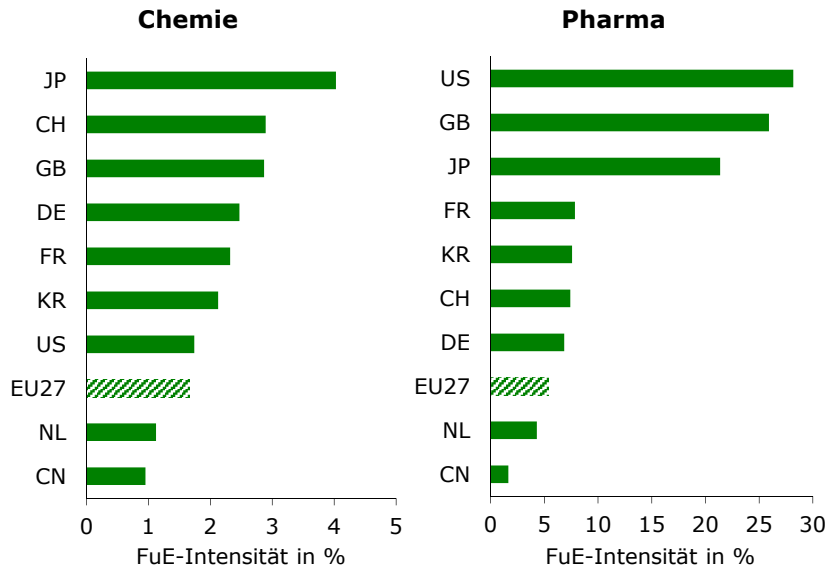
FuE-Intensität[1)] ausgewählter Industriebranchen in Deutschland 2010 und 2019



1) interne FuE-Ausgaben in % des Umsatzes aus eigenen Erzeugnissen

Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband – Berechnungen des CWS

FuE-Intensität[1)] in der Chemie- und Pharmaindustrie im internationalen Vergleich 2018



1) interne FuE-Ausgaben in % des Umsatzes der Branche

Quelle: Chemdata International, VCI – Darstellung des CWS.

6 Internationalisierung von FuE

FuE in Pharma stärker internationalisiert

Die FuE-Aktivitäten in den Unternehmen der Chemie- und Pharmaindustrie sind in hohem Maße globalisiert. Dies zeigt sich zum einen an dem Anteil der FuE-Ausgaben deutscher Unternehmen, die an Auslandsstandorten durchgeführt werden. In der Pharmaindustrie liegt dieser Anteil bei über 50 %, in der Chemieindustrie bei über 25 %. Der Anteil der FuE-Ausgaben in Deutschland, die durch ausländische Unternehmen getätigt wurden, ist demgegenüber niedriger. Er lag im Jahr 2019 in der Pharmaindustrie bei 31 % und in der Chemieindustrie bei 11 %.

Große, global tätige Unternehmen dominieren das FuE-Geschehen

Das FuE-Geschehen in der Chemie- und Pharmaindustrie wird wesentlich von großen, global tätigen Unternehmen geprägt. Im Jahr 2019 gaben die 175 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben 35,0 Mrd. € für FuE aus. Dies entspricht fast 80 % der weltweiten FuE-Ausgaben in der Chemieindustrie. In der Pharmaindustrie gaben die 400 FuE-stärksten Unternehmen 2019 162,9 Mrd. € für FuE aus. Dies sind rund 90 % der weltweiten FuE-Ausgaben der Pharmabranche (inkl. pharmabezogene Biotechnologie).

Deutsche Chemiekonzerne mit zweithöchsten FuE-Ausgaben

Von den 175 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben im Jahr 2019 kamen 14 aus Deutschland. Auf sie entfielen 21,1 % der FuE-Ausgaben der Top-175-Chemieunternehmen. Nur die japanischen Chemiekonzerne weisen höhere FuE-Ausgaben auf (Anteil 25,4 %). Die US-Unternehmen (19,8 %) fielen 2019 hinter den deutschen Unternehmen zurück. An vierter Stelle liegen bereits die chinesischen Chemieunternehmen, die ihre FuE-Ausgaben im vergangenen Jahrzehnt kontinuierlich stark ausgeweitet haben. Die deutschen Chemiekonzerne zeichnen sich durch eine besonders hohe FuE-Intensität aus (zweithöchste hinter den Schweizer Chemieunternehmen).

Deutsche Unternehmen bei Pharma-FuE auf Rang 5

Die globalen FuE-Aktivitäten in der Pharmaindustrie werden klar durch US-amerikanische Unternehmen geprägt (Anteil 49,7 % im Jahr 2019). Dahinter folgen Schweizer, japanische und britische Pharmakonzerne. Deutschland stellt 9 der 400 Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben im Jahr 2019, ihr Anteil an den gesamten FuE-Ausgaben dieser Gruppe lag bei 5,7 %.

Deutsche Chemieunternehmen konnten globale Position bei FuE halten

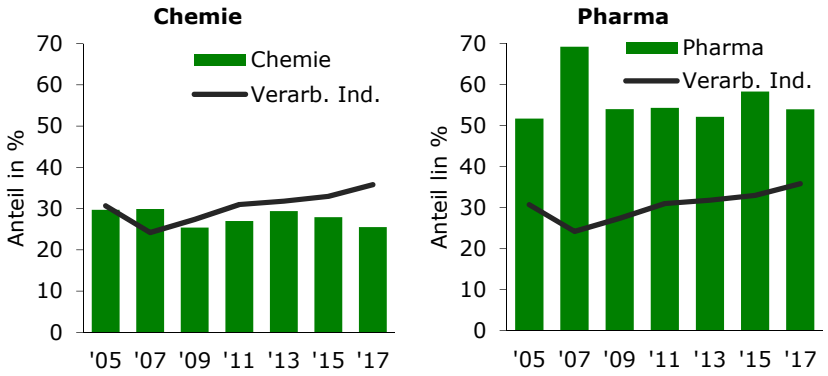
Die 15 deutschen Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben trugen 2019 14,4 % zu den weltweiten internen FuE-Ausgaben der Chemieindustrie bei. Dies ist deutlich mehr als der Anteil des Standorts Deutschland (9,7 %). In der Pharmaindustrie tragen die 15 deutschen Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben 4,6 % zu den globalen internen FuE-Ausgaben der Branche bei. Dies entspricht dem Anteilswert des Standorts Deutschland (4,5 %). Seit 2010 ist der Anteil der Top-15-FuE Unternehmen aus Deutschland an den weltweiten FuE-Aktivitäten in der Pharmaindustrie deutlich zurückgegangen (2010: 7,6 %), während er in der Chemie konstant blieb (2010: 14,3 %).

Angaben zu den **Chemie- und Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben** sind dem Industrial R&D Scoreboard der EU-Kommission sowie Branchenverzeichnissen entnommen. Für Chemieunternehmen mit Geschäftsbereichen außerhalb der Chemie werden nur die Werte des Segments Chemie (ohne Pharma) berücksichtigt, umgekehrt bleiben bei Pharmaunternehmen eventuelle Chemieaktivitäten unberücksichtigt. Außerdem bleiben Unternehmen der Erdölgewinnung und -verarbeitung mit Chemie-Geschäftsfeldern unberücksichtigt.

Angaben zu den **15 größten Chemie- und Pharmaunternehmen mit Sitz in Deutschland** sind den Geschäftsberichten entnommen und beziehen sich auf die Unternehmensstrukturen des jeweiligen Jahres. Geschäftsaktivitäten außerhalb des Chemie- bzw. Pharmabereichs bleiben jeweils unberücksichtigt. Die Gruppe umfasste im Jahr 2020 im Bereich der Chemie die Unternehmen Altana, BASF, Bayer, Beiersdorf, Covestro, Evonik, Henkel, Klüber Lubrication, K+S, Lanxess, Merck, SGL, Fuchs Petrolub, Symrise und Wacker. Im Bereich Pharma waren es Bayer, Biontech, Biotest, Böhringer, Dermapharm, Grünenthal, Evotec, Heidelberg Pharma, Medigene, Merck, Merz, Morphosys, Paion, Stada und 4SC.

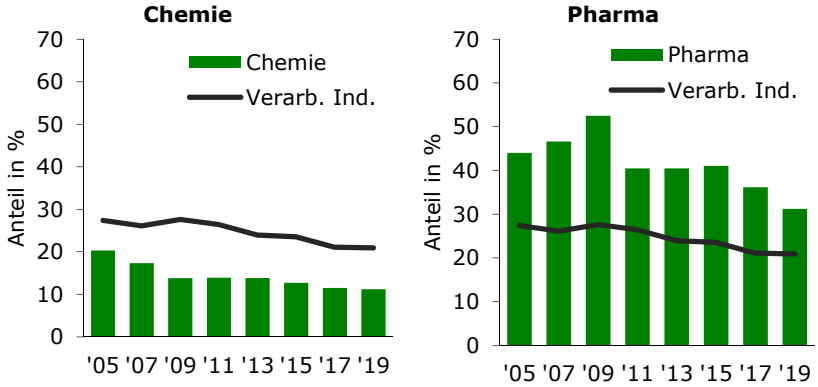
Indikatoren zur Internationalisierung von FuE

Anteil der im Ausland getätigten FuE deutscher Chemie- und Pharmaunternehmen 2005-2017



Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband – Berechnungen des CWS

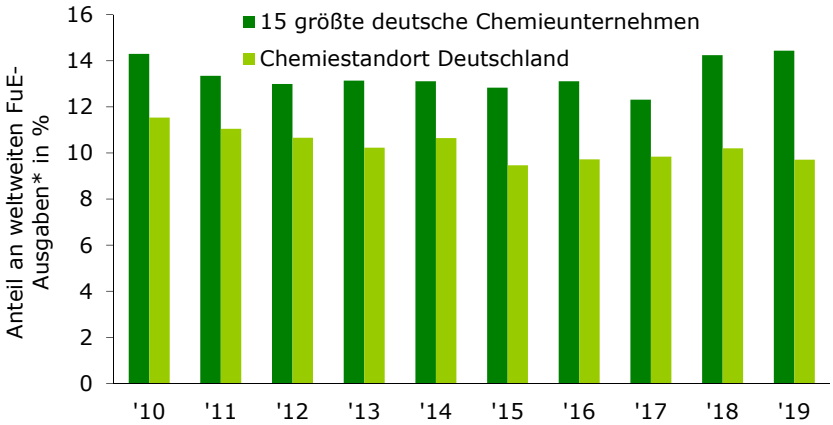
Anteil der FuE-Ausgaben in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie, die von ausländischen Unternehmen getätigt wurden, 2005-2019



1) Keine Werte für 2019 für den Anteil der von deutschen Unternehmen im Ausland getätigten FuE.

Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband – Berechnungen und Schätzungen des CWS

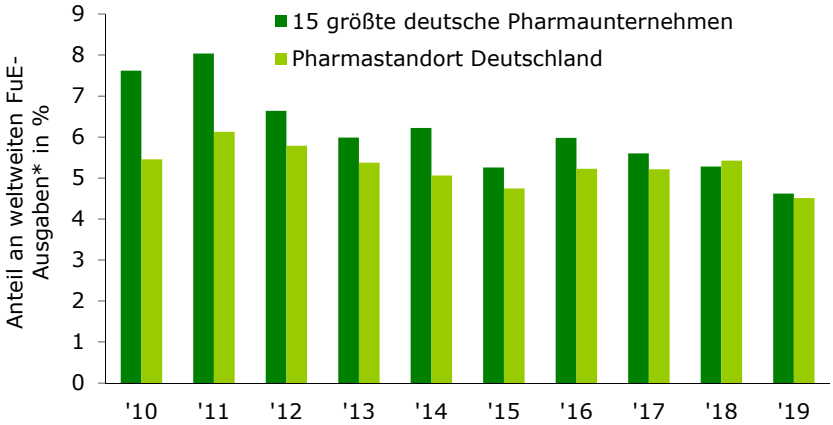
Anteil Deutschlands an den weltweiten[1)] internen FuE-Ausgaben in der Chemieindustrie: Standortprinzip und 15 größte deutsche Chemieunternehmen 2010-2019



1) 38 OECD- und EU-Länder sowie CN, SG, TW.
* Gesamte FuE-Ausgaben der 15 größten Chemieunternehmen anhand des durchschnittlichen Anteils der externen an den gesamte FuE-Ausgaben in der deutschen Chemieindustrie auf interne FuE-Ausgaben umgerechnet.

Quelle: Geschäftsberichte; OECD: ANBERD– Berechnungen und Schätzungen des ZEW und CWS

Anteil Deutschlands an den weltweiten[1)] internen FuE-Ausgaben in der Pharmaindustrie: Standortprinzip und 15 größte deutsche Pharmaunternehmen 2010-2019



1) 38 OECD- und EU-Länder sowie CN, SG, TW.
* Gesamte FuE-Ausgaben der 15 größten Pharmaunternehmen anhand des durchschnittlichen Anteils der externen an den gesamte FuE-Ausgaben in der deutschen Pharmaindustrie auf interne FuE-Ausgaben umgerechnet.

Quelle: Geschäftsberichte; OECD: ANBERD – Berechnungen und Schätzungen des ZEW und CWS

7 Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Wenig Dynamik bei Chemie-Innovationsausgaben

Im Jahr 2019 gaben die Unternehmen der deutschen Chemieindustrie 6,7 Mrd. € für Innovationsvorhaben aus. Dies ist ein Rückgang um 5 % gegenüber dem Vorjahr und entspricht dem Niveau der Jahre 2012 bis 2014. Die Planungen für 2020 und 2021 lassen trotz der Corona-Pandemie einen Anstieg erwarten.

Pharmaindustrie steigert Innovationsbudgets kontinuierlich

Die deutsche Pharmaindustrie hat ihre Innovationsbudgets im Jahr 2019 auf einen neuen Rekordwert von 11,5 Mrd. € erhöht. Das ist ein Plus von 7 % gegenüber dem Vorjahr. Seit 2010 haben sich die Innovationsausgaben der Pharmaindustrie in Deutschland fast verdoppelt. Für 2020 und 2021 sehen die Planzahlen weitere Zunahmen und fügen sich in das Bild, das sich aus den Angaben zur Entwicklung der FuE-Ausgaben in großen deutschen Pharmaunternehmen im Jahr 2020 ergibt (siehe Schwerpunktthema).

Höhere Innovationsintensität

Die Innovationsintensität stieg im Jahr 2019 sowohl in der Chemieindustrie (auf 4,8 %) als auch in der Pharmaindustrie (auf 19,5 %) an. Die Planzahlen der Innovationsausgaben lassen in beiden Branchen einen weiteren Anstieg der Innovationsintensität bis 2021 erwarten. In der Chemieindustrie bedeutet dies, dass die Unternehmen trotz schwacher Umsatzaussichten ihre Innovationanstrengungen nicht zurückfahren. In der Pharmabranche scheint eine Innovationsintensität von 25 % im Jahr 2021 nicht unwahrscheinlich.

Sehr hohe FuE-Orientierung der Unternehmen

Der Anteil der Chemie- und Pharmaunternehmen mit Innovationsaktivitäten ist mit 90 % (Chemie) und 86 % (Pharma, jeweils 2019) außerordentlich hoch und unterstreicht die große Verbreitung von innovationsbasierten Wettbewerbsstrategien auch unter den kleineren Unternehmen in den beiden Branchen. Im Branchenvergleich ragt besonders der hohe Anteil von Unternehmen mit kontinuierlichen FuE-Aktivitäten heraus (69 % in der Chemie-, 53 % in der Pharmaindustrie). In der Chemieindustrie zeigt diese Quote einen ansteigenden Trend, in der Pharmaindustrie schwankt sie zwischen 50 und 60 %.

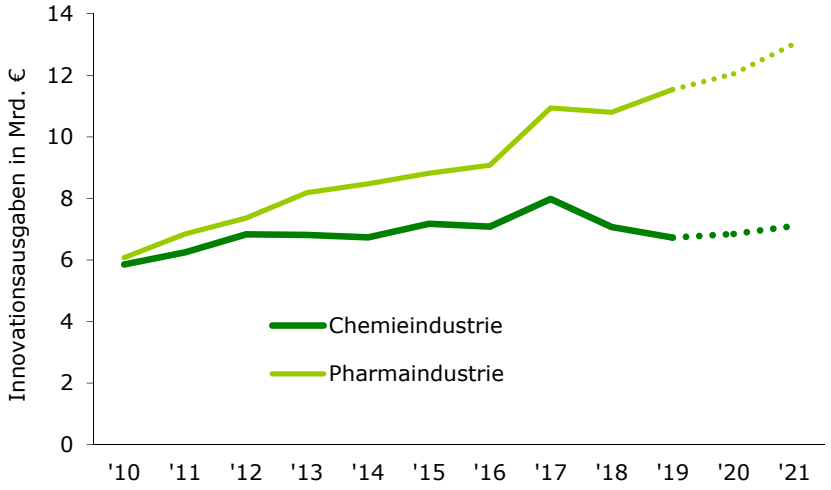
15 bis 20 % Umsatzanteil von Produktneuheiten

Der Umsatz mit Produktneuheiten ging in der deutschen Chemieindustrie im Jahr 2019 um rund 10 % auf 20,2 Mrd. € zurück. Hierin zeigt sich auch das schwierigere konjunkturelle Umfeld, das Neuprodukteinführung erschwert hat. Die Pharmaindustrie erlöste 2019 mit Produktneuheiten 9,8 Mrd. € (-14 % gegenüber 2018). Der Umsatzanteil von Produktinnovationen schwankte in der Chemieindustrie in den vergangenen zehn Jahren um den Wert von 15 %. In der Pharmaindustrie stieg er bis 2016 auf über 20 % an und ging seither etwas zurück (2019: 17 %). Marktneuheiten haben in der Pharmaindustrie im Vergleich zur Chemieindustrie eine höhere Bedeutung.

Innovationsausgaben: Ausgaben für interne und externe Forschung und Entwicklung (FuE), für Investitionen in Sachanlagen, Software und andere immaterielle Wirtschaftsgüter (z.B. Patente, Lizenzen) im Zusammenhang mit Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten sowie Weiterbildungsaufwendungen, Marketingaufwendungen und Aufwendungen für Konzeption, Konstruktion, Design und Produktions- und Vertriebsvorbereitung im Zusammenhang mit Innovationsprojekten. Alle **FuE-Ausgaben** sind grundsätzlich **Teil der Innovationsausgaben**. Die **Innovationsintensität** gibt die Höhe der Innovationsausgaben in % des Umsatzes an.
Innovationsaktivitäten bezeichnen die Aktivitäten zur Entwicklung und Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen und schließen interne und externe FuE-Aktivitäten ein.
Der **Umsatz mit Produktinnovationen** gibt den Umsatz eines Jahres an, der auf Produkte zurückgeht, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum neu eingeführt wurden. Nach dem Neuheitsgrad werden **Marktneuheiten** (d.h. Produkte, die in den vom innovierenden Unternehmen bedienten Märkten zuvor noch nicht in gleicher oder ähnlicher Form angeboten wurden) und **Nachahmerinnovationen** unterschieden. Die Umsatzzahlen schließen branchenfremde Umsätze und Umsätze mit Handelswaren ein.

Indikatoren zu Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen

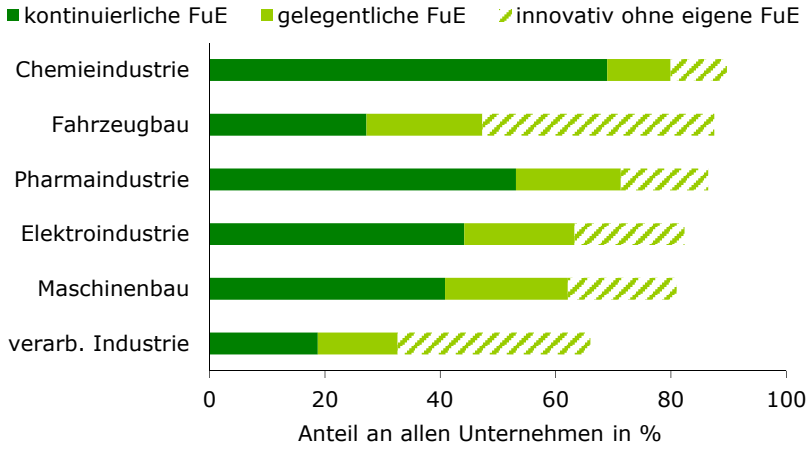
Innovationsausgaben in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2010-2021



'20 und '21: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2020

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Anteil innovationsaktiver Unternehmen in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2019 im Branchenvergleich



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

8 Patentanmeldungen

USA und Japan dominieren weiterhin, China holt auf

Patentgeschützte Erfindungen sind das Ergebnis von Forschung und Entwicklung und zielen auf die Märkte der Zukunft. Sie sind ein guter Frühindikator dafür, wo und wie viel neues Wissen entstanden ist und kommerziell verwertet werden soll. Im Jahr 2019 wurden in der Chemie weltweit gut 23.300 transnationale Patente angemeldet, bei Pharma waren es rund 16.000. Die größten Anmelder in der Chemie sind Japan (27,8 %) und die USA (20,0 %). Mit Abstand folgt China (13,3 %) vor Deutschland (10,4 %). Während China und andere asiatische Länder ihre Anteile seit 2010 steigern konnten, haben alle westlichen Chemienationen Anteile verloren, so auch Deutschland (2010: 15,8 %). Bei Pharmapatenten dominieren weiterhin die USA (2019: 43,3 % aller Patente). Mit deutlichem Abstand folgen China (16,1 %), das seinen Anteil seit 2010 nahezu verdreifacht hat, und Japan (7,2 %). Deutschland liegt mit 4,6 % hinter Südkorea auf Rang 5. Abgesehen von China und den Niederlanden haben alle anderen Vergleichsländer im Laufe des Jahrzehnts anteilmäßig verloren. Auch in Deutschland sank der Anteil deutlich um jeweils rund 5 Prozentpunkte.

Patentdynamik lässt nach trotz steigender Ausgaben

Die weltweite Patentdynamik in der Chemie bleibt schon seit knapp zehn Jahren deutlich hinter der allgemeinen Patentdynamik zurück. Der deutsche Trend verläuft grundsätzlich ähnlich. Allerdings ist die Zahl der transnationalen Chemiepatentanmeldungen hier schon seit 2008 rückläufig, obwohl die FuE-Aufwendungen in der deutschen Chemieindustrie seit 2011 wieder merklich gestiegen sind. Von der schwachen Entwicklung der Patentanmeldungen in Deutschland waren alle Teilsektoren der Chemie betroffen, mit einer zuletzt etwas weniger ungünstigen Dynamik bei Reinigungs- und Körperpflegemitteln. In der Pharmabranche ist die Anzahl der Patenanmeldungen global vor 2019 ebenfalls weniger stark gewachsen als die Summe aller Patente. In Deutschland war der Rückgang in der Pharmazie vor 2019 stärker als im Durchschnitt und entspricht erst am aktuellen Rand dem Trend aller transnationalen Patentanmeldungen. Auffallend ist, dass in fast allen Ländern trotz steigender FuE-Ausgaben die Patentanmeldungen sinken, was einen steigenden FuE-Aufwand pro Patent impliziert.

Anteil Chemiepatente in Deutschland im globalen Durchschnitt

Der Anteil der Chemiepatente an allen Patentanmeldungen in Deutschland ist mit 7,7 % im Jahr 2019 genauso hoch wie im Durchschnitt aller Länder. Für Japan, Indien (bei jedoch insgesamt wenigen Patentanmeldungen) und Frankreich liegen die Strukturanteile mit knapp 10 % bis 13,5 % höher. Die USA und Großbritannien weisen mit über 6,5 % Werte knapp unter dem Weltdurchschnitt auf. In China ist der Strukturanteil der Chemiepatentanmeldungen (5,8 %) niedriger. Das zeigt, dass das Chemiefeld innerhalb des chinesischen Patentportfolios trotz hoher absoluter Zuwächse eine relativ geringe Bedeutung hat.

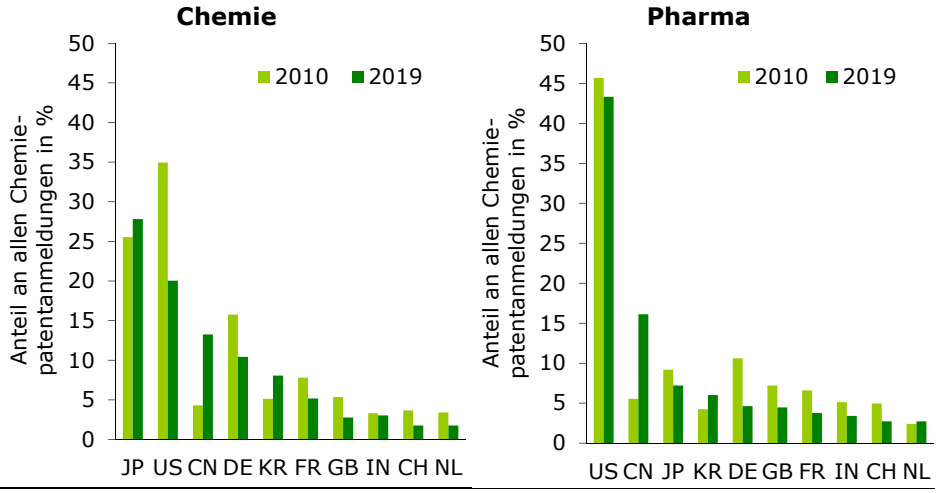
Geringe Bedeutung von Pharmapatenten in Deutschland

Im Vergleich zum globalen Durchschnitt (5,3 %) ist der Anteil der Pharmapatente in Deutschland an allen Patentanmeldungen gering (2,4 %). Klare Spitzenreiter sind Indien und die USA mit jeweils knapp über 10 %, gefolgt von der Schweiz und den Niederlanden (je 8,8 %). China liegt mit einem Anteil von 4,9 % unter dem globalen Schnitt. Der Anteil hat sich jedoch seit 2010 fast verdreifacht. Auch die USA, die Niederlande und Korea weisen eine zunehmende Patentspezialisierung im Pharmabereich auf, während sich für Deutschland, Indien, die Schweiz und Großbritannien klare Rückgänge zeigen.

Die Patentdaten beruhen auf einer Patentrecherche des Fraunhofer ISI im „World Patents Index" (WPI) in der Version des Datenbank-Anbieters STN. Einbezogen werden Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt (EPA) sowie bei der World Intellectual Property Organisation (WIPO) im Rahmen des PCT-Verfahrens (Patent Cooperation Treaty) ("**transnationale Patentanmeldungen**"). Aufgrund der aufwendigeren Verfahren und höheren Kosten sind transnationale Patente in der Regel von größerer technologischer und ökonomischer Relevanz als rein nationale Anmeldungen. Die Zuordnung nach Ländern erfolgt nach dem Erfindersitz, die zeitliche Einordnung nach dem Jahr der Erstanmeldung (Prioritätsjahr). Patente von Erfindern aus mehreren Ländern werden in der Länderzuordnung mehrfach berücksichtigt.

Indikatoren zu Patentanmeldungen

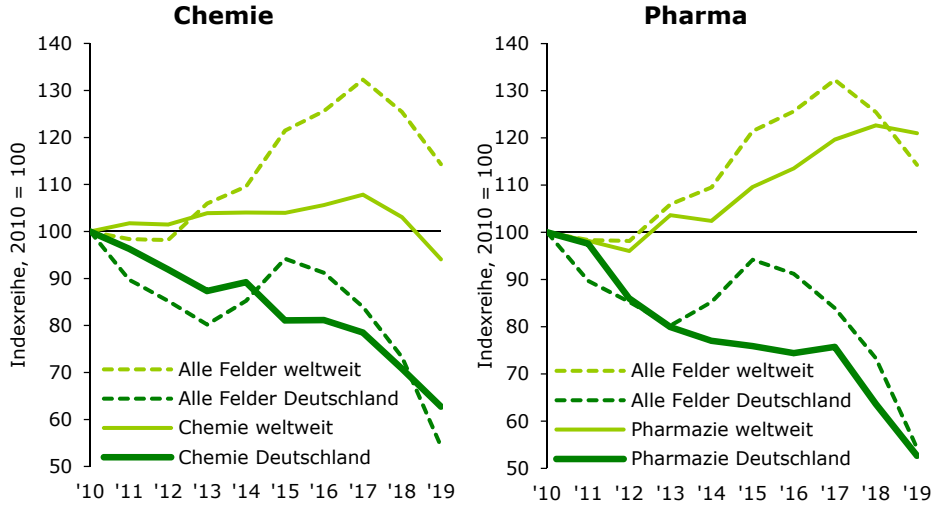
Patentanmeldungen[1)] in Chemie und Pharma 2010 und 2019



1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

Quelle: WPI (STN) – Berechnungen Fraunhofer-ISI und CWS

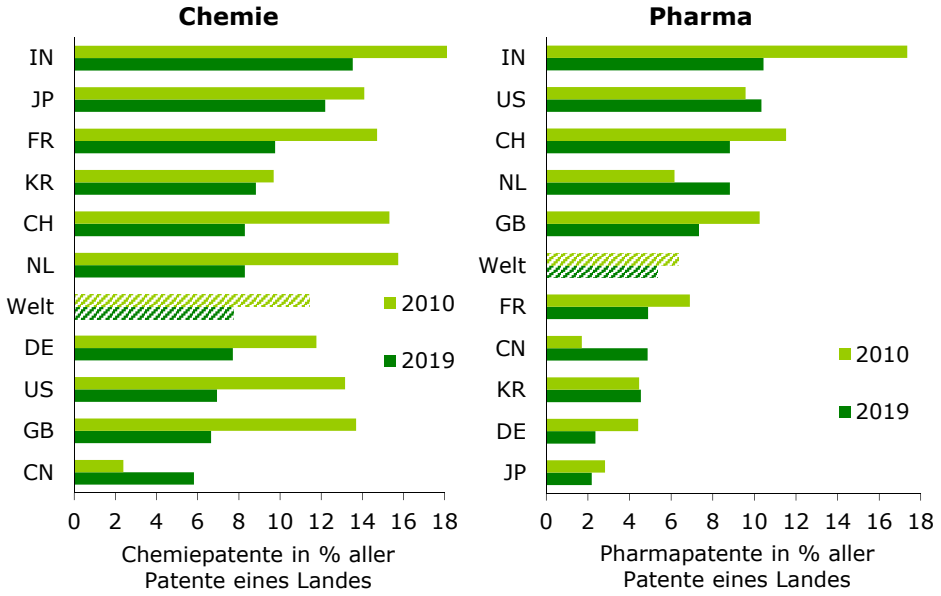
Dynamik von Patentanmeldungen[1)] in Chemie und Pharma 2010 bis 2019 in Deutschland und weltweit



1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

Quelle: WPI (STN) – Berechnungen Fraunhofer-ISI und CWS

Patentspezialisierung[1)] ausgewählter Länder in Chemie und Pharma 2010 und 2019



1) Anteil der Patentanmeldungen in Chemie bzw. Pharma an allen Patentanmeldungen des Landes

Quelle: WPI (STN) – Berechnungen Fraunhofer-ISI und CWS

9 Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Export forschungsintensiver Waren: Pharma volumenmäßig klar vor Chemie

Hochentwickelte Volkswirtschaften wie Deutschland können sich auf den Weltmärkten am ehesten mit Gütern behaupten, für die FuE und Innovation entscheidende Erfolgsfaktoren darstellen. Deshalb sind auch der deutsche Exportanteil und der Handelsbilanzüberschuss bei forschungsintensiven Waren besonders hoch. Im Jahr 2020 wurden aus Deutschland forschungsintensive Chemiewaren im Wert von rund 36 Mrd. € ausgeführt, bei Pharmawaren, die fast ausnahmslos forschungsintensiv sind, war es mehr als doppelt so viel (rund 86 Mrd. €). Das Einfuhrvolumen lag bei den Chemiewaren bei rund 38 Mrd. € und den Pharmaerzeugnissen bei 59 Mrd. €.

Negative Handelsbilanz bei forschungsintensiven Chemiewaren, positive im Pharmabereich

Die seit dem Jahr 2015 negative Handelsbilanz bei forschungsintensiven Chemiewaren (2020: -2,2 Mrd. €) ist ausschließlich auf organische Industriechemikalien zurückzuführen und wesentlich durch den konzerninternen Handel innerhalb Europas (vor allem mit Belgien und den Niederlanden) bedingt. Bei den anderen drei Warengruppen werden regelmäßig Exportüberschüsse erzielt. Im gleichen Zeitraum stieg die positive Handelsbilanz bei pharmazeutischen Erzeugnissen bis 2018 (32,7 Mrd. €) weiter an. Seitdem ist – bei auch im Pandemiejahr entgegen dem allgemeinen Trend weiter steigenden Aus- und Einfuhren – ein leichter Rückgang auf 28,3 Mrd. € (2020) zu verzeichnen. Hingegen sind die Einfuhren an forschungsintensiven Chemiewaren im Jahr 2020 deutlich zurückgegangen, während die Ausfuhren nur wenig gesunken sind.

Deutsche Handelsposition gegenüber USA bei Pharma und Chemie verbessert

Im bilateralen Handel hat Deutschland seine Position gegenüber den meisten großen Chemie- und Pharmanationen zwischen 2010 und 2020 verbessern können (USA, Frankreich, Großbritannien, Japan bei beiden Warengruppen, Korea im Chemiebereich, China im Pharmabereich). Insbesondere gegenüber den USA und gegenüber China fällt der deutsche Außenhandelssaldo bei Pharmaprodukten 2020 deutlich günstiger aus als 2010. Lediglich gegenüber der Schweiz ergibt sich bei beiden Produktgruppen eine unverändert negative Bilanz.

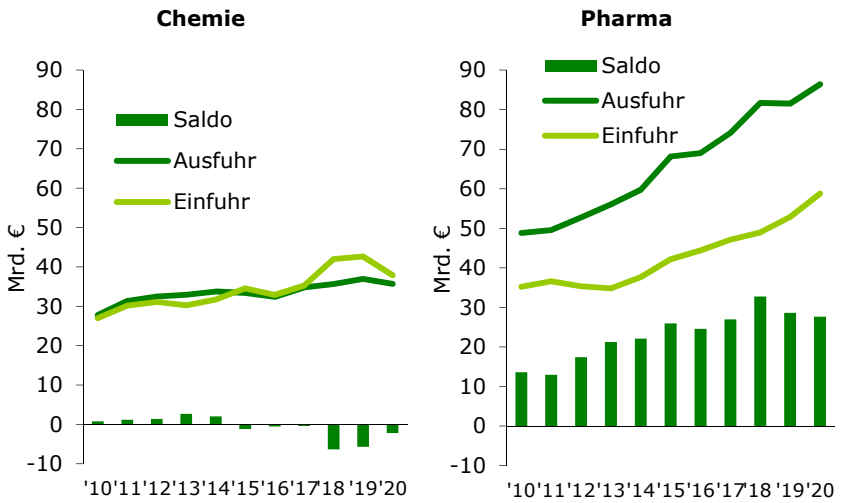
Deutschland bei Chemiewaren drittgrößter Exporteur, bei Pharma auf Platz 1

Deutschland war 2020 mit einem Welthandelsanteil von 8,4 % hinter China und den USA drittgrößter Exporteur forschungsintensiver Chemiewaren. Wie alle anderen traditionellen Chemienationen hat Deutschland im vergangenen Jahrzehnt Anteile vor allem an China verloren. Die Verluste fielen aber geringer aus als für Japan, Frankreich und Großbritannien. Bei pharmazeutischen Erzeugnissen war Deutschland 2020 erneut Spitzenreiter mit 14,4 % und konnte seinen Welthandelsanteil gegenüber 2010 annähernd halten. Hingegen verzeichnen insbesondere Großbritannien, aber auch Frankreich und die USA größere Anteilsverluste, während vor allem die Schweiz, aber auch China, Korea und Japan Exportanteile hinzugewinnen konnten.

Die Abgrenzung **forschungsintensiver Waren** folgt der NIW/ISI/ZEW-Liste 2012. Ausgehend von den FuE-Intensitäten (interne FuE-Aufwendungen in % des Produktionswerts), wie sie sich für die OECD-Länder auf grober sektoraler Ebene 2008 und 2009 darstellen, wurden mit Hilfe vertiefender und zusätzlicher Informationen differenziertere Listen forschungsintensiver Güter entwickelt und bereitgestellt. Der Außenhandelssaldo einer Warengruppe errechnet sich aus der Differenz von Exporten und Importen. Der Welthandelsanteil eines Landes entspricht dem Anteil der Exporte des Landes an allen Exporten in der jeweiligen Warengruppe. Die Niederlande werden beim Außenhandel nicht betrachtet, da deren Handelsvolumen sehr stark von konzerninternen Verflechtungen bestimmt ist (Produktion von chemischen Grundstoffen und Ausfuhr an verbundene Chemieunternehmen zur Weiterverarbeitung).

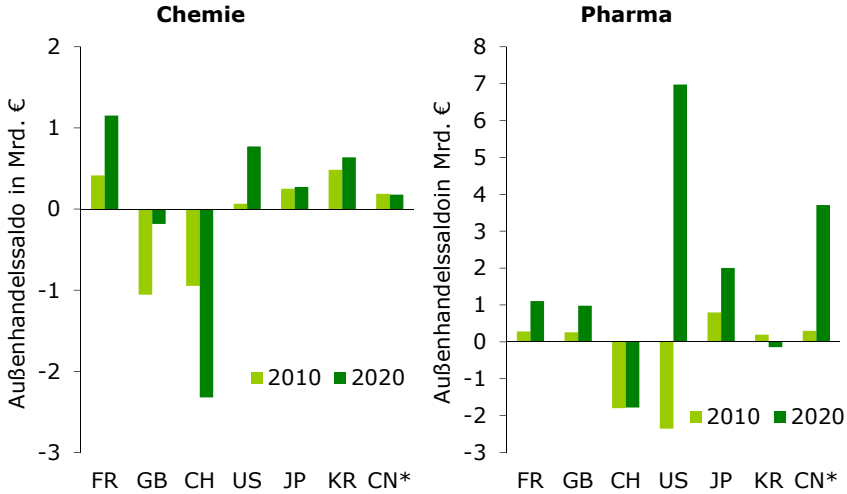
Indikatoren zum Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Ausfuhr, Einfuhr und Außenhandels-saldo Deutschlands bei forschungsintensiven Chemie- und Pharmawaren 2010-2020



Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS

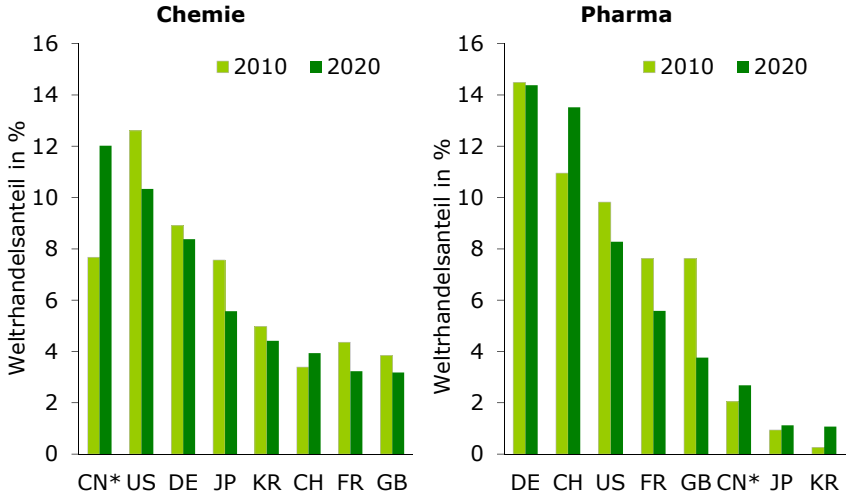
Außenhandelssaldo Deutschlands bei forschungsintensiven Chemie- und Pharmawaren gegenüber ausgewählten Ländern 2010 und 2020



* inkl. Hongkong

uelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS

Welthandelsanteile ausgewählter Länder bei forschungsintensiven Chemie- und Pharmawaren 2010 und 2020



* inkl. Hongkong

Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS

Schwerpunktthema: Corona-Pandemie und Innovationen in Chemie und Pharma

Corona als Hemmnis und Impuls für Innovationen

Die Corona-Pandemie hat seit dem Frühjahr 2020 die Innovationsaktivitäten in der Chemie- und Pharmaindustrie wesentlich geprägt. Die Einschränkungen in den wirtschaftlichen Aktivitäten aufgrund der Regierungsmaßnahmen zur Eindämmung der Virusverbreitung erschwerten die Fortführung von FuE-Projekten und die Einführung neuer Produkte und Verfahren. Die Reisebeschränkungen machten vor allem internationale FuE-Aktivitäten schwieriger. Durch die vermehrte Homeoffice-Tätigkeit kam es seltener zu einem persönlichen Austausch zwischen Forschern, was die Hervorbringung neuer Innovationsideen bremsen kann. Gleichzeitig kam beiden Branchen eine zentrale Rolle in der Bereitstellung von Produkten zur Pandemie-Bekämpfung zu. In der Pharmaindustrie betraf dies allen voran die Entwicklung von Impfstoffen und Therapeutika. In der Chemieindustrie standen die Produktion von Schutzmaterialien (von Desinfektionsmitteln bis zu verschiedenen Schutzausrüstungen) und die Entwicklung von Testmaterialien zur Identifikation von Corona-Viren im Mittelpunkt.

Breites Bündel an Indikatoren

Im Folgenden werden erste Erkenntnisse zu den Konsequenzen der Corona-Pandemie auf Bildung, Forschung und Innovation im Bereich Chemie und Pharma dargestellt:

- Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die wirtschaftliche Entwicklung in verschiedenen Sparten der Chemie- und Pharmaindustrie anhand von Kurzarbeit und Umsatzwerte sowie strategische Reaktionen von Chemie- und Pharmabetrieben auf die Corona-Pandemie
- Entwicklung der FuE-Ausgaben in den großen deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen im Jahr 2020 auf Basis von Geschäftsberichten
- Auswirkungen der Corona-Pandemie auf Innovationsaktivitäten von Chemie- und Pharmaunternehmen auf Basis von Unternehmensbefragungen
- Wirtschaftliche Entwicklung von Chemie-Startups im Jahr 2020
- Wissenschaftliche Publikationen zu Covid-19 im Jahr 2020
- Entwicklung der Studienanfängerzahlen in Chemiefächern im Jahr 2020

Chemie- und Pharmaindustrie kamen gut durch die Pandemie

Die ersten Erkenntnisse zu den Konsequenzen der Corona-Pandemie auf die Innovationsaktivitäten in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie zeigen, dass beide Branchen relativ gut durch die Krise gekommen sind:

- Die direkten wirtschaftlichen Einschnitte waren im ersten Lockdown geringer als in anderen forschungsintensiven Branchen. Die Umsätze überstiegen Anfang 2021 das Niveau von Anfang 2020.
- Die FuE-Ausgaben der größten deutschen Chemieunternehmen wurden 2020 nur geringfügig zurückgenommen (-1 %) und damit weniger stark als in anderen forschungsintensiven Branchen. Die größten deutschen Pharmaunternehmen haben ihre FuE-Ausgaben auch 2020 deutlich erhöht (+4 %).
- Strategisch reagierten die Chemie- und Pharmaunternehmen durch eine besonders intensive Digitalisierung sowie die Neuausrichtung von Absatzwegen und Lieferketten. Viele Innovationsaktivitäten wurden gestreckt oder später begonnen, während gerade in der Pharmaindustrie auch viele neue Innovationsprojekte auf den Weg gebracht wurden.
- Chemie-Startups kamen ebenfalls gut durch die Pandemie und konnten weiter wachsen. Auch die Anzahl der Neugründungen 2020 blieb hoch.
- Wissenschaftler aus Deutschland beteiligten sich an den Anstrengungen zur Entwicklung neuer Tests und Impfstoffe. Dabei spielten Kooperationen eine große Rolle.

1 Wirtschaftliche Auswirkungen der Pandemie

Chemie- und Pharmaindustrie mit niedrigen Kurzarbeit-Anteilen

Der Anteil der durch Kurzarbeit entfallenen Vollzeitstellen an der Gesamtbeschäftigung erreichte im verarbeitenden Gewerbe Deutschlands im April 2020 mit rund 1.000 Betrieben und fast 60.000 Beschäftigten einen Höchstwert. Danach gingen die Zahlen über die Sommermonate um rund ein Drittel zurück. Im Branchenvergleich hatte die Pharmaindustrie den geringsten Anteil der Beschäftigten in Kurzarbeit zu verzeichnen, gefolgt von der Chemieindustrie. So waren zum Höhepunkt der Kurzarbeit in der Pharmaindustrie lediglich rund 5 % (Mai 2020) und in der Chemieindustrie rund 14 % (Juni 2020) der Beschäftigten in Kurzarbeit, gegenüber 62 % (April 2020) im Fahrzeugbau. Auch war der Zuwachs in der Chemie- und Pharmaindustrie deutlich flacher als in den anderen forschungsintensiven Industriebranchen.

Nachfrageeinbruch: Chemie stärker betroffen als Pharma, aber schwächer als andere Technologiebranchen

Die Wirkungen des pandemiebedingten Nachfrageeinbruchs lassen sich auch an den Umsatzzahlen ablesen. Analog zur Kurzarbeit fielen die Einbußen für die Pharma- und Chemieindustrie weniger stark aus als in anderen Industriebranchen, insbesondere dem Fahrzeugbau. Die höchsten Umsatzeinbußen verzeichneten sowohl Pharma- als auch Chemieindustrie im April und Mai 2020. Insgesamt war die Chemieindustrie stärker als die Pharmaindustrie betroffen. Die nicht forschungsintensiven Bereiche der Chemieindustrie wiesen relativ höhere Umsatzrückgänge auf. Die forschungsintensive Chemieindustrie verzeichnete bereits ab August 2020 wieder einen steigenden Gesamtumsatz.

Häufige Anpassung des Produktangebots

Zwei von fünf Betrieben in der Chemie- und Pharmaindustrie haben aufgrund der Corona-Pandemie ihr Produktangebot an die veränderte Nachfrage angepasst. Dabei kann es sich sowohl um Produkte handeln, die direkt für den Umgang mit der Pandemie benötigt werden (z.B. Schutzausrüstung, Tests, Wirkstoffe) als auch um Anpassungen, die veränderten Lieferwegen oder Produktionsweisen Rechnung tragen. Die verstärkte Nutzung digitaler Vertriebswege spielt in der Chemie- und Pharmaindustrie dagegen eine geringere Rolle.

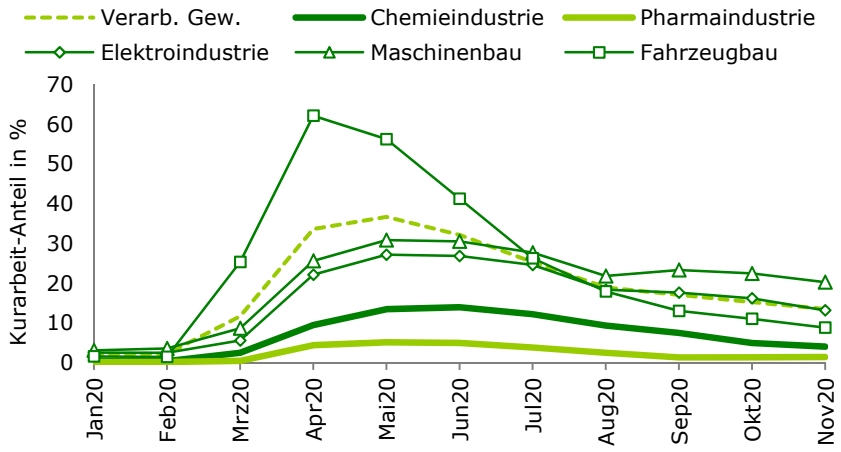
Änderungen in Lieferketten

26 % der Betriebe der Chemie- und Pharmaindustrie haben im Jahr 2020 Änderungen in der Zulieferstruktur oder bei Wertschöpfungsketten entweder bereits umgesetzt oder zumindest eingeleitet. Weitere 10 % der Chemie- und Pharmabetriebe planten solche Veränderungen. Damit hat ein deutlich höherer Anteil der Betriebe in der Chemie- und Pharmaindustrie Anpassungen bei Lieferketten vorgenommen als Betriebe in anderen Bereichen des verarbeitenden Gewerbes.

Die Analyse zur **realisierten Kurzarbeit** während der Corona Pandemie beruht auf Daten der Statistik der Bundesagentur für Arbeit. Im Vergleich zu Daten zur angemeldeten Kurzarbeit werden diese mit einer zeitlichen Verzögerung von 5-6 Monaten veröffentlicht. Für die tätigen Personen und die Umsätze nach Wirtschaftszweigen wird die Monatserhebung im Verarbeitenden Gewerbe des Statistischen Bundesamtes (Reihe 42111-0004) genutzt. Die Abgrenzung **forschungsintensiver und nicht forschungsintensiver Chemiebereiche** erfolgt in Anlehnung an die Listen forschungsintensiver Industrien (Gehrke, B.; Frietsch, R.; Neuhäusler, P.; Rammer, C.; Leidmann, M. (2013): Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 8-2013. Berlin: EFI).
Die Angaben zu betrieblichen Reaktionen auf die Pandemie stammen aus einer Sonderauswertung der Befragung 2020 im Rahmen des **Betriebspanels** des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Das IAB-Betriebspanel ist eine seit 1993 jährlich durchgeführte repräsentative Befragung von derzeit rund 16.000 Betrieben in Deutschland, darunter rund 200 Betrieben aus der aus der Chemieindustrie, der Pharmaindustrie und der Mineralölverarbeitung (WZ 19-21), wobei Betriebe der Mineralölverarbeitung aufgrund ihrer geringen Zahl kaum eine Rolle spielen. Die Befragung fand von Ende Juni bis Oktober 2020 statt.

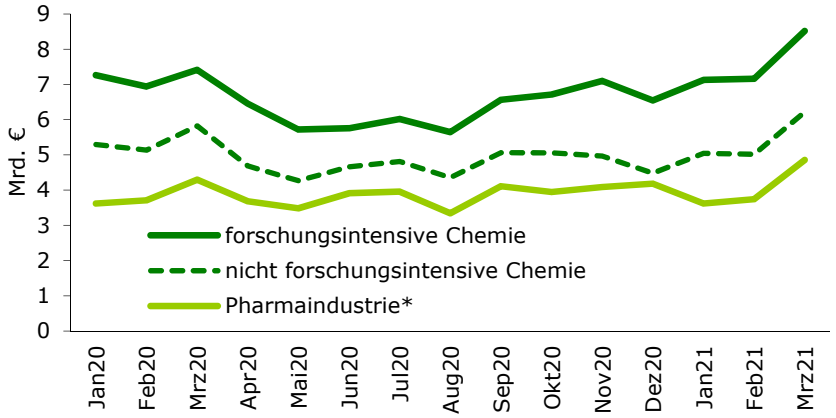
Indikatoren zu wirtschaftlichen Auswirkungen der Pandemie

Anteil der Personen in Kurzarbeit (realisiert) an den Beschäftigten von Januar bis November 2020 in Deutschland nach Branchen (in %)



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit (realisierte Kurzarbeit-Monatszahlen nach Wz) und Statistisches Bundesamt (Reihe 42111-0004); Berechnungen des CWS.

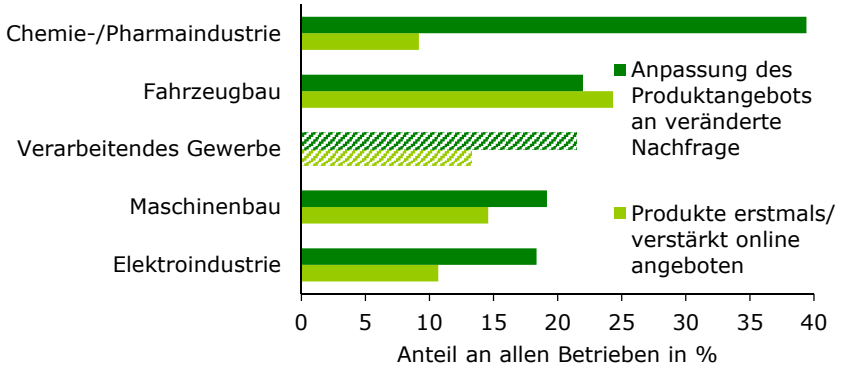
Umsatzentwicklung in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie von Januar 2020 bis März 2021



* In der Pharmaindustrie zählen alle Bereiche als forschungsintensiv.

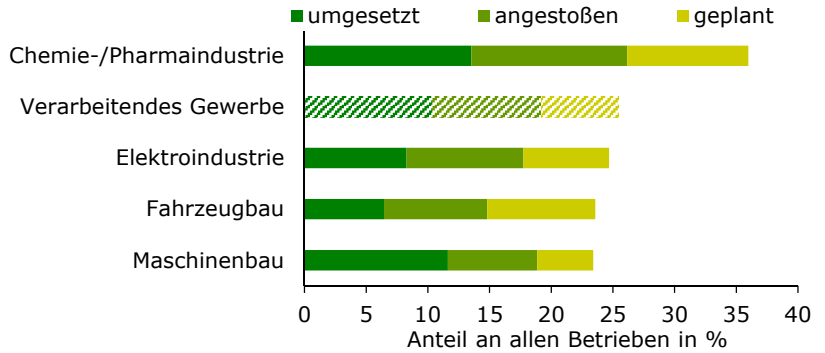
Quelle: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des CWS.

Anpassungen im Produktangebot aufgrund der Corona-Pandemie in Betrieben in Deutschland nach Branchen



Quelle: Sonderauswertung des IAB-Betriebspanel 2020 (Frage 8) – Berechnungen des CWS

Maßnahmen zur Veränderung der Zulieferstruktur oder Wertschöpfungskette in Betrieben in Deutschland nach Branchen



Quelle: Sonderauswertung des IAB-Betriebspanel 2020 (Frage 35) – Berechnungen des CWS

2 Entwicklung der weltweiten FuE-Ausgaben großer Unternehmen (Konzernsicht)

Leichter Rückgang der globalen FuE-Ausgaben in Chemieunternehmen

Die zwölf deutschen Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben haben im Jahr 2020 ihre weltweiten FuE-Ausgaben um 1,1 % von 4,91 Mrd. € auf 4,86 Mrd. € reduziert. In den beiden Vorjahren waren die FuE-Ausgaben dieser Unternehmen noch merklich angestiegen (+6,5 % in 2018, +1,7 % in 2019). Der leichte Rückgang der FuE-Ausgaben im Jahr 2020 lag unter dem Rückgang des Umsatzes und der Beschäftigung (jeweils -2,8 %). Der Umsatzrückgang im Jahr 2020 fiel dabei geringer aus als im Jahr 2019, in dem die Umsätze der zwölf deutschen Chemieunternehmen um 4,2 % zurückgegangen waren.

Pharmaunternehmen erhöhen FuE-Ausgaben

Die zwölf deutschen Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben erhöhten ihre weltweiten FuE-Ausgaben im Jahr 2020 um 4,4 %, von 10,17 auf 10,62 Mrd. €. Der Anstieg war höher als in den Vorjahren (2018: + 1,6 %, 2019: +3,7 %) und lag deutlich über dem nur moderatem Umsatzwachstum im Jahr 2020 von +0,8 %. Wesentlicher Treiber des Anstiegs der FuE-Ausgaben war BioNTech, das seine Ausgaben für FuE von 226 Mio. € in 2019 auf 645 Mio. € in 2020 fast verdreifacht hat. Gleichzeitig haben die zwölf Unternehmen auch ihre Beschäftigung im Jahr 2020 deutlich ausgeweitet (+ 5,0 %). Dies deutet auf einen merklichen Kapazitätsaufbau während der Corona-Pandemie hin.

Günstigere Entwicklung als in anderen Branchen

Die globalen FuE-Ausgaben der größten FuE betreibenden deutschen Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes gingen im Jahr 2020 um 0,9 % zurück. Neben dem deutlichen Plus in der Pharmaindustrie wies auch die Elektroindustrie eine positive Entwicklung auf (+0,8 %). Deutliche Rückgänge verzeichneten die Unternehmen im Fahrzeugbau (-5,3 %) und im Maschinenbau (-8,7 %). Insgesamt haben die großen FuE betreibenden Unternehmen der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie auch unter den Bedingungen der Corona-Pandemie ihre Investitionen in FuE hoch gehalten und damit die Entwicklung der FuE-Ausgaben in der deutschen Wirtschaft stabilisiert.

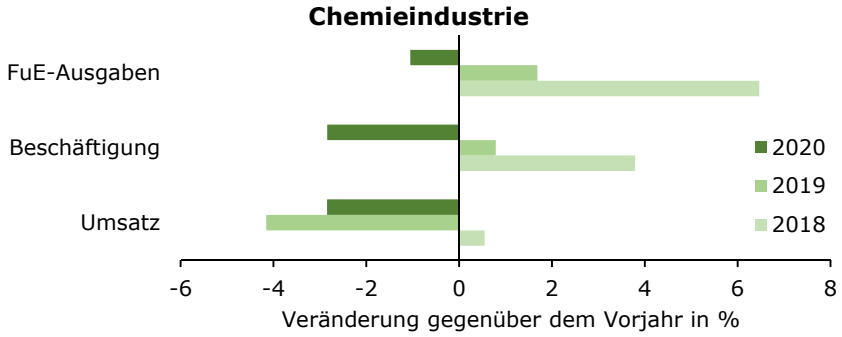
FuE-Intensität gestiegen

Die FuE-Ausgaben in Relation zum Umsatz sind 2020 sowohl in den Chemie- und Pharmaunternehmen als auch in den Unternehmen aus anderen Branchen des verarbeitenden Gewerbes angestiegen. Dies zeigt, dass die Unternehmen trotz des schwierigen Umfelds während der Pandemie der Fortführung von FuE-Projekten eine hohe Priorität eingeräumt haben.

Die FuE-Ausgaben von großen Unternehmen werden den Angaben in den **Geschäftsberichten** oder Jahresabschlüssen der Unternehmen entnommen. Berücksichtigt wurden Unternehmensgruppen/Konzerne, deren operativer **Hauptsitz in Deutschland** ist, die bis Mai 2021 einen Geschäftsbericht oder Jahresabschluss mit Angaben zur Höhe der FuE-Ausgaben vorgelegt haben und die im Jahr 2019 **FuE-Ausgaben von zumindest 20 Mio. €** aufgewiesen haben. Für Unternehmen, die sowohl Chemie- als auch Pharmaaktivitäten aufweisen, wurden die beiden Sparten getrennt erfasst und als separate "Unternehmen" betrachtet. Im Fall der Bayer AG blieb die Chemiesparte (Crop Science) unberücksichtigt, da sich aufgrund von Wertberichtigungen auf immaterielle Vermögenswerte im Bereich des 2018 erworbenen US-amerikanischen Tochterunternehmens Monsanto im Jahr 2020 ein sehr starker Anstieg der ausgewiesenen FuE-Aufwendungen ergab, der nicht die Entwicklung der FuE-Aktivitäten widerspiegelt. Insgesamt wurden 12 Chemieunternehmen und 12 Pharmaunternehmen berücksichtigt. Im Bereich der Vergleichsbranchen wurden 17 Unternehmen der Elektroindustrie, 23 Unternehmen des Maschinenbaus und 16 Unternehmen des Fahrzeugbaus, die die oben angeführten Kriterien erfüllt haben, einbezogen.
Die FuE-Ausgaben der Unternehmen beziehen sich auf die **weltweiten Ausgaben für Forschung und Entwicklung** entsprechend den vom Unternehmen jeweils anzuwendenden Rechnungslegungsstandards. Diese stimmen nicht notwendigerweise mit der Definition von FuE in der FuE-Statistik überein. Um die Abweichungen möglichst gering zu halten, wurden für die vorliegende Auswertung – sofern entsprechende Angaben vorlagen – Abschreibungen auf aktivierte FuE-Kosten nicht berücksichtigt und stattdessen Investitionen in aktivierte FuE-Kosten sowie erhalten staatliche FuE-Zuschüsse miteinbezogen.

Indikatoren zur Entwicklung der weltweiten FuE-Ausgaben großer Unternehmen (Konzernsicht)

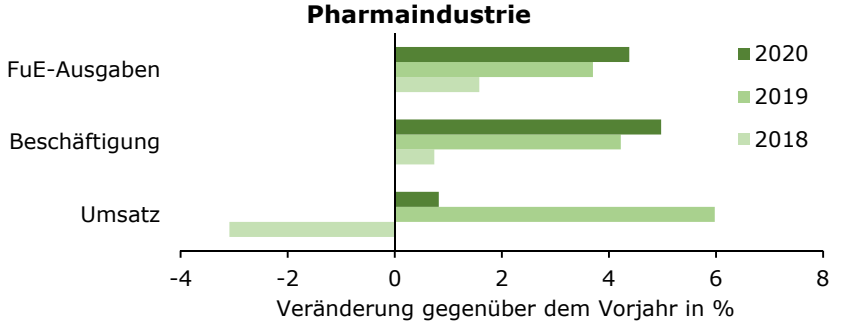
Veränderung von FuE-Ausgaben, Beschäftigung und Umsatz in den größten FuE betreibenden deutschen Chemieunternehmen* 2018 bis 2020



* ohne Sparte "Crop Science" der Bayer AG

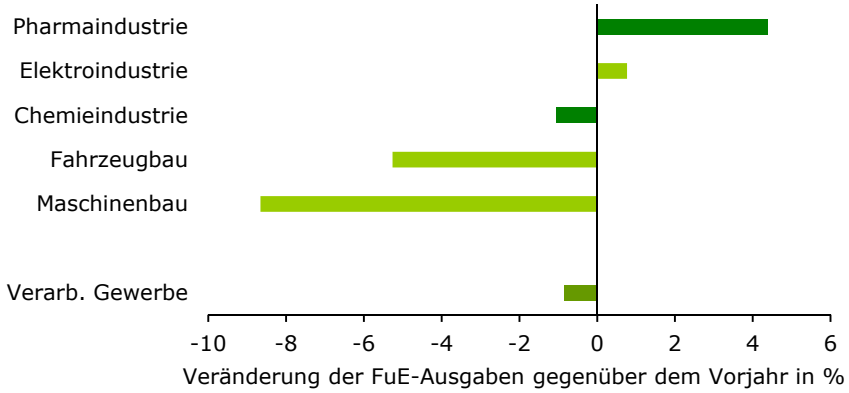
Quelle: Geschäftsberichte der Unternehmen – Berechnungen des ZEW

Veränderung von FuE-Ausgaben, Beschäftigung und Umsatz in den größten FuE betreibenden deutschen Pharmaunternehmen 2018 bis 2020



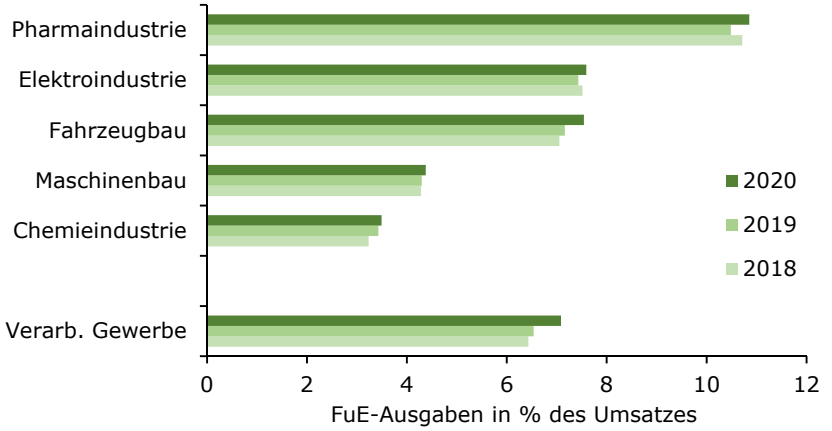
Quelle: Geschäftsberichte der Unternehmen – Berechnungen des ZEW

Veränderung der FuE-Ausgaben in den größten FuE betreibenden deutschen Unternehmen 2020 nach Branchen



Quelle: Geschäftsberichte der Unternehmen – Berechnungen des ZEW

FuE-Intensität der größten FuE betreibenden deutschen Unternehmen 2018 bis 2020 nach Branchen



Quelle: Geschäftsberichte der Unternehmen – Berechnungen des ZEW

3 Auswirkungen auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Chemie- und Pharmaunternehmen kamen besser durch die Pandemie

Die Unternehmen der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie berichten im Mittel weniger starke negative Auswirkungen durch die Corona-Pandemie als Unternehmen aus anderen Bereichen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland. 44 % der Chemie- und 46 % der Pharmaunternehmen gaben an, dass die Corona-Pandemie die Aktivitäten des Unternehmens im Jahr 2020 negativ beeinflusst hat. Im verarbeitenden Gewerbe liegt dieser Anteil bei 58 %, in den anderen forschungsintensiven Industriebranchen (Elektroindustrie, Maschinenbau, Fahrzeugbau) bei 64 bis 66 %. In der Pharmaindustrie meldeten 27 % und in der Chemieindustrie 16 % der Unternehmen sogar positive Auswirkungen. Im Industriemittel liegt dieser Anteil bei unter 10 %, im Maschinenbau und der Elektroindustrie bei nur 4 %.

Unternehmen ohne FuE und Innovation stärker betroffen

Die wenigen Chemie- und Pharmaunternehmen ohne FuE- oder anderen Innovationsaktivitäten kamen deutlich schlechter durch die Pandemie. Allerdings umfasst diese Gruppe nur rund jedes zehnte Chemie- und Pharmaunternehmen in Deutschland. Unternehmen mit FuE-Aktivitäten berichten häufiger negative Auswirkungen der Pandemie als Unternehmen, die Innovationsaktivitäten verfolgen ohne selbst zu forschen (z.B. Verbesserungen von Prozesstechnik oder inkrementelle Weiterentwicklungen). Hier könnten die eingeschränkten Kommunikationsmöglichkeiten während der Lockdowns die FuE-Prozesse der Unternehmen erschwert haben.

Digitalisierung und Reorganisation der Beschaffung als strategische Reaktionen

Die Chemie- und Pharmaunternehmen haben auf die Corona-Pandemie vor allem durch eine Forcierung der Digitalisierung von Prozessen und internen Abläufen reagiert. 77 % der Pharma- und 69 % der Chemieunternehmen haben in diesem Bereich investiert, im Vergleich zu 43 % für alle Industrieunternehmen in Deutschland. An zweiter Stelle – und deutlich häufiger als im Industriedurchschnitt – folgt die Reorganisation der Beschaffung, um Lieferketten robuster zu machen. Vergleichsweise viele Pharmaunternehmen haben außerdem mit der Erschließung neuer Märkte und Kundengruppen sowie mit der Einführung neuer Angebote auf die Pandemiesituation reagiert. Kostensenkungen spielten dagegen in der Chemie- und Pharmaindustrie eine geringere Rolle, ebenso wie die Aufgabe bestimmter Produkt- oder Dienstleistungsangebote.

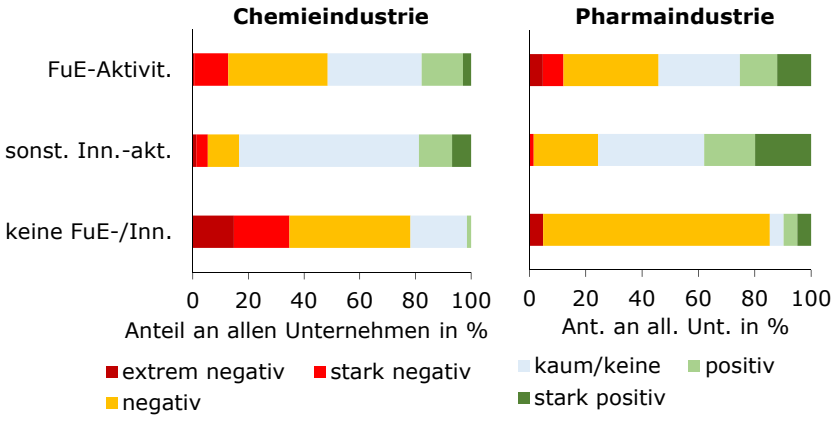
Streckung/Verschiebung von Projekten, zusätzliche Produktinnovationen

Die Corona-Pandemie führte in den Chemie- und Pharmaunternehmen überwiegend zu einer Verlängerung der Laufzeit von bereits begonnenen Projekten oder zur Verschiebung des Beginns geplanter Projekte. Im Vergleich zum Industriedurchschnitt waren Verlängerungen deutlich häufiger als Verschiebungen anzutreffen. Chemie- und Pharmaunternehmen nahmen darüber hinaus öfter zusätzliche Produktinnovationen in Angriff, während es nur ganz vereinzelt zur Einstellung sämtlicher Innovationsaktivitäten. In der Chemieindustrie ist häufiger die Einstellung oder Nicht-Durchführung einzelner Innovationsprojekte sowie eine Verringerung von Innovationskooperationen zu beobachten. In der Pharmaindustrie spielten diese beiden Auswirkungen kaum eine Rolle.

Angaben zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen sind der **Innovationserhebung des Jahres 2021** entnommen. Da die Innovationserhebung zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts noch nicht abgeschlossen war, sind alle Angaben **vorläufig** und können sich von den in der Innovationsstatistik später veröffentlichten Zahlen unterscheiden. Die hier vorgelegten Angaben beruhen auf vorläufigen Hochrechnungen unter Zugrundelegung von Grundgesamtheitszahlen (Anzahl Unternehmen laut Unternehmensregister des Statistischen Bundesamts) für das Berichtsjahr 2019. Da sich alle Angaben auf die Anzahl der Unternehmen beziehen, spiegeln sie die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die **kleinen und mittleren Unternehmen** wider, da diese weit über 90 % aller Unternehmen in der Chemie- und Pharmaindustrie (ebenso wie in anderen Branchen) ausmachen.

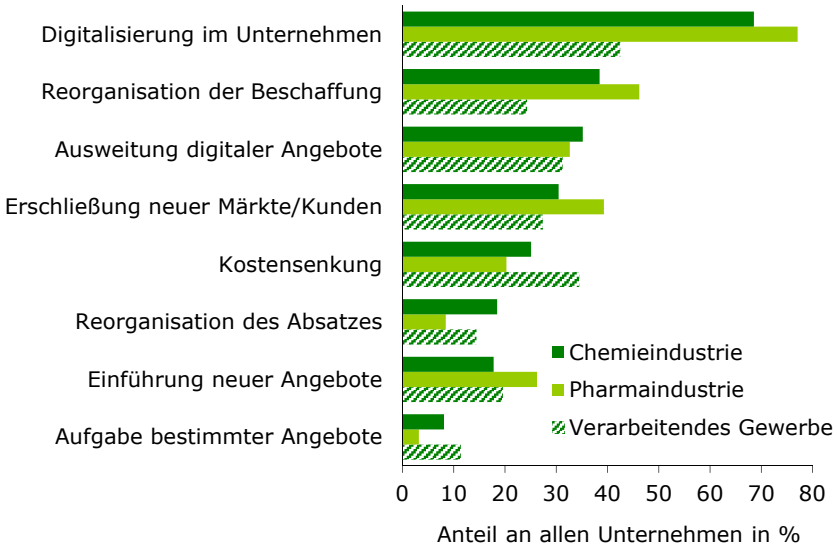
Indikatoren zu Auswirkungen auf Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Auswirkungen der Corona-Pandemie auf Chemie- und Pharmaunternehmen in Deutschland 2020 nach Art der FuE- und Innovationstätigkeit



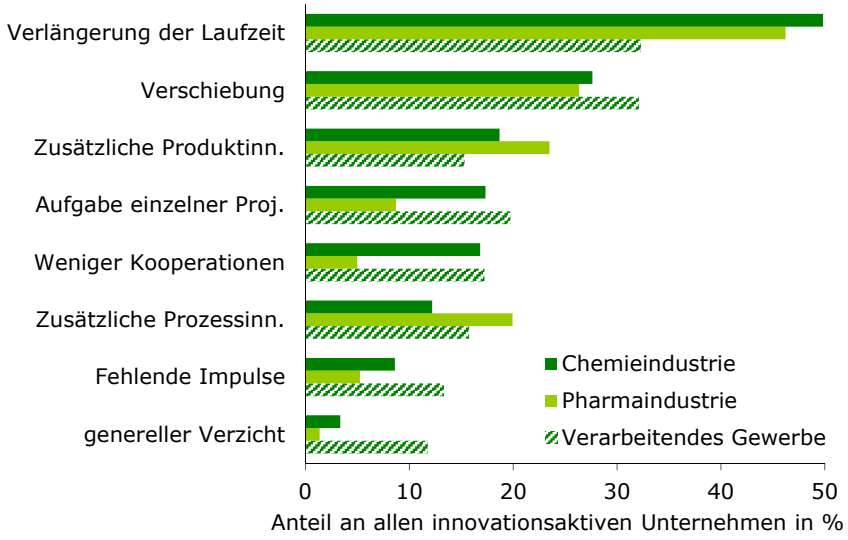
Quelle: Mannheimer Innovationspanel – Berechnungen des ZEW

Strategische Reaktionen der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2020 auf die Corona-Pandemie



Quelle: Mannheimer Innovationspanel – Berechnungen des ZEW

Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2020



Quelle: Mannheimer Innovationspanel – Berechnungen des ZEW

4 Wirtschaftliche Entwicklung von Chemie-Startups

Verbesserte Bonität im Jahr 2020

Die Corona-Pandemie hat keine merklichen negativen Spuren in der wirtschaftlichen Entwicklung der Chemie-Startups in Deutschland hinterlassen. Im Jahr 2020 verbesserte sich die Bonitätseinstufung der Chemie-Startups sogar merklich um rund 1,5 Punkte (auf einer von 100 bis 600 Punkte reichenden Skala). In der Vergleichsgruppe anderer innovativer Gründungen in forschungsintensiven Branchen verschlechterte sich die Bonität im Jahr 2020 dagegen um 2 Punkte. Bereits in den Jahren 2018 und 2019 hatte sich die Bonität der Chemie-Startups günstiger als in der Vergleichsgruppe entwickelt. Dies deutet darauf hin, dass die Chemie-Startups auf zukunftsträchtige und profitable Felder gesetzt haben und dass sie über eine gesunde Finanzierungsstruktur verfügen.

Starkes Wachstum im Jahr 2020

Im Jahr 2020 konnten die Chemie-Startups ihre Mitarbeiterzahl im Durchschnitt um mehr als drei Personen erhöhen. Dies entspricht einer Zunahme von mehr als 80 % gegenüber dem Beschäftigungsstand im Jahr 2019. Damit ist das Wachstum höher als unter den innovativen Gründungen in der Vergleichsgruppe und auch höher als in den Vorjahren. Dass innovative Gründungen rasch wachsen, ist ein generelles Merkmal dieser Gruppe von Gründungen. Dass dies auch unter den schwierigen Bedingungen der Pandemie möglich war, zeigt, dass sie auf Angebote setzen, die auf eine hohe Nachfrage treffen, sodass ein Ausbau der Kapazitäten notwendig und möglich ist.

Kaum Unternehmensschließungen im Jahr 2020

Nur sehr wenige Chemie-Startups sind im Jahr 2020 aus dem Markt ausgeschieden. Gemessen am Unternehmensbestand zu Jahresbeginn beträgt die Schließungsrate lediglich 0,6 %. In der Vergleichsgruppe liegt dieser Wert mit 3,2 % mehr als fünfmal so hoch. Insbesondere freiwillige, d.h. nicht durch eine Zahlungsunfähigkeit erzwungene Schließungen sind im Vergleich zu anderen innovativen Gründungen äußerst selten anzutreffen.

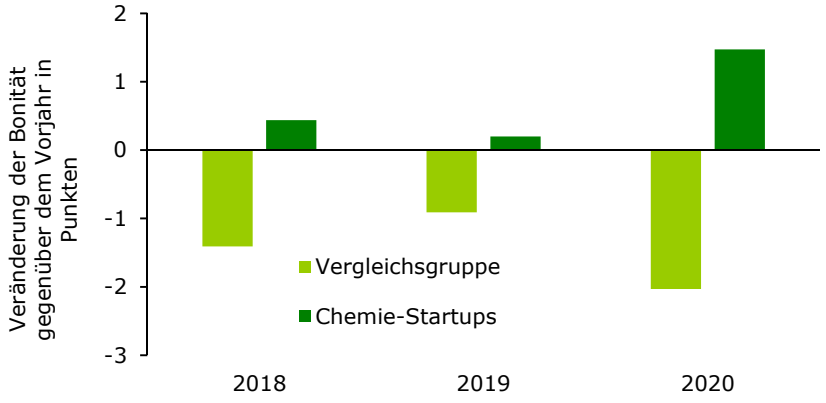
Auch 2020 eine hohe Zahl neuer Chemie-Startups

Im Jahr 2020 wurden 30 neue Chemie-Startups registriert Damit wurde die Zahl der Neugründungen der beiden Vorjahre übertroffen. Nur in den Jahren 2016 und 2017 lag bislang die Anzahl neuer Chemie-Startups höher. Unter den Neueintritten im Jahr 2020 befanden sich neben einzelnen Gründungen, die mit Produktangeboten direkt auf die Corona-Pandemie reagiert haben (Tests, Schutzmaterialen) viele Startups, die Angebote zu den Themen Nachhaltigkeit und Energiewende in den Markt gebracht haben.

Angaben zur wirtschaftlichen Entwicklung von Chemie-Startups sind dem **Mannheimer Unternehmenspanel** (MUP) entnommen. Das MUP ist eine Paneldatenbank zu allen wirtschaftsaktiven Unternehmen in Deutschland. Das MUP wird vom ZEW in Kooperation mit Creditreform geführt. Die Angaben zur Bonitätseinstufung stammen von Creditreform und beziehen sich jeweils auf das Jahresende des angegebenen Kalenderjahres. Die Angaben zur Anzahl der Mitarbeiter schließen mitarbeitenden Unternehmenseigner mit ein und beziehen sich ebenfalls auf den Stand zum Jahresende. Schließungen von Unternehmen umfassen Insolvenzen/Konkurse und die freiwillige Stilllegung von Unternehmen (Löschung, Liquidation).
Die **Vergleichsgruppe** ist definiert als Gründungen mit FuE-Aktivitäten oder mit digitalen Geschäftsmodellen in der forschungsintensiven Industrie (WZ 20, 21, 26 bis 30) oder im Bereich der FuE-Dienstleistungen (WZ 72), ausgenommen Gründungen, die als Chemie-Startups in der Liste des Forum Startup Chemie enthalten sind.

Indikatoren zur wirtschaftlichen Entwicklung von Chemie-Startups

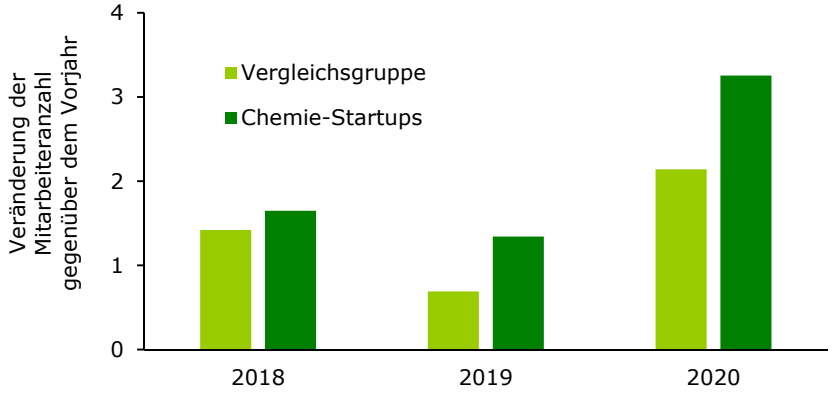
Veränderung der Bonitätseinstufung von Chemie-Startups und innovativen Startups in Vergleichsbranchen 2018, 2019 und 2020



Bonität: Einstufung auf einer Skala von 600 (beste) bis 100 (schlechteste)

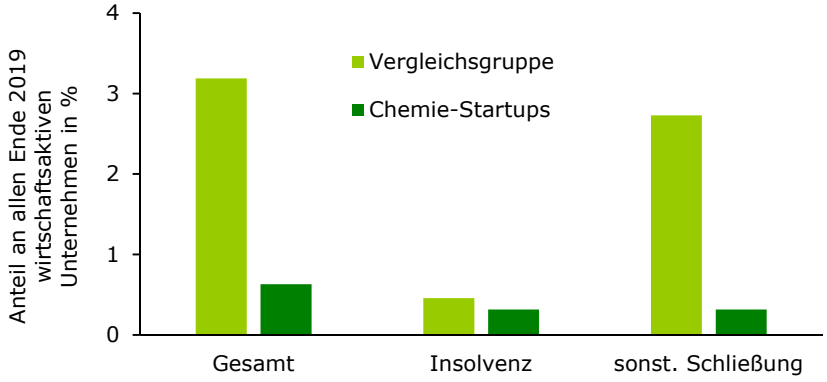
Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel – Berechnungen des ZEW

Veränderung der Mitarbeiteranzahl in Chemie-Startups und innovativen Startups in Vergleichsbranchen 2018, 2019 und 2020



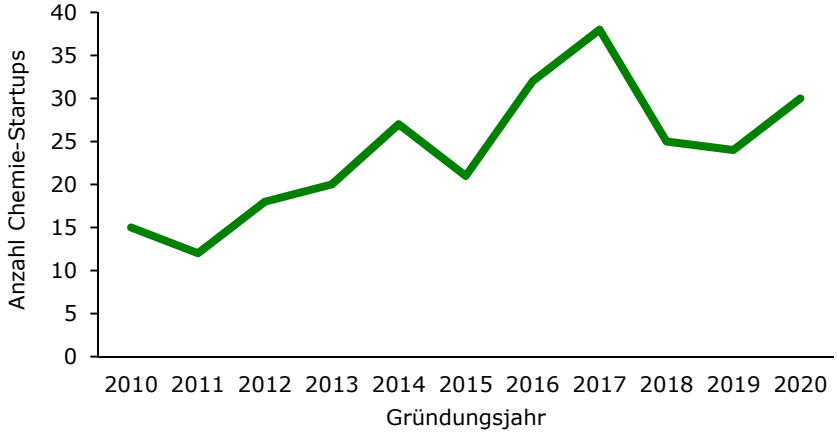
Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel – Berechnungen des ZEW

Anteil der im Jahr 2020 geschlossenen Chemie-Startups und innovativen Startups in Vergleichsbranchen



Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel – Berechnungen des ZEW

Anzahl Chemie-Startups 2010 bis 2020



Quelle: Forum Startup Chemie, Mannheimer Unternehmenspanel – Berechnungen des ZEW

5 Wissenschaftlichen Publikationen zu Covid-19

2020 weltweit 70.000 Veröffentlichungen zu Covid-19

Im Jahr 2020 wurden weltweit mindestens 70.000 wissenschaftliche Publikationen zum Thema Covid-19 veröffentlicht. Von Autoren aus Deutschland stammen gut 3.300 dieser Publikationen. Der größte Teil der Covid-19-Publikationen betraf gesundheitliche, wirtschaftliche, soziale und politische Aspekte der Pandemie. Unmittelbar zu Testverfahren und zur Impfstoffentwicklung waren 18 % aller Covid-19-Publikationen. In Deutschland war der Anteil der Publikationen zu Testverfahren etwas höher.

USA und China mit meisten Publikationen

Fast ein Drittel aller Publikation zur Covid-19-Impfstoffentwicklung und gut 30 % der Publikationen zu Covid-19-Tests stammen von Autoren aus den USA. China belegt mit 17 % (Tests) und 13 % (Impfstoffe) den zweiten Rang. Indien sticht mit einem hohen Anteil an der Impfstoffforschung von 12 % hervor, während nur 4 % der Publikationen zu Tests aus Indien kamen. Knapp jede zwanzigste Covid-19-Veröffentlichung (4,8 %) stammt von Autoren aus Deutschland, wobei ein relativer Schwerpunkt auf Testverfahren lag (5,6 %). Im Bereich Impfstoffe steuerten Autoren aus Deutschland 4,6 % der weltweiten Publikationen bei.

Insbesondere die Impfstoffforschung ist kooperationsintensiv

Publikationen entstehen häufig in Kooperationen, bei denen Daten zu einem spezifischen Problem gesammelt und z.T. arbeitsteilig ausgewertet werden. Es zeigt sich, dass insbesondere die Impfstoffforschung besonders kooperationsintensiv ist. An den Publikationen zu Covid-19-Impfstoffen unter Beteiligung von Autoren aus Deutschland waren im Mittel fast sieben unterschiedliche Einrichtungen beteiligt. Covid-19-Publikationen im Bereich Testverfahren mit deutscher Beteiligung wurden im Durchschnitt von Autoren aus mehr als drei unterschiedlichen Einrichtungen erstellt. Im Mittel aller deutschen Covid-19-Publikationen waren Autoren von zwei unterschiedlichen Einrichtungen beteiligt.

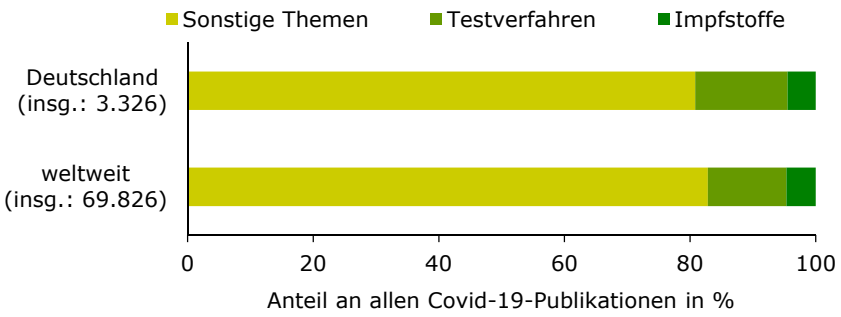
Auch Unternehmen publizieren zu Covid-19

Ein kleiner Teil der Covid-19-Publikationen stammt von Unternehmen. Die Mehrzahl der deutschen Unternehmen mit solchen Publikationen ist im Pharmabereich tätig. Bei den Veröffentlichungen zu Testverfahren mit deutscher Beteiligung finden sich überwiegend kleine und mittlere Unternehmen aus dem Gesundheits- und Biotech-Bereich, die an Testverfahren arbeiten. Unternehmenspublikationen zu Impfstoffen gegen Covid-19 von deutschen Unternehmen kommen überwiegend von BioNtech, das häufig in großen Netzwerken publiziert.

Die Analyse zu den wissenschaftlichen **Publikationen zu Covid-19** beruht auf einer Recherche des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) im Science Citation Index (SCI), dem Hauptteil der Datenbank Web of Science (WoS), die Natur-, Lebens-, Ingenieurwissenschaften sowie die Medizin abdeckt. Die Recherche wurde mit den Stichworten "covid-19", "sars-cov-2" und "corona" durchgeführt und umfasst alle im Jahr 2020 erschienen Publikationen.

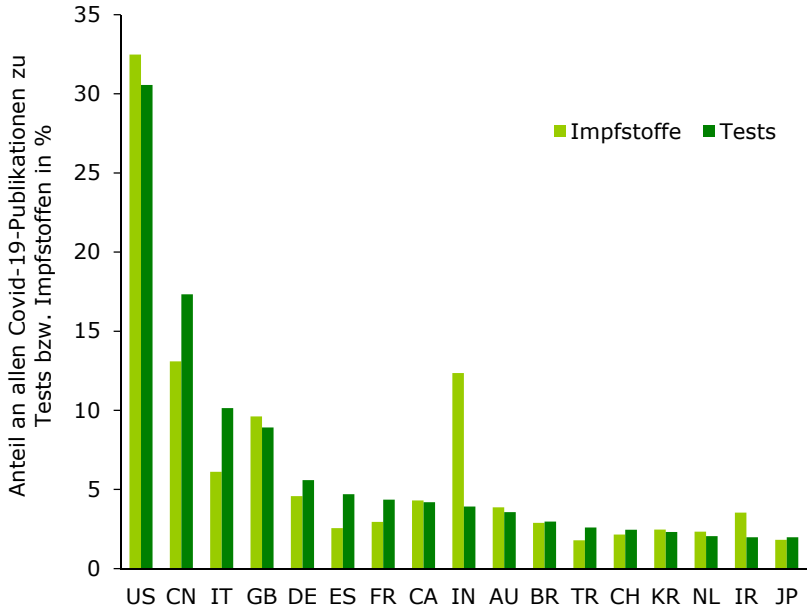
Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen zu Covid-19

Verteilung von wissenschaftlichen Publikationen zu Covid-19 im Jahr 2020 in Deutschland und weltweit nach Themenfeldern



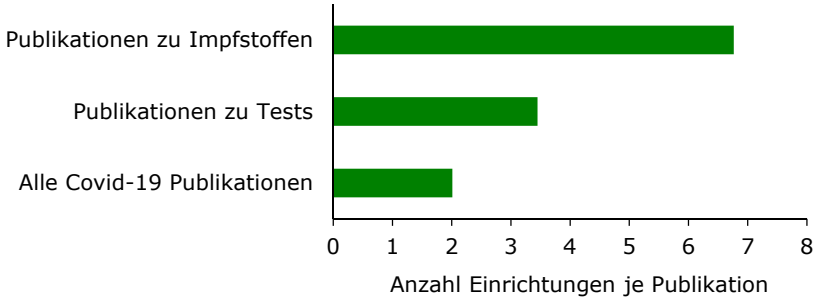
Quelle: Scopus – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

Anteil ausgewählter Länder an Covid-19-Publikationen zu Tests und Impfstoffen im Jahr 2020



Quelle: Scopus – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

Anzahl beteiligte Einrichtungen je Covid-19-Publikationen mit Autoren aus Deutschland (2020)



Quelle: Scopus – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

6 Entwicklung der Studienanfängerzahlen

Weniger Studienanfänger in der Chemie im Studienjahr 2020

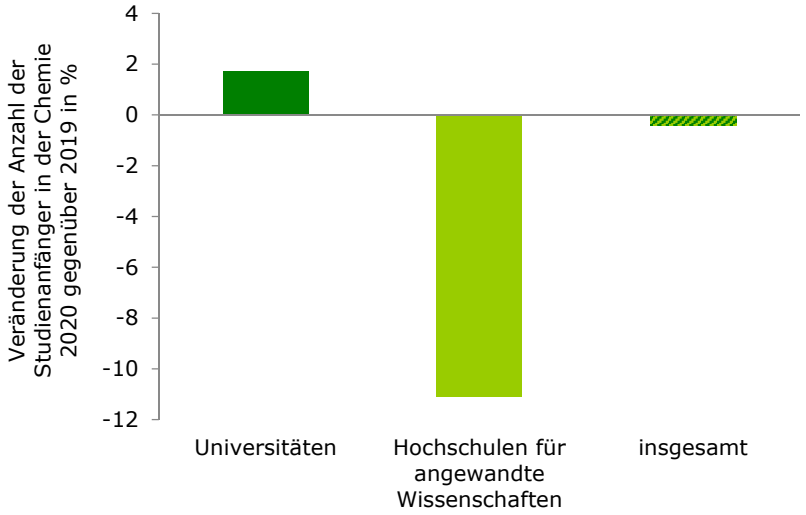
Studienanfänger der Fachrichtung Chemie sowie anderer naturwissenschaftlich-technischer Fachrichtungen bilden einen wesentlichen Teil des Fachkräftepotenzials, das für die Durchführung von Forschungs- und Innovationsprojekten in der Chemieindustrie notwendig ist. Nach Angaben der Hochschulstatistik war im Studienjahr 2020 die Zahl aller Studienanfänger mit -3,6 % klar rückläufig. Diese Gesamtentwicklung wurde ausschließlich durch einen Rückgang ausländischer Studienanfänger verursacht (-20 %), für deutsche Studienanfänger ergibt sich ein Zuwachs von fast 2 %. Bei natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen fiel der Rückgang mit -6,5 % jeweils überdurchschnittlich aus, da auch die Zahl der deutschen Studienanfänger gegenüber dem Vorjahr gesunken ist. Für die Chemiestudiengänge ergibt sich ein überdurchschnittlicher Rückgang von -9,5 % (Deutsche: -6 %; Ausländer: -19 %), während in der Pharmazie ein Zuwachs von 2 % (Deutsche: +5 %, Ausländer: -10 %) zu verzeichnen war.

Nach Angaben der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), die jeweils eine eigene Erhebung an den Chemiestudiengängen der Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) durchführt, ergibt sich ein deutlich geringerer Rückgang bei den Studienanfängerzahlen, was abgesehen von methodischen Unterschieden auch darauf zurückzuführen sein kann, dass für fehlende Rückmeldungen einzelner HAW Vorjahreswerte eingesetzt worden sind. Hier sank die Anzahl aller Studienanfänger im Jahr 2020 mit 9.384 nur minimal gegenüber dem Vorjahr (9.422). Der Ausländeranteil, der seit Jahren unter dem Durchschnitt anderer Studiengänge liegt, stieg sogar um einen Prozentpunkt auf 14 %.

Mehr Studienanfänger in Biochemie

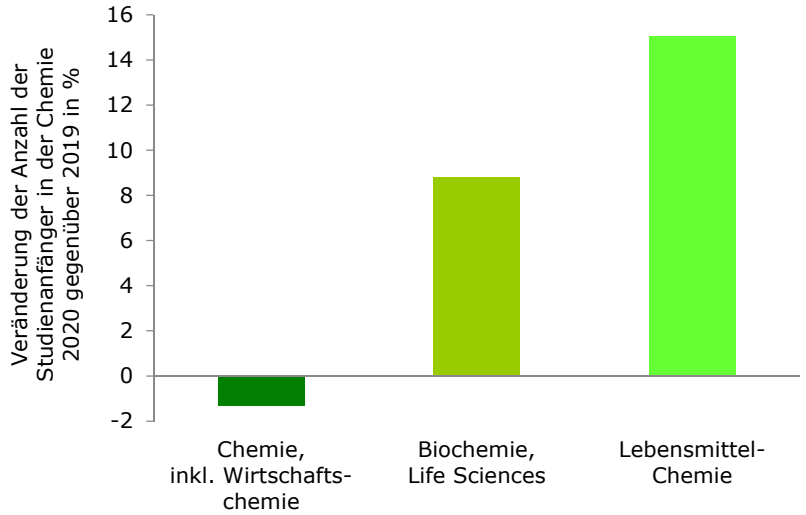
Der Rückgang der Studienanfängerzahlen in der Chemie nach der GDCh-Erhebung war ausschließlich auf Hochschulen der angewandten Wissenschaften (HAW) zurückzuführen. Dort begannen 2020 mit rund 1.400 Studienanfänger rund 11 % weniger ein Chemiestudium als im Studienjahr 2019. Nur ein Teil des Rückgangs ist auf fehlende Werte für einzelne Einrichtungen zurückzuführen. Bei den Universitäten ist ein Zuwachs um 1,7 % auf 7.990 Studienanfänger zu verzeichnen. Aber auch hier ergeben sich strukturelle Unterschiede: Leichten Rückgängen von -1,3 % im mit Abstand größten Studiengang Chemie (einschließlich Wirtschaftschemie) stehen deutlich Zuwächse bei Biochemie und Life Sciences (+8,8 %) sowie bei Lebensmittelchemie (+15,8 %) gegenüber.

Veränderung der Studienanfänger der Chemie zwischen 2019 und 2020 nach Hochschulart



Quelle: Gesellschaft Deutscher Chemiker – Darstellung des CWS

Anzahl Studienanfänger in der Chemie 2019 und 2020 nach Teilfächern



Quelle: Gesellschaft Deutscher Chemiker – Darstellung des CWS