

INNOVATIONSINDIKATOREN CHEMIE UND PHARMA 2023

Schwerpunktthema:
Steuerliche Forschungsförderung

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

ZEW

11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover

CWS Center für Wirtschaftspolitische Studien

Mannheim und Hannover, Oktober 2023

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2023

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

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

Vivien-Sophie Gulden
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
E-Mail: gulden@wipol.uni-hannover.de

Innovationsleistung der Chemie- und Pharmaindustrie

- **FuE-Ausgaben:** Chemieindustrie (2021: 5,4 Mrd. €) und Pharmaindustrie (8,5 Mrd. €) zählen zu größten FuE-Branchen der deutschen Wirtschaft, Dynamik seit 2010 ist in Pharma (+77 %) höher als in Chemie (+54 %)
- **FuE-Personal in der Wirtschaft:** 2021 waren in der deutschen Chemieindustrie gut 22.000 Personen in FuE eingesetzt (6,4 % aller Beschäftigten) und in der Pharmaindustrie 22.500 Personen (16,8 % aller Beschäftigten)
- **Internationale Position bei FuE:** auf deutsche Unternehmen entfallen 19,4 % der globalen FuE-Ausgaben der größten Chemiekonzerne, in Pharma sind es nur 6,4 % (2021)
- **Patentanmeldungen:** 10,1 % aller Chemiepatente und 5,7 % aller Pharmapatente von Erfindern aus Deutschland (2021), Anmeldezahlen in Chemie und Pharma in Deutschland seit 2010 rückläufig
- **Innovationsbeteiligung:** 2021 waren 91 % der Chemie- und 95 % der Pharmaunternehmen in Deutschland innovativ tätig, Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen (58 bzw. 52 %) höher als in jeder anderen Industriebranche
- **Innovationserfolge:** Umsatzanteil von Produktinnovationen 2021 bei 11 % (Chemie) und 27,5 % (Pharma)
- **Exporte forschungsintensiver Waren:** hoher Außenhandelsüberschuss bei Pharmawaren, 2022 hohes Defizit bei Chemiewaren, deutscher Welthandelsanteil 14,2 % in Pharma und 8,4 % in Chemie (2021)
- **Wissenschaftler:** 2021 waren in Deutschland ca. 16.000 Wissenschaftler im Fach Chemie und 2.000 in Pharmazie tätig, hoher Anteil von Drittmittelpersonal an Hochschulen (2021: 40 %)
- **wissenschaftliche Publikationen:** 4,9 % aller Chemiepublikationen und 4,3 % aller Pharmaziepublikation aus Deutschland (2022), das ist Rang 4 bzw. Rang 6 unter allen Ländern
- **Studierende:** Anzahl der Studienanfänger in Chemie seit 2017 rückläufig, 1,7 % aller Studienanfänger und 1,5 % aller Absolventen in Deutschland im Fach Chemie, Promotionsquote in Chemie (2021: 58 %) höher als in allen anderen Fächern, aber aktuell rückläufig
- **Berufliche Bildung:** 4.900 neue Ausbildungsverträge im Chemie- und Pharmabereich 2022 (+8,5 % zu 2021), überdurchschnittlicher und steigender Anteil hochqualifizierter Beschäftigter (Chemie 33 %, Pharma 42 % in 2022)

Steuerliche FuE-Förderung: neuer Ansatz mit großem Potenzial

- **Neues Förderinstrument:** 25 % Förderung auf FuE-Personalaufwendungen sowie auf 60 % der Kosten für externe FuE-Aufträge, maximal 1 Mio. € Förderung pro Unternehmen und Jahr
- **Nutzung in Chemie und Pharma:** bis März 2023 269 Antragsteller aus Chemie- und 127 aus Pharmaindustrie, insgesamt 1.315 Vorhaben eingereicht (Chemie: 1.048, Pharma: 267)
- **Antragsdynamik:** kontinuierlich steigende Beteiligung der Unternehmen, von September 2022 bis März 2023 Zunahmen der Antragsteller um +30 % in der Chemie- und um +40 % in der Pharmaindustrie
- **Branchenvergleich:** Chemie- und Pharmaindustrie stellen bislang 6,3 % aller Anträge, Rang 4 hinter IT-Dienstleistungen, Maschinenbau und Elektroindustrie.
- **Größenverteilung:** 64 % der Antragsteller in der Chemieindustrie und 81 % in der Pharmaindustrie sind KMU
- **Bewilligungsquote:** 72 % der eingereichten Vorhaben aus Chemie und Pharma wurde bislang vollständig positiv, 18 % teilweise positiv und 10 % negativ beschieden
- **Förderfähige FuE-Aufwendungen:** 1.104 positiv/teilpositiv beschiedene Vorhaben mit 438 Mio. € förderfähigen FuE-Aufwendungen (Chemie: 299 Mio. €, Pharma: 139 Mio. €)
- **Fördervolumen:** Förderbetrag der bisher geltend gemachten förderfähigen FuE-Aufwendungen in Chemie und Pharma bei ca. 50 Mio. € für Wirtschaftsjahr 2021; zum Vergleich: direkte staatliche FuE-Förderung für Chemie und Pharma im Mittel der Jahre 2019 und 2021 (Bund, Länder, EU): 154 Mio. €
- **Fördererfahrung:** 32 % der Antragsteller in Chemie und 76 % in Pharma ohne direkte FuE-Förderung in 2019-2021
- **Potenzial:** ca. 1.600 Unternehmen mit förderfähigen FuE-Aufwendungen von zumindest 50 Tsd. € in Chemie und Pharma, davon haben 19 % in Chemie und 35 % in Pharma bislang einen Antrag zur Forschungszulage gestellt
- **Wachstumschancengesetz:** geplante Anhebung des Deckels für förderfähige FuE-Aufwendungen von 4 auf 12 Mio. € besonders attraktiv für mittelgroße Unternehmen (Anstieg der förderfähigen FuE-Aufwendungen, die gefördert werden, von 39 auf 64 %)
- **Einbeziehung Sachkosten vs. Fördersatz 35 %:** beide Varianten mit ähnlichen Auswirkungen auf den Umfang der Förderung - höherer Fördersatz wegen geringerer Dokumentationskosten für KMU attraktiver

Innovation in the Chemical and Pharmaceutical Industry

- **R&D expenditure:** chemical industry (2021: €5.4bn) and pharmaceuticals (€8.5bn) among the largest R&D performing industries in Germany, dynamics since 2010 in pharmaceuticals (+77%) higher than in chemicals (+54%)
- **R&D personnel in industry:** 2021 more than 22,000 R&D personnel in chemical industry (6.4% of total work force) and 22,500 in pharmaceuticals (16.8% of total work force)
- **International position in R&D:** German companies represent 19.4% of global R&D expenditure of the largest chemical corporations in 2021, in pharmaceuticals, Germany's share is only 6.4%
- **Patent applications:** 10.1% of all chemical patents and 5.7% of all pharmaceutical patents in 2021 by inventors from Germany, number of patents in both chemicals and pharmaceuticals in Germany declining since 2010
- **Innovation activities:** in 2021, 91% of chemical firms and 95% of pharmaceutical firms conducted innovation activities, share of firms with continuous R&D higher than in any other sector (58 and 52%, respectively)
- **Innovation success:** Share of new product sales in 2021 was 12% in chemicals and 27.5% in pharmaceuticals
- **Export of R&D intensive goods:** high export surplus in pharmaceuticals, current high deficit in chemicals, Germany's share in global trade (2021) at 14.2% for pharmaceuticals and 8.4% in chemicals
- **Scientists:** 16,000 scientists in the field of chemistry and 2,000 in pharmacy at German universities and science organisations in 2021; high share of third-party funding (2021: 40%)
- **Scientific publications:** 4.9% of all publications in chemistry and 4.3% of all pharmaceutical publications by authors from Germany (2022), rank 4 and 6, resp., among all countries
- **Students and graduates:** number of first-year students in chemistry is declining since 2017, chemistry represents 1.7% 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 (2021: 58%), but declining in recent years
- **Vocational training:** 4,900 new contracts in chemical and pharmaceutical occupations in 2022 (+8.5% to 2021), above-average and growing share of high-qualified employees (chemicals 33%, pharmaceuticals 42% in 2022)

R&D Tax Credit: New Approach with High Potential

- **New funding instrument:** 25% allowance on R&D personnel cost plus 60% of cost for external R&D, €1m maximum amount of funding per firm and year
- **Uptake in chemical and pharmaceutical industry:** 269 applicants from chemicals and 127 from pharmaceuticals by March 2023, 1,315 projects submitted (chemicals: 1,048, pharmaceuticals: 267)
- **Dynamics:** number of applicants increases steadily, +30% in chemicals and +40% in pharmaceuticals from September 2022 to March 2023
- **Industries:** chemicals and pharmaceuticals represent 6.3% of all applications, ranking 4th behind IT services, machinery and electronics
- **Size classes:** 64% of all applicants in chemicals, and 81% in pharmaceuticals are SMEs
- **Approval rate:** 72% of all projects submitted by chemical and pharmaceutical firms have been decided fully positive, 18% partly positive, and 10% negative
- **Eligible R&D expenditure:** 1,104 positive/partly positive decided projects with €438m eligible R&D expenditure (chemicals: €299m, pharmaceuticals: €139m)
- **Volume of funding:** for financial year 2021, appr. €50m of funding volume for chemicals and pharmaceuticals based on positive/partly positive decided projects; for comparison: grant funding for R&D for chemicals and pharmaceuticals was €154m (2019-2021 average, Federal, regional and EU funding)
- **Funding experience:** 32% of applicants from chemicals and 76% from pharmaceuticals with no R&D grant funding during 2019 and 2021
- **Potential:** ca. 1,600 firms with eligible R&D expenditure of €50k or more in chemicals and pharmaceuticals, of which 19% (chemicals) and 35% (pharmaceuticals) applied for the R&D tax credit
- **'Growth Opportunities Act':** planned increase of ceiling for eligible R&D expenditure from €4m to €12m is particularly attractive for medium-sized firms (increase of eligible R&D expenditure that will be funded from 39% to 64%)
- **Including material costs vs. subsidy rate increase to 35%:** both changes would result in similar increases in the volume of funding - higher subsidy rate more preferable for small and medium-sized firms due to lower cost for documentation of eligible expenses.

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: Steuerliche Forschungsförderung	24

1 Studienanfänger und Studienabsolventen

1,7 % 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. Nach der Hochschulstatistik haben im Jahr 2021 1,7 % (2020: 1,8 %) aller Studienanfänger in Deutschland ein Chemiestudium aufgenommen und 1,5 % (2020: 1,3 %) 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 der Pharmazie blieb von 2012 bis 2019 nahezu unverändert. Im Zuge der Pandemie verlor die Chemie von allen Vergleichsfächern am stärksten, fiel zurück auf den Wert von 2010 und konnte sich auch 2021 nicht erholen. Die Zahl der Erstabsolventen folgt diesem Muster, während Anfängerzahlen in der Pharmazie durch die Pandemie nicht merklich beeinflusst wurden.

Absolventenzahlen stabilisieren sich 2022 auf niedrigem Niveau

Nach aktuelleren Angaben der Erhebung durch die GDCh ist die Zahl der Studienanfänger 2022 mit 8.140 ähnlich hoch wie im Vorjahr (2021: 8.230) und liegt weiterhin auf niedrigerem Niveau als 2020 (9.380). Bei den Bachelorabschlüssen zeigte sich, basierend auf den GDCh-Daten, im Jahr 2021 ein deutlicher Nachholeffekt (2021: 4.330, +670 gegenüber 2020), der sich 2022 in abgeschwächter Form fortsetzt (2022: 4.060). Dennoch bleibt die Zahl der Bachelorabschlüsse unter dem Niveau von vor der Pandemie (2019: 4460). Allerdings wird der Chemikernachwuchs vorwiegend von der Zahl der Diplom- und Masterabschlüsse bestimmt, weil die Bachelorabsolventen zumeist direkt ein Masterstudium anschließen. Hier blieben die Zahlen von 2021 bis 2022 (3.930) nahezu konstant und zugleich wieder auf dem Niveau von 2019. Der temporäre Rückgang der Abschlusszahlen war vermutlich auf die Covid-19-Pandemie zurückzuführen, wohingegen sich der negative Trend bei den Studienanfängern fortsetzt.

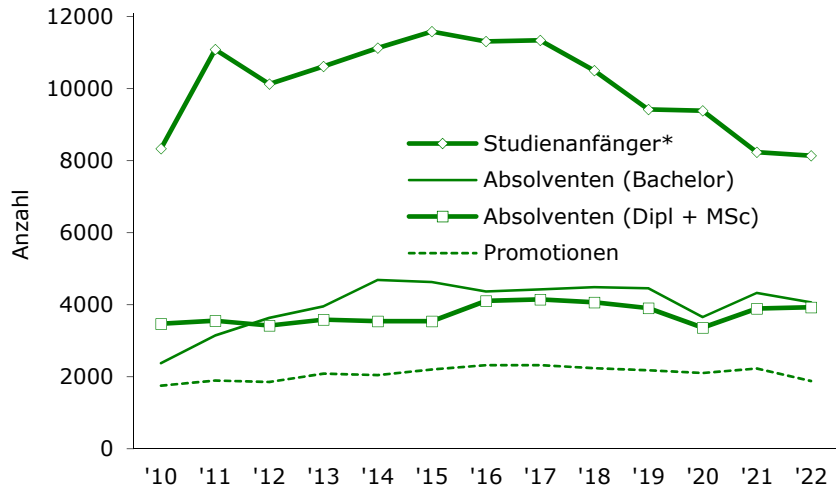
Bedeutung von Promotionen hoch, aber abnehmend

Die Zahl der Promotionen im Fach Chemie ist deutlich gesunken (2022: 1.880, -350 gegenüber 2021). In der Chemie wie auch in den anderen Naturwissenschaften spielt wissenschaftliche Weiterqualifizierung eine große Rolle. Die Promotionsquote – der Anteil der Promotionen in Relation zu allen Diplom- und Masterabsolventen an Universitäten – bewegte sich in der Chemie zwischen 2014 und 2019 zwischen 64 und 69 %. Seit 2020 sinkt die Quote jedoch und lag 2021 bei 58 %. Die Quote liegt weiterhin leicht höher als in der Physik (55 %) und deutlich höher als in der Biologie (43 %), welche seit 2020 ebenfalls Rückgänge verzeichneten. Im Gegensatz dazu bewegt sich die Promotionsquote in der Pharmazie seit Jahren um die 20 % und lag auch 2021 wieder bei 19 %.

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 Lebensmittelchemie. **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

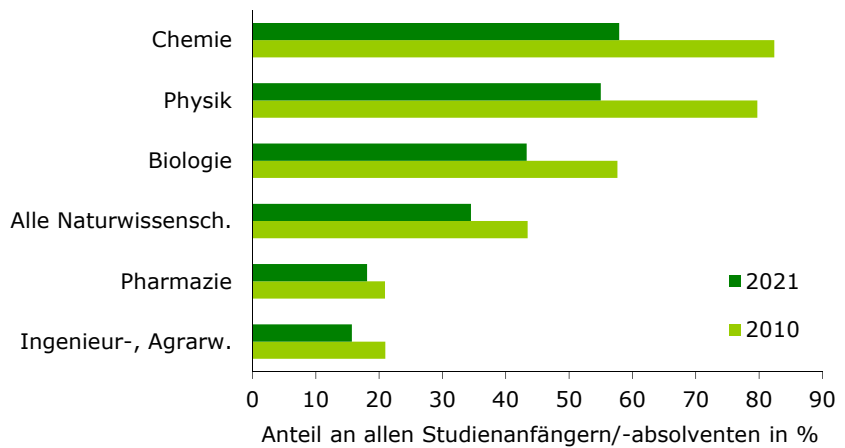
Studienanfänger, Studienabsolventen und Promotionen in der Chemie an deutschen Hochschulen, 2010-2022



* ohne Lehramt

Quelle: Gesellschaft Deutscher Chemiker – Darstellung des CWS

Promotionsquote in der Chemie, Pharmazie sowie in anderen MINT-Fachrichtungen 2010 und 2021 (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 chemisch-pharmazeutischer 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.

4,0 % aller LuF in der Chemie, 0,6 % in der Pharmazie

Im Jahr 2021 waren an deutschen Hochschulen mit insgesamt 11.960 Angestellten rund 40 Personen weniger hauptberuflich in chemischer Forschung und Lehre tätig als im Vorjahr (-0,35 %). Ihr Anteil am gesamten wissenschaftlichen LuF-Personal lag bei 4,0 % (2020: 4,1 %). Diese im Vergleich zu den Studienanfängern (1,7 %) 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 0,6 % ist so hoch wie der Anteil des Fachs an allen Studienanfängern (0,6 %), 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 Personals an deutschen Hochschulen insgesamt sowie 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 ein Zuwachs um knapp 10 Prozentpunkte ergab. Seitdem stagnieren die Zahlen jedoch wieder. Das Wachstum bleibt damit geringfügig hinter dem der Chemie und deutlich hinter dem der Medizin zurück.

Rolle der Drittmittelprojekte nimmt weiter zu

Die Drittmittelquote in chemischen Fachbereichen (40 %) ist nicht nur wie in der Biologie und Physik herausragend hoch, sondern seit 2010 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 25 % niedriger, es sind jedoch ähnliche Entwicklungen zu beobachten.

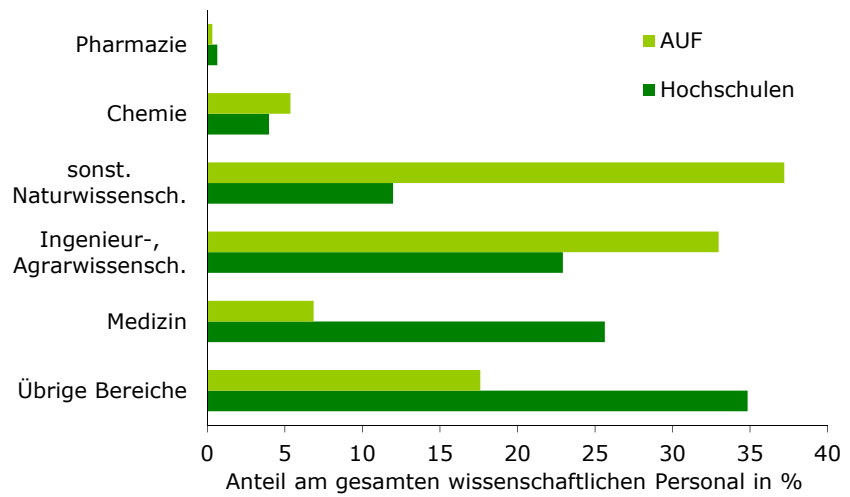
Chemie- und Pharmazieanteil in AUF höher als an Universitäten

Die außeruniversitäre Forschung (AUF) setzt generell besondere Schwerpunkte in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Im Jahr 2021 waren hier insgesamt rund 4.080 Wissenschaftler im Bereich Chemie tätig, was einen Zuwachs von etwa 250 Personen gegenüber 2020 darstellt. Damit stellen Chemiker 5,4 % des gesamten wissenschaftlichen Personals in der außeruniversitären Forschung (AUF), im Vergleich zu 4,1 % an Universitäten. Von allen Wissenschaftlern in der Chemie in Deutschland waren 2020 27,1 % in der AUF, 3,1 % an Fachhochschulen und 69,8 % an Universitäten beschäftigt. In der Pharmazie waren rund 240 Personen in außeruniversitären Forschungseinrichtungen beschäftigt, was einem Anteil von 0,3 % entspricht und unter dem Anteil an Universitäten (0,7 %) liegt.

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

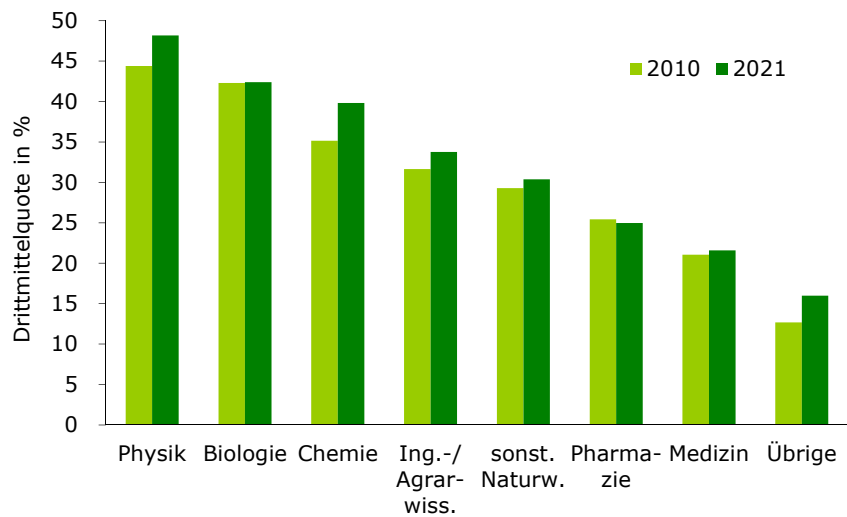
Verteilung der Wissenschaftler an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen (AUF) nach Wissenschaftsgebieten in Deutschland 2021



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 2021



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

3 Wissenschaftliche Publikationen

China gemessen an absoluten Publikationen in Chemie und Pharmazie weltweit auf Rang 1

Die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen in internationalen, referierten Fachzeitschriften 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 2022 waren von den im Science Citation Index (SCI) gelisteten über 2,37 Millionen Publikationen ca. 17.500 Chemiepublikationen Wissenschaftlern aus Deutschland zuzurechnen. Bei den Pharmaziepublikationen waren es ca. 2.900. Bezogen auf die weltweiten Chemiepublikationen liegt Deutschland mit einem Anteil von 4,9 % auf Rang 4 hinter China, den USA und Indien. Bei den Pharmaziepublikationen nimmt Deutschland mit 4,3 % Rang 6 ein. Seit 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, mit Ausnahme von Zuwächsen für China und Indien.

Anteil Chemiepublikationen an allen Publikationen in Deutschland konstant

In China und Indien ist der Anteil von Chemiepublikationen an allen Publikationen seit 2010 von 24,4 % bzw. 22,3 % auf 20,1 % bzw. 19,6 % etwas zurückgegangen. Im Gegensatz dazu blieb der Anteil in Deutschland mit rund 13 % nahezu konstant. Hingegen blieb die nationale Bedeutung von Pharmaziepublikationen in China mit 2,6 % konstant, während sie in Deutschland (von 2,3 % auf 2,1 %) wie auch in den meisten anderen betrachteten Ländern leicht rückläufig war. Eine qualitative Bewertung der Publikationstätigkeit zeigt, dass China auch in dieser Hinsicht merklich aufgeholt hat: Bereits 2016 waren chinesische Publikationen quer über alle chemischen Wissenschaftsfelder besser in international viel zitierten und stark sichtbaren Zeitschriften vertreten als deutsche.

Entwicklung deutscher Chemie- und Pharma-publikationen bleibt unterdurchschnittlich

Analog zum eher schwachen Wachstum wissenschaftlicher Publikationen in Deutschland insgesamt, bleiben auch die deutschen Chemiepublikationen seit 2010 hinter der Weltynamik zurück und erfuhren 2022 erstmals einen Rückgang. Die Anzahl deutscher Pharmapublikationen stagnierte bis 2019, machte jedoch im Zuge der Covid-19-Pandemie einen Sprung um knapp 20 Prozentpunkte in beiden Jahren 2020 und 2021, was dem globalen Wachstum in diesen Jahren entspricht. Dennoch bleibt die Dynamik insgesamt auch hier weiterhin deutlich hinter der globalen zurück. 2022 stagnierte die Anzahl der Pharmapublikationen global wie auch in Deutschland.

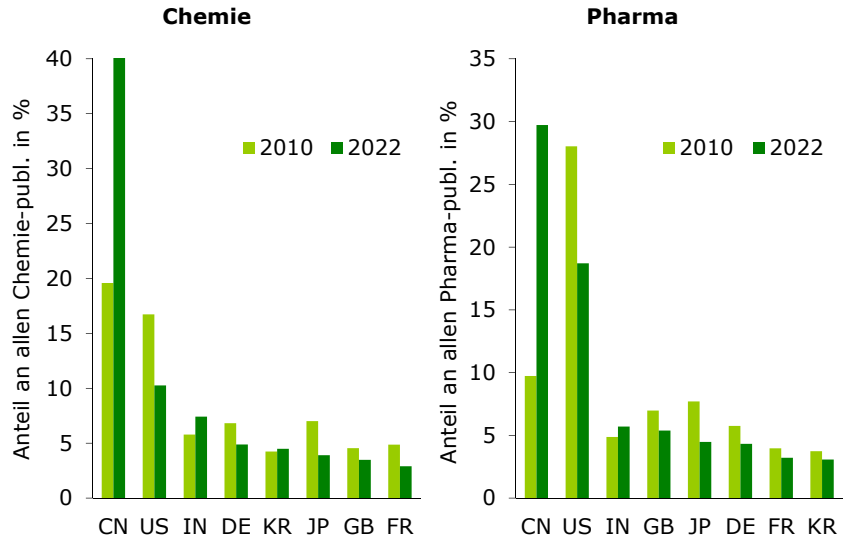
Heterogene Entwicklungen nach Teilsegmenten

Die Entwicklung der Publikationen variiert nach Teilsegment der Chemie bzw. Pharma. Während die Summe aller Chemiepublikationen in Deutschland seit 2010 etwa so stark zugenommen hat wie alle Publikationen, wuchsen Veröffentlichungen in der Grundstoff- und Verfahrenstechnik sogar überdurchschnittlich. Letzteres mag mit einem noch stärkeren Fokus auf Prozessoptimierungen zur Energie- und Ressourceneffizienzsteigerung zusammenhängen. Die Organische Chemie und die Polymer-Chemie verloren dagegen an Bedeutung. Während die Zahl der Pharmapublikationen insgesamt erst nach 2019 deutlich gewachsen ist, sind beim Unterfeld der Biotechnologie mit Pharmaziebezug in einzelnen Jahren relativ stärkere Zugewinne zu beobachten. Dies ist jedoch auf die absolut geringe Zahl an Publikationen in diesem Fach (2022: 290) 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.

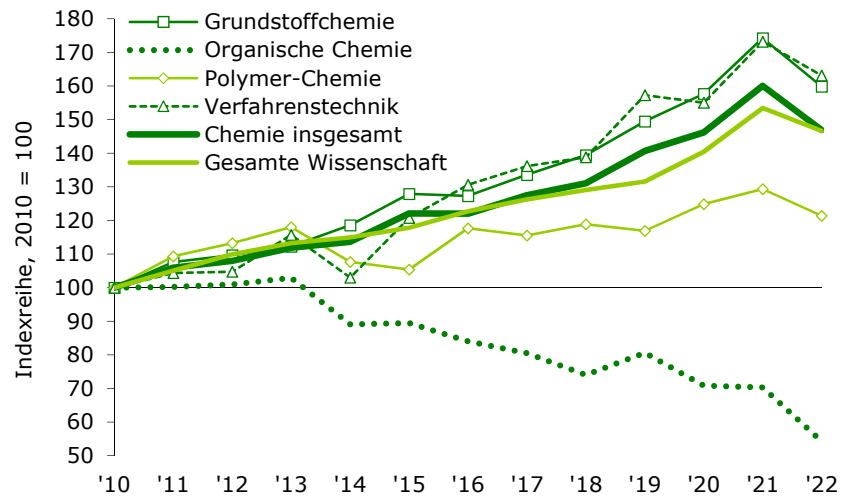
Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen

Anteil ausgewählter Länder an den wissenschaftlichen Publikationen in der Chemie und Pharmazie 2010 und 2022



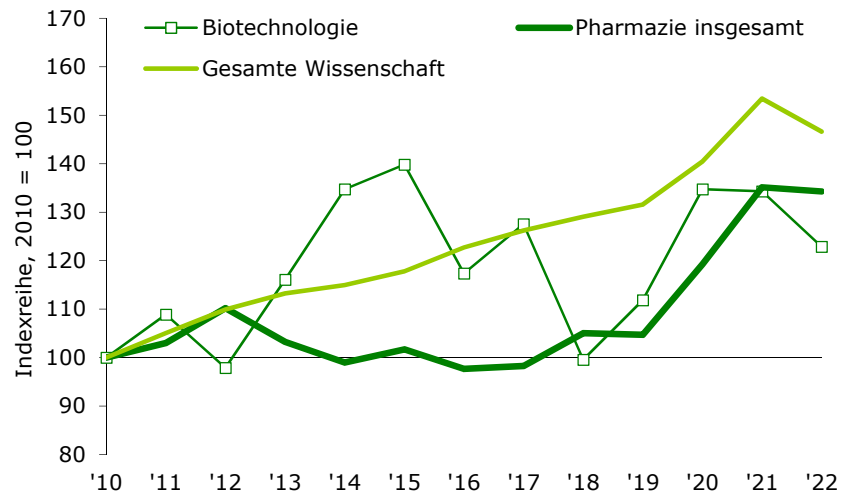
Quelle: Web of Science – Berechnungen des Fraunhofer-ISI und CWS

Entwicklung der Chemiepublikationen aus Deutschland nach Teilsegmenten 2010-2022



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

Entwicklung der Pharmapublikationen aus Deutschland nach Teilsegmenten 2010-2022



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

4 Berufliche Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Langfristig günstige Entwicklung der Ausbildungsanfänge

Im Jahr 2022 wurden 4.880 neue Ausbildungsverträge in typischen Chemie- und Pharmaberufen abgeschlossen (+8,5 % gegenüber dem Vorjahr). Die Zahl der Ausbildungsverträge insgesamt stieg dagegen nur leicht (+0,8 %). Seit 2010 ist die Zahl der Neuabschlüsse in Chemie- und Pharmaberufen um 13 % gestiegen, während über alle Ausbildungsberufe hinweg ein starker Rückgang verzeichnet wurde (-16 %).

Chemikant als häufigster Ausbildungsberuf

Es dominieren Chemikanten (46 %), vor Chemielaboranten (32 %), Biologiela-
boranten (10 %) und Pharmakanten (7 %). Laborberufe werden vorwiegend von
Bewerbern mit Hochschulreife besetzt. Der Fachkräftenachwuchs in Produktions-
berufen wird von Männern dominiert (82 %), in Laborberufen sind Frauen in der
Mehrheit (55 %). Von allen Auszubildenden in der deutschen Chemieindustrie im
Jahr 2022 erlernten 47 % einen Chemieberuf, 4 % einen Beruf in der Kunststoff-
und Kautschukherstellung oder Farb- und Lacktechnik und 14 % einen weiteren
MINT-Beruf. In der Pharmaindustrie zielten 34 % auf einen Chemieberuf, 5 %
auf einen Biologieberuf und 13 % auf einen weiteren MINT-Beruf ab. Von allen
Auszubildenden in Chemieberufen im Jahr 2022 waren 52 % in der Chemiein-
dustrie und 12 % in der Pharmaindustrie tätig.

Überdurchschnittlicher Anteil von Hochqualifizierten

In der deutschen Chemieindustrie lag der Anteil aller hochqualifizierten sozialver-
sicherungspflichtig beschäftigten Personen 2022 bei 33,4 % und in der Phar-
mabranche bei 41,5 % und damit jeweils klar über dem Durchschnitt des verar-
beitenden Gewerbes (25,2 %). In der Chemie- und Pharmaindustrie – wie auch
im Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes – machen Spezialisten die Mehr-
zahl der Hochqualifizierten aus. Die Zahl der Hochqualifizierten insgesamt lag
2022 in der Chemieindustrie bei rund 115.400, in der Pharmaindustrie bei ca.
70.100. 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 43,4 % höher als im produzierenden Gewerbe (39,9 %). Die
Pharmaindustrie weist mit 33,3 % einen sehr niedrigen Wert auf. In der Chemie-
industrie ist der altersbedingte Ersatzbedarf in hochqualifizierten Chemieberufen
mit 44,9 % in den nächsten 15 Jahren besonders hoch. In der Pharmaindustrie
liegt die entsprechende Quote für Chemieberufe bei 40,2 %, für Pharmazieberufe
bei 30,0 %.

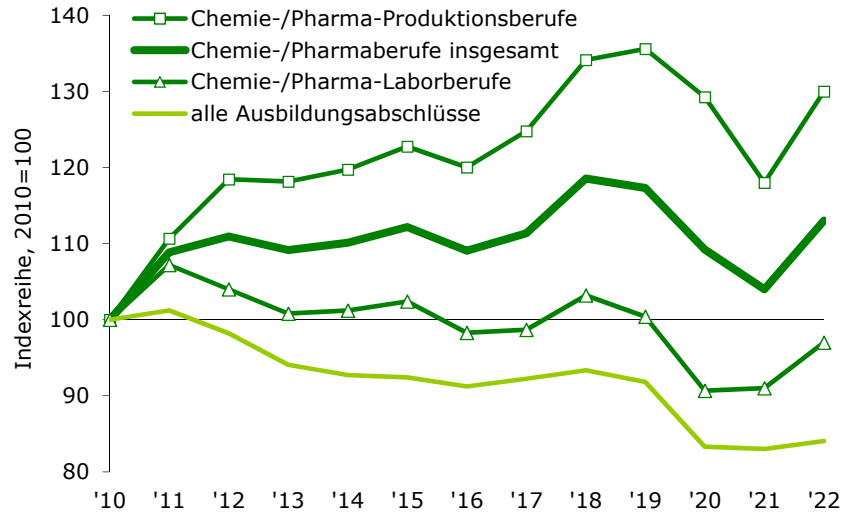
Trend zur Akademisierung hält an

Die Zahl der Beschäftigten mit akademischem Abschluss nimmt in der Chemie-
und Pharmaindustrie wie auch in der übrigen Industrie seit langem deutlich zu.
Der Trend zur Akademisierung ist am stärksten in der Pharmaindustrie zu be-
obachten. Die Zahl der übrigen Beschäftigten ist seit 2010 in allen drei Industrien
relativ konstant. Eine Verdrängung durch höher qualifizierte Arbeitnehmer findet
demnach nicht statt.

Die Angaben zur Zahl der **neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge** (Stand 31.12.) in **chemie- und pharmatypi-
schen Ausbildungsberufen** (Berufsgruppe 413 der KIdB 2010) beruhen auf der Berufsbildungsstatistik des Statisti-
schen Bundesamtes (zuletzt veröffentlicht als „Statistischer Bericht - Berufsbildungsstatistik 2022“). 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 Beschäftig-
tenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA). Die aktuelle Berufsklassifikation der BA (KIdB 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, Che-
mieingenieure 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“).

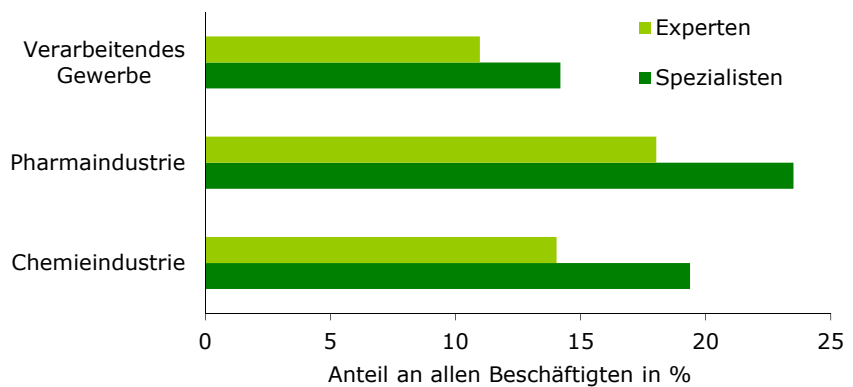
Indikatoren zu beruflicher Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Ausbildungsverträge in Chemie- und Pharmaberufen im Vergleich zu allen Neuabschlüssen 2010-2022



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Anteil der hochqualifizierten Beschäftigten in der Chemieindustrie, der Pharmaindustrie und dem verarbeitenden Gewerbe in Deutschland 2022



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

5 FuE-Ausgaben und FuE-Personal der Wirtschaft

Chemie und Pharma unter den 5 Industrie-branchen mit den höchsten FuE-Ausgaben

Im Jahr 2021 wendete die deutsche Chemieindustrie 5,37 Mrd. € für Forschung und Entwicklung (FuE) auf. In der Pharmaindustrie waren es 8,54 Mrd. €. Dies sind 6,2 % bzw. 9,9 % der FuE-Ausgaben der deutschen Industrie. Die Pharmaindustrie rangiert knapp über dem Maschinenbau hinter Fahrzeugbau und Elektroindustrie. Dahinter folgt die Chemie auf Rang 5. Bezogen auf das für FuE eingesetzte Personal (in Vollzeitstellen) belegt die Chemieindustrie (2021: 22.050 Personen) mit einem Anteil von 5,9 % den fünften Rang hinter der Pharmabranche (2021: 22.540 Personen) mit 6,1 %.

Pharmaindustrie erreicht Vorpandemieniveau, Chemieindustrie wächst stark von niedrigerem Niveau

Die Entwicklung der FuE-Ausgaben der Chemieindustrie in Deutschland bleibt seit 2010 merklich hinter der allgemeinen Entwicklung in der verarbeitenden Industrie zurück. Auch in der Pharmaindustrie fiel das Ausgabenwachstum von 2013 bis 2018 unterdurchschnittlich aus; erst seit 2019 liegt die Entwicklung im Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes. Im Pandemiejahr 2020 waren im Zuge wirtschaftlicher Einbrüche und Unsicherheiten auch die FuE-Ausgaben in der verarbeitenden Industrie spürbar gesunken. 2021 wurden jedoch sowohl in der Pharma- als auch in der verarbeitenden Industrie insgesamt wieder Vor-Pandemie-Werte erreicht. In der Chemieindustrie lagen die Budgets 9 Prozent über dem Niveau von 2019 und erreichen damit einen neuen Höchststand. Die Entwicklung seit 2010 ist jedoch immer noch schwächer als im Durchschnitt der verarbeitenden Industrie.

Pharmaindustrie mit höchster FuE-Intensität

Der Anteil der internen FuE-Ausgaben am Umsatz (aus eigenen Erzeugnissen) liegt in der Chemie in Deutschland 2021 bei 3,3 % und damit schon seit 2009/10 knapp unter dem Industriedurchschnitt (2021: 3,7 %). Hingegen ist der herausragende FuE-Ausgabenanteil in der Pharmaindustrie (2019/20: 15-16 %) wieder deutlich gesunken (2021: 12 %), da die Umsätze 2021 wesentlich beeinflusst durch die Corona-Impfstoffe stärker stiegen als die FuE-Ausgaben. Bezogen auf den Anteil des FuE-Personals an den Beschäftigten (2021: 6,4 %) 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 (2021: 5,8 %) abgenommen. Für die Pharmaindustrie ergibt sich bezogen auf das Forschungspersonal an den Beschäftigten 2021 ein Anteil von 16,8 %.

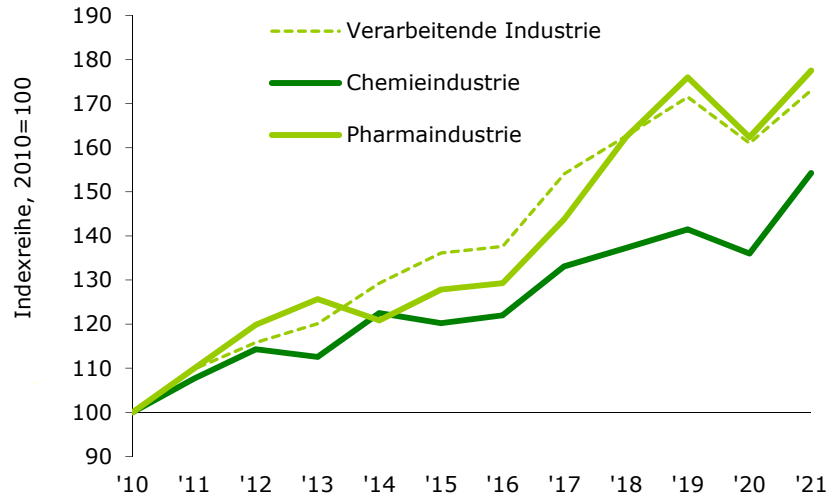
Im internationalen Vergleich stabiles Mittelfeld

Im internationalen Vergleich ist die FuE-Intensität der deutschen Chemieindustrie überdurchschnittlich hoch. Der Anteil der FuE-Ausgaben am Produktionswert lag 2020 bei gut 2,5 %. Dieser Wert liegt über dem der USA (2,0 %) und dem EU-27-Durchschnitt (1,8 %). Globaler Spitzenreiter ist Japan mit 4,6 %. In fast allen betrachteten Ländern ist die FuE-Intensität in der Chemieindustrie gegenüber 2010 gestiegen. In der Pharmaindustrie rangieren die USA mit einer FuE-Intensität von 38 % weit vorn, gefolgt von Großbritannien (21 %) und Japan (17 %). Deutschland liegt mit gut 6 % hinter Korea und Frankreich, aber vor der Schweiz und dem EU-27-Durchschnitt. Gegenüber 2010 ist die FuE-Intensität in den betrachteten EU-27-Ländern gesunken, vor allem in den USA, aber auch in Korea, hingegen gestiegen.

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 internen 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 und Chemdata international.

Indikatoren zu FuE-Ausgaben und FuE-Personal der Wirtschaft

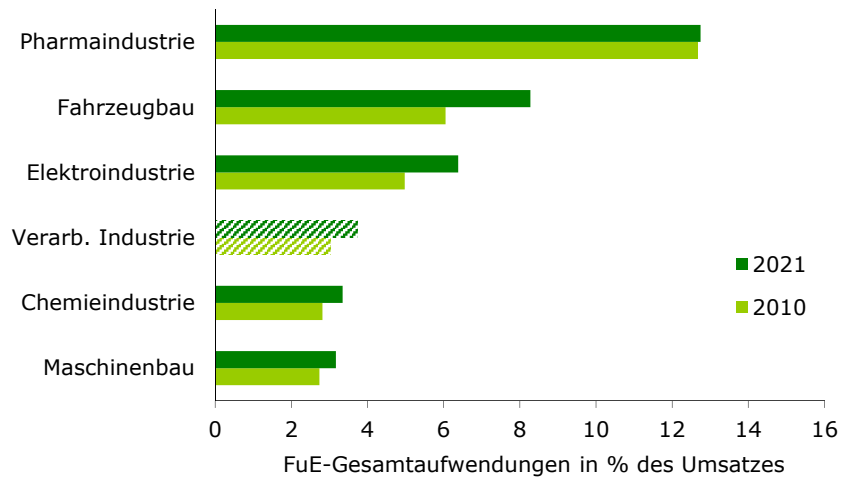
Entwicklung der gesamten FuE-Ausgaben¹⁾ in Deutschland 2010-2021



1) interne plus externe FuE-Ausgaben
* Planzahlen

Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband – Berechnungen des CWS

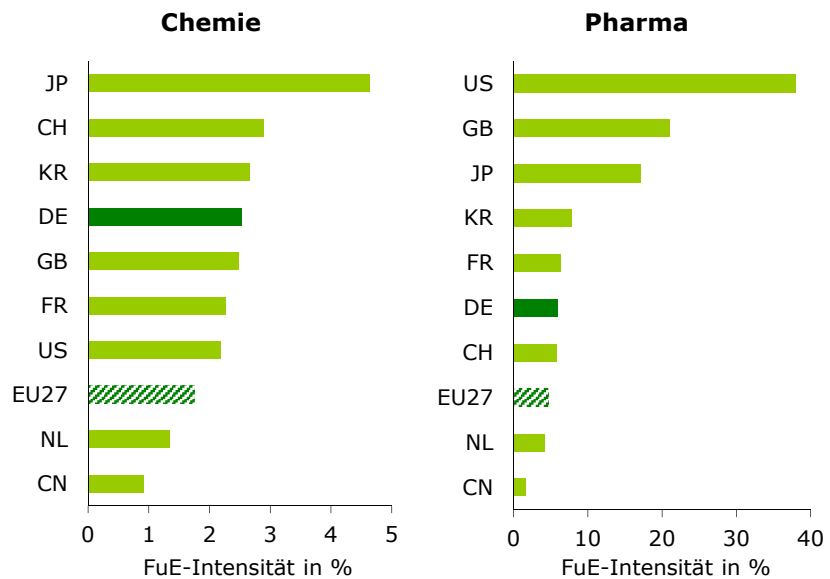
FuE-Intensität¹⁾ ausgewählter Industriebranchen in Deutschland 2010 und 2021



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

Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband – Berechnungen des CWS

FuE-Intensität¹⁾ in der Chemie- und Pharmaindustrie im internationalen Vergleich 2020



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 werden über die Hälfte der FuE-Ausgaben deutscher Unternehmen an Auslandsstandorten durchgeführt. In der Chemieindustrie liegt diese Quote bei über einem Viertel. Gleichzeitig entfällt ein bedeutender Teil der in Deutschland in den beiden Branchen getätigten FuE-Ausgaben auf ausländische Konzerne.

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 2021 gaben die 158 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben 37,64 Mrd. € für FuE aus. Dies entspricht rund 77 % der weltweiten FuE-Ausgaben in der Chemieindustrie. In der Pharmaindustrie (inkl. pharmabezogene Biotechnologie) gaben die 400 FuE-stärksten Unternehmen 2021 208,7 Mrd. € für interne und externe FuE aus.

Deutsche Chemiekonzerne mit zweit-höchsten FuE-Ausgaben

Von den 158 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben im Jahr 2021 kamen 12 aus Deutschland. Auf sie entfielen 19,4 % der FuE-Ausgaben der Top-158-Chemieunternehmen. Die japanischen (37 Unternehmen, Anteil 23,1 %) und die US-amerikanischen Chemiekonzerne (32 Unternehmen, Anteil 20,3 %) liegen vor Deutschland. An vierter Stelle befinden sich bereits die chinesischen Chemieunternehmen (38 Unternehmen, Anteil 13,1 %), 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 52,4 % im Jahr 2021). Dahinter folgen Schweizer, japanische und britische Pharmakonzerne. Deutschland stellt 9 der 400 Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben im Jahr 2021, deren Anteil an den gesamten FuE-Ausgaben dieser Gruppe lag bei 6,4 %.

Deutsche Chemieunternehmen konnten globale Position bei FuE halten

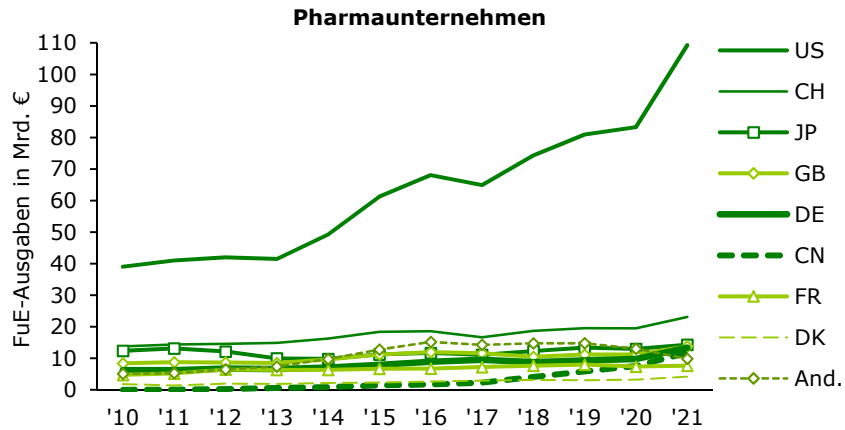
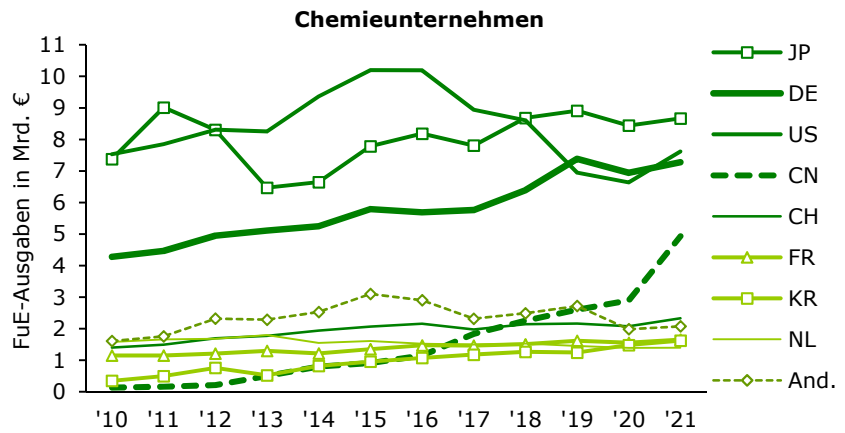
Die 15 deutschen Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben trugen 2021 15,0 % zu den weltweiten internen FuE-Ausgaben der Chemieindustrie bei. Dies ist deutlich mehr als der Anteil des Standorts Deutschland (9,4 %). In der Pharmaindustrie entsprachen die FuE-Ausgaben der 15 deutschen forschungsstärksten Pharmaunternehmen 2021 5,2 % der globalen internen FuE-Ausgaben der Branche. Dies entspricht annähernd dem Vergleichswert für den Pharmastandort Deutschland (5,1 %). Seit 2010 ist der Anteil der Top-15-FuE Unternehmen aus Deutschland an den weltweiten FuE-Aktivitäten in der Pharmaindustrie deutlich zurückgegangen (2010: 6,7 %), während er in der Chemie leicht gestiegen 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 deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben** 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 2022 im Bereich der Chemie die Unternehmen Altana, BASF, Bayer, Beiersdorf, Covestro, Evonik, Fuchs Petrolub, Henkel, Klüber Lubrication, Lanxess, Merck, SGL, Sto, Symrise und Wacker. Im Bereich Pharma waren es Bayer, Biontech, Biotest, Böhringer, Dermapharm, Evotec, Grünenthal, Heidelberg Pharma, Medigene, Merck, Merz, Morphosys, Paion, Stada und 4SC.

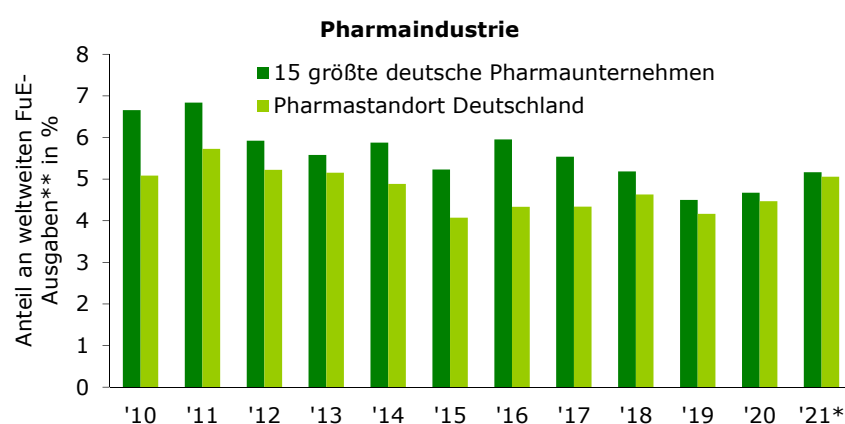
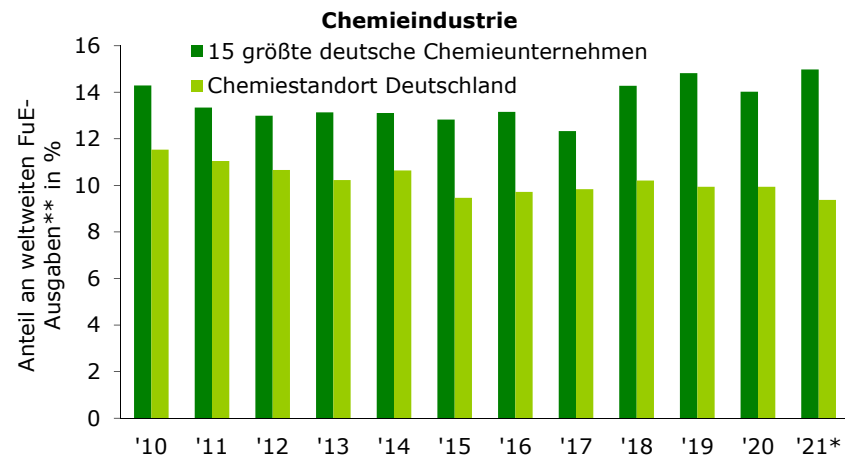
Indikatoren zur Internationalisierung von FuE

FuE-Ausgaben der weltweit größten Chemieunternehmen und Pharmaunternehmen 2010-2021 nach Land des Unternehmenssitzes



Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2022, Geschäftsberichte - Berechnungen des ZEW

Anteil Deutschlands an den weltweiten¹⁾ internen FuE-Ausgaben in der Chemie- und in der Pharmaindustrie: Standortprinzip und 15 größte deutsche Chemie- bzw. Pharmaunternehmen 2010-2021



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

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

7 Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Neuer Spitzenwert der Innovationsausgaben in der Chemie

Die Unternehmen der deutschen Chemieindustrie gaben im Jahr 2021 für Innovationsvorhaben insgesamt 8,4 Mrd. € aus. Dies ist ein Anstieg um 8 % gegenüber dem Jahr 2020 und der höchste bisher gemessene Wert. Die im Jahr 2022 erhobenen Planzahlen für 2022 und 2023 lassen trotz des schwierigen wirtschaftlichen Umfelds einen leichten weiteren Anstieg erwarten. Ob sich dieser letztlich realisieren lässt, bleibt angesichts der angespannten Ertragslage abzuwarten.

Pharmaindustrie mit leicht ückläufigen Innovationsbudgets

Die deutsche Pharmaindustrie hat ihre Innovationsbudgets im Jahr 2021 um 3 % auf 10,6 Mrd. € zurückgenommen. Im längerfristigen Vergleich ist dies gleichwohl ein hohes Niveau. Für 2022 sehen die Planzahlen eine merkliche Ausweitung um 9 % auf 11,5 Mrd. € vor, was dem bisherigen Spitzenwert aus dem Jahr 2019 entspräche. Für 2023 ist ein weiterer leichter Anstieg (+3 %) geplant, was angesichts der hohen Inflation preisbereinigt einen Rückgang bedeuten würde.

Innovationsintensität rückläufig

Die Innovationsintensität ging im Jahr 2021 sowohl in der Chemieindustrie (auf 4,5 %) als auch in der Pharmaindustrie (auf 17,2 %) zurück. Im Corona-Jahr 2020 war sie, auch aufgrund einer schwachen Umsatzentwicklung, angestiegen. Die Planzahlen der Innovationsausgaben lassen in der Chemieindustrie für 2022 einen weiteren Rückgang der Innovationsintensität auf unter 4 % erwarten. In der Pharmaindustrie könnte die Innovationsintensität 2022 leicht steigen. Für 2023 deuten die aktuellen Planzahlen und Prognosen für Innovationsausgaben und Umsätze auf eine konstante Entwicklung in beiden Branchen hin.

Außerordentlich hoher Anteil innovationsaktiver Unternehmen

Der Anteil der Chemie- und Pharmaunternehmen mit Innovationsaktivitäten war im Jahr 2021 mit 91 % (Chemie) und 95 % (Pharma) außerordentlich hoch und unterstreicht die sehr 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 (52 % in der Pharma-, 58 % in der Chemieindustrie). In der Chemieindustrie zeigt diese Quote einen ansteigenden Trend, in der Pharmaindustrie schwankt sie zwischen 50 und 60 %.

13 % Umsatzanteil von Produktneheiten in Chemie, 20 % in Pharma

Der Umsatz mit Produktneheiten stieg in der deutschen Chemieindustrie im Jahr 2021 kräftig um 15 % auf 22,7 Mrd. € an. Damit wurde der Rückgang der Jahre 2019 und 2020 wettgemacht und wieder das Niveau von 2018 erreicht. Die Pharmaindustrie erlöste 2021 mit Produktneheiten 10,9 Mrd. €, was ein leichtes nominelles Plus von 2 % gegenüber 2020 ist. Der Umsatzanteil von Produktinnovationen weist in der Chemieindustrie in den vergangenen sieben Jahren eine rückläufige Tendenz auf und lag 2021 bei 12 %. In der Pharmaindustrie schwankt er seit 2015 zwischen 15 und 20 %. Im Jahr 2021 wurde ein Wert von 17½ % erreicht. Marktneheiten haben in der Pharmaindustrie (Umsatzanteil 2021: 5,0 %) im Vergleich zur Chemieindustrie (2021: 3,1 %) eine höhere Bedeutung.

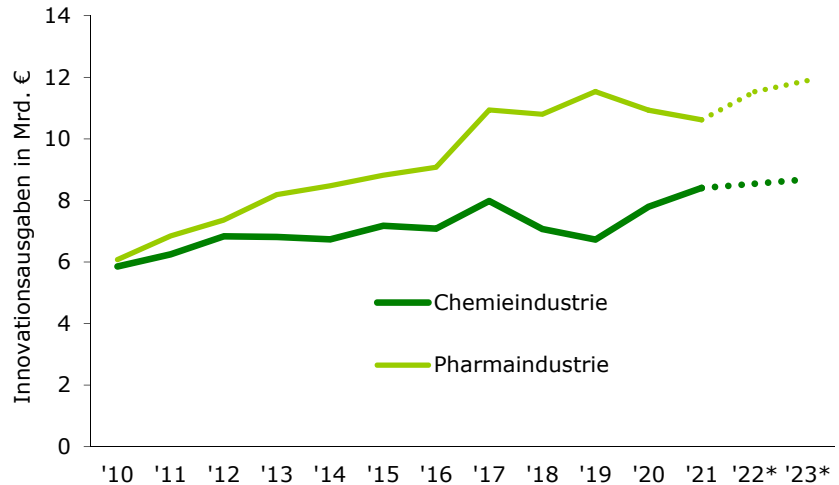
Innovationsausgaben: Ausgaben für interne und externe Forschung und Entwicklung (FuE), für Investitionen in Sachanlagen, Software und andere immaterielle Wirtschaftsgüter (z.B. Patente, Lizenzen) im Zusammenhang mit Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten sowie Weiterbildungsaufwendungen, Marketingaufwendungen 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 **Marktneheiten** (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

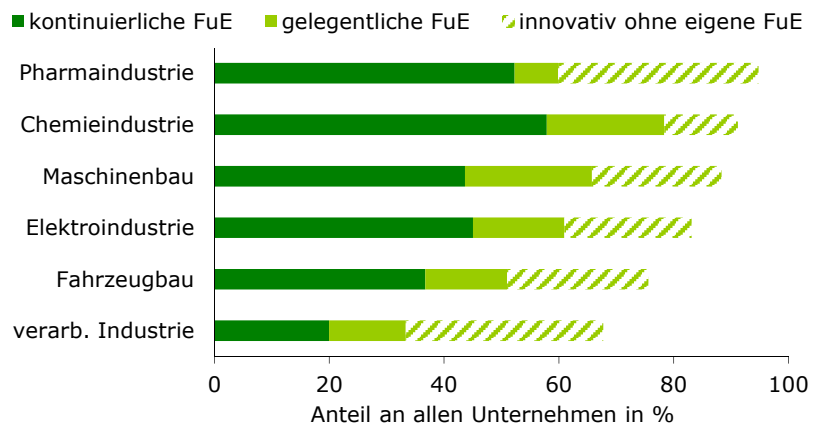
Innovationsausgaben in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2010-2023



* '22 und '23: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2022

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Anteil innovationsaktiver Unternehmen in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2021 im Branchenvergleich



"innovativ ohne eigene FuE": Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen, die selbst nicht FuE betreiben

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

8 Patentanmeldungen

Japan und USA dominieren weiterhin bei Chemiepatenten, USA bei Pharmapatenten, 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 2021 wurden in der Chemie weltweit gut 24.000 transnationale Patente angemeldet, bei Pharma waren es rund 18.200. Aufgrund der Pandemie war die absolute Zahl der Patente 2021 in nahezu allen Bereichen rückläufig. Die größten Anmelder in der Chemie sind Japan (27,6 %) und die USA (19,3 %). Mit Abstand folgt China (13,7 %) vor Deutschland (9,5 %). Während China und die anderen untersuchten asiatischen Länder ihre Anteile seit 2010 steigern konnten, haben die abgebildeten westlichen Chemienationen Anteile verloren, so auch Deutschland (2010: 15,7 %). Bei Pharmapatenten dominieren weiterhin die USA (2021: 42,1 %). Mit deutlichem Abstand folgen China (21,6 %), das seinen Anteil seit 2010 beinahe vervierfacht hat, und Südkorea (7,5 %). Deutschland liegt mit 4,4 % hinter Japan auf Rang 5. Abgesehen von China, Südkorea und den USA haben alle anderen Vergleichsländer seit 2010 anteilmäßig verloren. Auch in Deutschland sank der Anteil deutlich um knapp 6 Prozentpunkte.

Patentdynamik in der Chemie lässt trotz steigender Ausgaben nach

Sowohl weltweit als auch in Deutschland bleibt die Patentdynamik in der Chemie schon seit mehreren Jahren deutlich hinter der allgemeinen Patentdynamik zurück. In Deutschland ist auch die absolute Zahl der Patentanmeldungen in der Chemie seit 2010 deutlich gesunken. Hiervon waren alle Teilspektoren betroffen; der stärkste Rückgang ist im Bereich der Chemiefasern zu beobachten. Auffallend ist, dass in fast allen Ländern trotz steigender FuE-Ausgaben die Patentanmeldungen sinken, was einen steigenden FuE-Aufwand pro Patent impliziert. In der Pharmazie verlief die weltweite Patentdynamik bis 2019 zwar vergleichsweise schwach, allerdings konnten hier Steigerungen der jährlichen Patentanmeldungen erzielt werden. In Deutschland hingegen hat sich die Zahl der Patentanmeldungen in der Pharmazie bis 2018 überdurchschnittlich rückläufig entwickelt und folgt seitdem dem allgemeinen (negativen) Trend.

Durchschnittliche Spezialisierung auf Chemiepatente in Deutschland

Der Anteil der Chemiepatente an allen Patentanmeldungen in Deutschland liegt mit 7,9 % im Jahr 2021 annähernd im Weltdurchschnitt (8,0 %). Für Frankreich, die Niederlande und Japan sind die Strukturanteile mit 10,5 % bis 13,2 % merklich höher. Großbritannien (7,0 %) liegt leicht unter dem Weltdurchschnitt, die USA (7,2 %) spürbar darunter. Den niedrigsten Anteil von Chemiepatenten an allen Patentanmeldungen hat China mit 4,6 % in 2021. 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 (6,0 %) ist der Anteil der Pharmapatente an allen Patentanmeldungen in Deutschland gering (2,8 %). Klare Spitzenreiter sind die USA mit beinahe 12 %, gefolgt von der Schweiz (9,3 %), Indien und Großbritannien (beide 8,3 %). China liegt mit einem Anteil von 5,5 % unter dem globalen Schnitt, hat diesen Wert seit 2010 von 4,7 % aber gesteigert. Auch die USA und Korea weisen eine zunehmende Patentspezialisierung im Pharmabereich auf, während sich für Deutschland, Indien, die Schweiz und Großbritannien Rückgänge zeigen. Insbesondere die vormals starke Spezialisierung in Indien hat sich in den letzten 10 Jahren von 15,7 % in 2010 auf 8,3 % in 2021 beinahe halbiert.

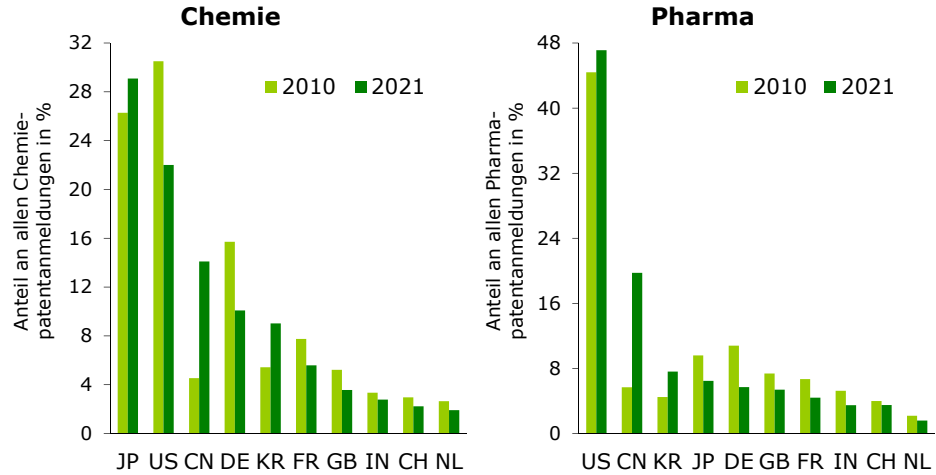
Die Patentdaten beruhen auf einer Patentrecherche des Fraunhofer ISI im „International Patent Family DataBase“ (IN-PAFAMDB) in der Version des Datenbank-Anbieters STN. Einbezogen werden Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt (EPA) sowie bei der World Intellectual Property Organisation (WIPO) im 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

Patentanmeldungen¹⁾ in Chemie und Pharma 2010 und 2021

1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

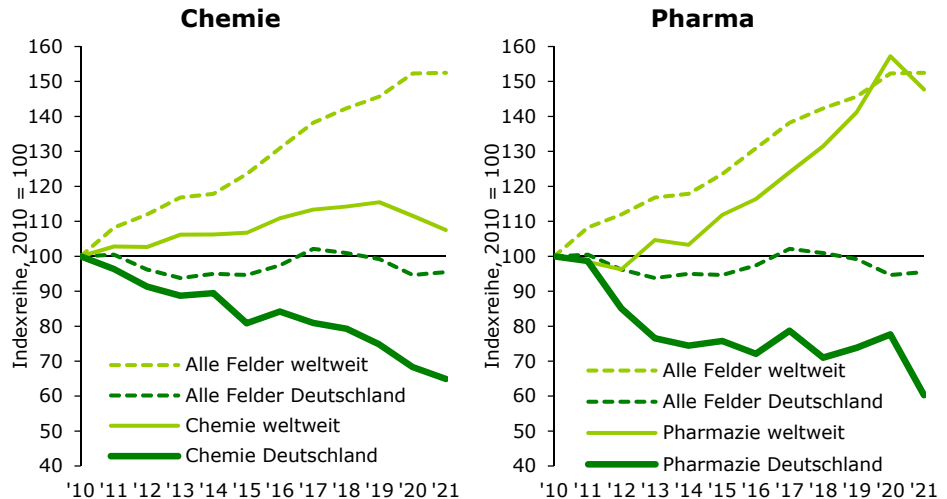
Quelle: WPI (STN) – Berechnungen Fraunhofer-ISI und CWS



Dynamik von Patentanmeldungen¹⁾ in Chemie und Pharma 2010 bis 2021 in Deutschland und weltweit

1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

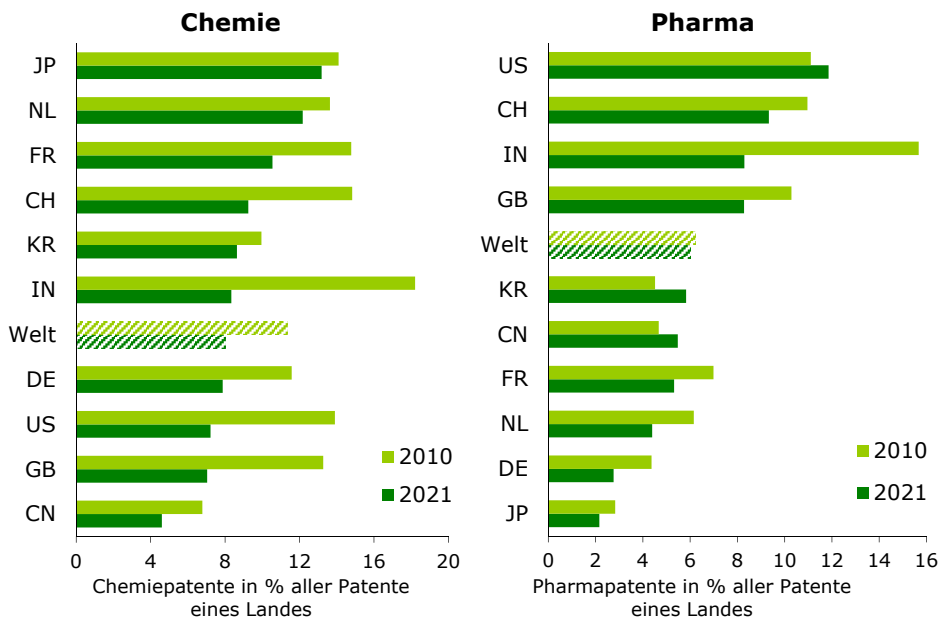
Quelle: WPI (STN) – Berechnungen Fraunhofer-ISI und CWS



Patentspezialisierung¹⁾ ausgewählter Länder in Chemie und Pharma 2010 und 2021

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 for- schungsintensiver Waren: Pharma volumenmäßig weiterhin 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 2021 wurden aus Deutschland forschungsintensive Chemiewaren im Wert von rund 52 Mrd. € ausgeführt, bei Pharmawaren, die fast ausnahmslos forschungsintensiv sind, war es mehr als doppelt so viel (rund 120 Mrd. €). Das Einfuhrvolumen lag bei Pharmaerzeugnissen 2022 bei 77 Mrd. €. Bei Chemiewaren fielen die Importe mit rund 71 Mrd. € deutlich höher aus als in den Vorjahren.

Wieder negative Handelsbilanz bei forschungsintensi- ven Chemiewaren, weiterhin positive Entwicklung im Pharmabereich

Demzufolge ist die im Vorjahr noch leicht positive deutsche Handelsbilanz bei forschungsintensiven Chemiewaren 2022 klar ins Minus gerutscht (-19,3 Mrd. €). Diese Entwicklung ist ausschließlich auf organische Industriechemikalien zurückzuführen. Diese weisen traditionell eine negative Bilanz auf, während bei den anderen drei Warengruppen regelmäßig Exportüberschüsse erzielt werden. Bei Pharmaerzeugnissen hat sich die klar positive deutsche Handelsbilanz bis 2018 (32,7 Mrd. €) weiter verbessert. 2019/20 war ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Dieser konnte jedoch bereits 2021 (32,5 Mrd. €) infolge überproportional gestiegener Ausfuhren wieder aufgeholt und am aktuellen Rand weiter ausgebaut werden (2022: 42,6 Mrd. €).

Deutsche Handels- position gegen- über USA bei Pharma und Che- mie weiter ver- bessert

Im bilateralen Handel hat Deutschland seine Position gegenüber den meisten großen Chemie- und Pharmationen zwischen 2010 und 2022 verbessern können (USA, Frankreich, Großbritannien, Korea im Chemie- als auch Pharmabereich, Japan, China und Schweiz nur im Pharmabereich). Insbesondere gegenüber den USA und China fällt der deutsche Außenhandelssaldo bei Pharmaprodukten 2022 deutlich günstiger aus als 2010. Lediglich gegenüber der Schweiz ergibt sich bei beiden Produktgruppen eine negative Bilanz. Der insgesamt negative Außenhandelssaldo bei forschungsintensiven Chemiewaren 2022 ist vor allem auf den bilateralen Handel mit China zurückzuführen.

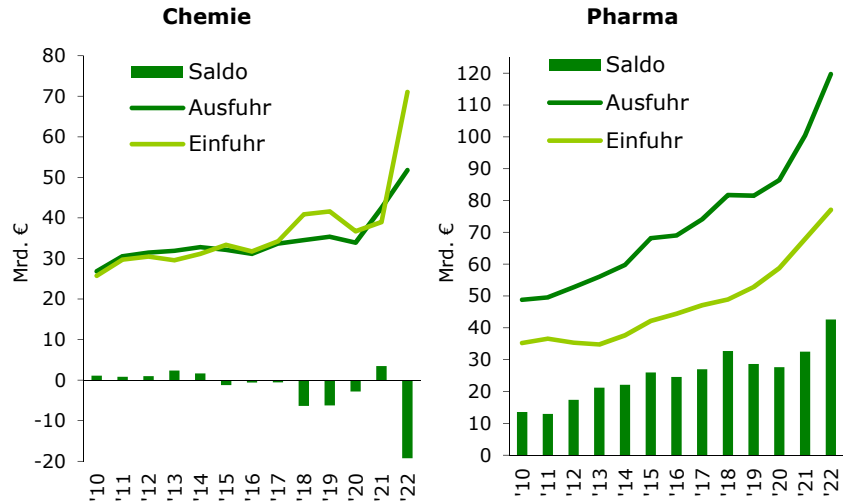
Deutschland 2021 nach wie vor bei Chemiewaren drittgrößter Ex- porteur und bei Pharma auf Platz 1

Deutschland war 2021 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 deutschen Anteilsverluste fielen aber relativ geringer aus als für andere traditionelle Chemienationen, insbesondere die USA und Japan. Bei pharmazeutischen Erzeugnissen war Deutschland 2021 erneut Spitzenreiter mit 14,2 % und konnte seinen Welthandelsanteil gegenüber 2010 annähernd halten. Hingegen verzeichnen insbesondere Großbritannien, aber auch Frankreich größere Anteilsverluste, während vor allem die Schweiz und Korea Exportanteile hinzugewinnen konnten. China konnte seinen Exportanteil im Pharmabereich 2021 (5,3 %) gegenüber dem Vorjahr annähernd verdoppeln. Grund hierfür ist der große Umfang an Exporten von Covid-Impfstoffen innerhalb Asiens aber auch nach Südamerika und Afrika.

Die Abgrenzung **forschungsintensiver Waren** erfolgt wie bereits im Vorjahr nach der Fraunhofer ISI/Stifterverband/ZEW-Liste 2022. Ausgehend von den FuE-Intensitäten (interne FuE-Aufwendungen in % des Produktionswerts), wie sie sich für die OECD-Länder auf grober sektoraler Ebene 2017 und 2018 darstellen, wurden mit Hilfe vertiefender und zusätzlicher Informationen differenziertere Listen forschungsintensiver Güter entwickelt und bereitgestellt. Im Vergleich zur früher verwendeten NIW/ISI/ZEW-Liste 2012 gelten bspw. ätherische Öle (als Teilgruppe sonstiger Chemiewaren) nicht mehr als besonders forschungsintensiv, insgesamt ergeben sich aber nur geringe Veränderungen im Vergleich zur früheren Klassifikation. Die Abgrenzung von Pharmaprodukten bleibt unverändert. 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

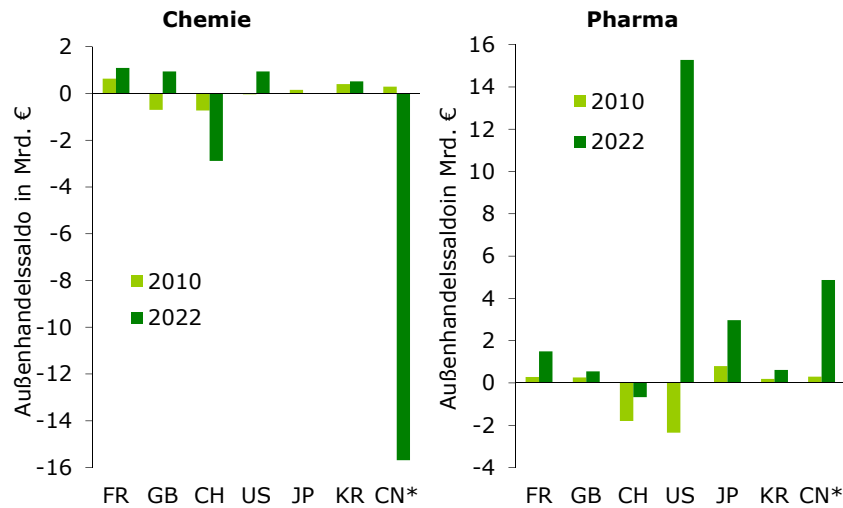
Ausfuhr, Einfuhr und Außenhandelssaldo Deutschlands bei forschungsintensiven Chemie- und Pharmawaren 2010-2022



Anmerkung: Der starke Anstieg der Einfuhren und der hohe negative Saldo im Jahr 2022 sind auf einen vorübergehenden Sondereffekt zurückzuführen.

Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS

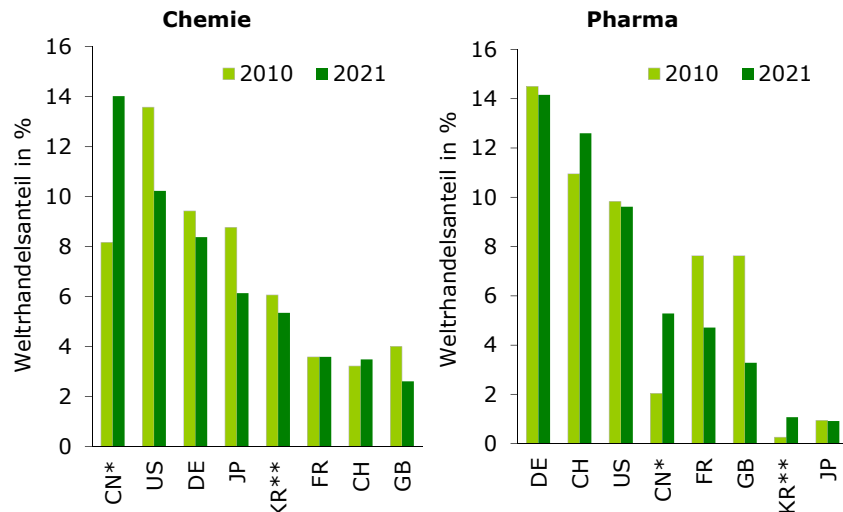
Außenhandelssaldo Deutschlands bei forschungsintensiven Chemie- und Pharmawaren gegenüber ausgewählten Ländern 2010 und 2022



Anmerkung: Der hohe negative Außenhandelsaldo mit China im Jahr 2022 ist auf einen vorübergehenden Sondereffekt zurückzuführen. * inkl. Hongkong

Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS

Welthandelsanteile ausgewählter Länder bei forschungsintensiven Chemie- und Pharmawaren 2010 und 2021



* inkl. Hongkong
** Korea 2020

Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS

Schwerpunktthema: Steuerliche Forschungsförderung

Forschungszulage als neues FuE-Instrument

Mit dem "Gesetz zur steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung (Forschungszulagengesetz - FZulG)" vom 14. Dezember 2019 wurde mit dem Wirtschaftsjahr 2020 in Deutschland eine steuerliche FuE-Förderung eingeführt. Um in den Genuss dieser Förderung zu kommen, müssen Unternehmen ein zweistufiges Verfahren absolvieren. In einem ersten Schritt ist bei der "Bescheinigungsstelle Forschungszulage" ein Antrag zu stellen, um FuE-Vorhaben, deren förderfähige FuE-Aufwendungen geltend gemacht werden sollen, auf Förderfähigkeit gemäß den Vorgaben des FZulG bescheinigen zu lassen. Diese Bescheinigung ist in einem zweiten Schritt dem Antrag beim Finanzamt auf Gewährung einer Forschungszulage beizulegen.

Die Bemessungsgrundlage (förderfähigen FuE-Aufwendungen) umfasst die Personalaufwendungen sowie 60 % der extern vergebenen FuE-Aufträge an Auftragnehmer im EWR-Raum von positiv beschiedenen FuE-Vorhaben. Der Fördersatz beträgt 25 %. Die maximale Höhe der förderfähigen FuE-Aufwendungen ist derzeit auf 4 Mio. Euro pro Wirtschaftsjahr gedeckelt. In Fall von Unternehmensgruppen gilt dieser Deckel für alle verbundenen Unternehmen insgesamt.

Mit dem geplanten **Wachstumschancengesetz** soll der Deckel auf 12 Mio. € und der Fördersatz für kleine und mittlere Unternehmen auf 35 % angehoben werden. Außerdem werden Sachanlageinvestitionen für FuE förderfähig und es können 70 % der Kosten für externe FuE-Aufträge geltend gemacht werden.

Ergänzung zur bestehenden direkten Projektförderung

Die steuerliche FuE-Förderung ergänzt das bisherige Instrumentarium der direkten FuE-Förderung in Deutschland und bietet für einen weiteren Kreis von Unternehmen finanzielle Unterstützung bei der Abfederung des FuE-Risikos an. Im Vergleich zur direkten FuE-Förderung in Form von vorab zu beantragenden Zuschüssen zu FuE-Projekten liegen die Stärken der steuerlichen FuE-Förderung in der guten Planbarkeit sowie in der Neutralität gegenüber der Art der FuE-Tätigkeit (d.h. keine Festlegung auf Technologien, alle Projektformen, -größen, -dauern). Grundsätzlich sollte auch der administrative Aufwand für die Antragstellung geringer ausfallen. Gleichwohl gibt es, wie bei jedem neuen Instrument, eine Eingewöhnungsphase, um sich mit den administrativen Abläufen der Antragstellung zur Forschungszulage vertraut zu machen.

Über 1.300 Vorhaben aus Chemie- und Pharmaindustrie bis März 2023

Bis Ende März 2023 hatten 269 Unternehmen der Chemieindustrie und 127 Unternehmen der Pharmaindustrie Anträge zur Forschungszulage bei der Bescheinigungsstelle gestellt. Von diesen Unternehmen wurden 1.315 Vorhaben zur Bescheinigung vorgelegt (Chemie: 1.048, Pharma: 267). Die Nutzung der Forschungszulage hat sich während des Jahres 2022 und im ersten Viertel des Jahres 2023 dynamisch entwickelt. Von September 2022 bis März 2023 stieg die Zahl der Nutzer der Forschungszulage in der Chemieindustrie von 207 auf 269 und in der Pharmaindustrie von 91 auf 127. Dabei ist zu beachten, dass Unternehmen nach dem Steuerrecht bis zu vier Jahre Zeit haben, förderfähige Aufwendungen eines Wirtschaftsjahres geltend zu machen.

Chemie+Pharma stellen viertmeisten Anträge

Gemessen an allen bis März 2023 bei der Bescheinigungsstelle eingegangenen Anträgen zur Forschungszulage entfielen 4,8 % auf die Chemie- und 1,5 % auf die Pharmaindustrie. An allen Anträgen aus dem verarbeitenden Gewerbe stellt die Chemieindustrie 9,6 % und die Pharmaindustrie 2,9 %. Die Chemie- und Pharmaindustrie zusammen zählt mit einem Anteil an allen Anträgen von 6,3 % damit zu den Branchen mit den höchsten Nutzerzahlen. Davor liegen die Informationsdienstleistungen (22,6 %), der Maschinenbau (15,1 %) und die Elektroindustrie (9,3 %).

Meisten Antragsteller sind KMU

Der größte Teil der Antragsteller zur Forschungszulage sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU). In der Chemieindustrie stellen sie 64 % der Antragsteller, in der Pharmaindustrie sogar 81 %. Bezogen auf die förderfähigen FuE-Aufwendungen ist der Anteil der KMU jedoch niedriger (27 % in der Chemie- und 50 % in der Pharmaindustrie).

90 % positive Bescheide

Von allen bis Ende März 2023 von Unternehmen der Chemie- und Pharmaindustrie eingereichten und von der Bescheinigungsstelle beschiedenen Vorhaben wur-

den 72 % vollständig positiv beschieden (Chemie: 75 %, Pharma: 60 %). Weitere 18 % der Vorhaben wurden teilpositiv beschieden (Chemie: 14 %, Pharma: 29 %), d.h. nur ein Teil der in den Vorhaben durchgeführten FuE-Aktivitäten erfüllte die Anforderungen des FZulG. Somit erhielten 90 % der beantragten Vorhaben eine positive oder teilpositive Bescheinigung. Dieser sehr hohe Anteil von positiv beschiedenen Anträgen unterscheidet die steuerliche FuE-Förderung deutlich von der direkten FuE-Projektförderung, die in manchen Programmen (z.B. Fachprogramme des Bundes, EU-Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung) Bewilligungsquoten von einem Viertel oder weniger aufweist. Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) wies im Zeitraum 2008-2018 eine durchschnittliche Bewilligungsquote von 65 % auf und liegt damit auch deutlich unter dem Wert der steuerlichen FuE-Förderung.

438 Mio. € an förderfähigen FuE-Aufwendungen in positiv beschiedenen Vorhaben

Bis Ende März 2023 wurden 1.104 Vorhaben aus der Chemie- und Pharmaindustrie vollständig oder teilweise positiv beschiedenen (880 aus der Chemie, 224 aus Pharma). In diesen Vorhaben wurden von den Unternehmen förderfähige FuE-Aufwendungen von insgesamt 438 Mio. € geltend gemacht (Chemie: 299 Mio. €, Pharma: 139 Mio. €). Dieser Wert entspricht beim geltenden Fördersatz von 25 % einem Förderbetrag von 110 Mio. €. Dieser Förderbetrag aus der steuerlichen FuE-Förderung ist niedriger als der Umfang der Fördermittel, die im Mittel der Jahre 2019 und 2021 im Rahmen der direkten FuE-Projektförderung (inkl. Auftragsforschung) von staatlichen Stellen (Bund, Länder, EU, andere internationalen Organisationen) an Unternehmen der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie ausbezahlt wurden (154 Mio. € pro Jahr; Quelle: FuE-Erhebung des Stifterverbands).

Aktuell ca. 50 Mio. Förderung aus der FZul pro Jahr

Der Förderbetrag aus der steuerlichen FuE-Förderung umfasst allerdings alle Wirtschaftsjahre, in denen die positiv/teilpositiv beschiedenen Vorhaben durchgeführt wurden. Dies dürfte i.d.R. ein Mehrjahreszeitraum sein und die Wirtschaftsjahre 2020 bis 2022 umfassen. Angaben aus der Innovationserhebung des ZEW zeigen, dass die beantragten förderfähigen FuE-Aufwendungen der Chemie- und Pharmaindustrie im Jahr 2021 bei ca. 220 Mio. € lagen (inkl. negativ beschiedener Vorhaben), d.h. bei rund der Hälfte des Betrags von allen bis Ende März 2023 positiv/teilpositiv beschiedenen Vorhaben. Insofern kann nach aktuellem Stand von einem jährlichen Fördervolumen aus der Forschungszulage in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie von ca. 50 Mio. € ausgegangen werden, also etwas weniger als ein Drittel der gesamten direkten FuE-Förderung im Jahr 2019 (177 Mio. €). Der jährliche Förderbetrag der Forschungszulage wird aber im Zuge der dynamischen Entwicklung der Nutzung des Instruments mit Sicherheit ansteigen.

Vorhabengröße bei durchschnittlich 400 Tsd. €

Die Höhe der förderfähigen FuE-Aufwendungen je positiv oder teilpositiv bescheinigtem Vorhaben beträgt in der Chemie- und Pharmaindustrie im Mittel rund 400 Tsd. €. In der Chemieindustrie ist die durchschnittliche Vorhabengröße mit 340 Tsd. € deutlich niedriger als in der Pharmaindustrie (620 Tsd. €). In der Pharmaindustrie weisen auch die kleinen Unternehmen (mit weniger als 50 Beschäftigten) relativ große FuE-Vorhaben auf (im Mittel 500-600 Tsd. €). Hierbei dürften auch an Dritte vergebene FuE-Aufträge eine wichtige Rolle spielen. In der Chemieindustrie sind die förderfähigen FuE-Aufwendungen je positiv/teilpositiv beschiedenem Vorhaben bei den kleinen Unternehmen mit rund 200 Tsd. € deutlich niedriger.

40 % der FZul-Nutzer ohne vorherige direkte FuE-Förderung

Von den Unternehmen, die bis ca. Mitte 2022 einen Antrag bei der Bescheinigungsstelle eingereicht haben, hatten rund 40 % in den drei Jahren davor (2019-2021) keine direkte FuE-Förderung erhalten. In der Chemieindustrie ist dieser Anteil mit 32 % niedriger als in der Pharmaindustrie (76 %). Dies zeigt, dass die steuerliche FuE-Förderung eine große Anzahl von Unternehmen erreicht, die die Maßnahmen der direkten FuE-Projektförderung (ZIM, Fachprogramme des Bundes, EU-Programme, Länder-Programme) zuvor nicht genutzt hatten. In anderen Branchen der forschungsintensiven Industrie ist dieser Anteil mit ca. ein Drittel etwas geringer. Für die Gesamtwirtschaft, d.h. inkl. der Dienstleistungsbranchen, hat fast jedes zweite Unternehmen, das die steuerliche FuE-Förderung nutzt, zuvor keine direkten FuE-Projektförderung erhalten. Dies unterstreicht die Komplementarität des Instruments gegenüber der direkten Förderung.

Noch großes Potenzial für höhere Nutzerzahlen vorhanden

Die Unternehmen der Chemie- und Pharmaindustrie, die bislang Anträge zur Forschungszulage gestellt haben, repräsentieren nur einen kleineren Teil aller Unternehmen mit förderfähigen FuE-Aufwendungen. Im Jahr 2021 gab es in der Chemie- und Pharmaindustrie knapp 1.600 Unternehmen, die förderfähige FuE-Aufwendungen von zumindest 50 Tsd. € hatten und für die eine Antragstellung

zur Forschungszulage grundsätzlich in Frage kommen sollte. Von diesen hat bis März 2023 gut ein Fünftel einen Antrag zur Forschungszulage gestellt. In der Chemieindustrie ist dieser Anteilswert mit 19 % deutlich niedriger als in der Pharmaindustrie (35 %). In vielen anderen Branchen liegt der Anteil der Antragsteller ebenfalls bei rund einem Fünftel.

Unter den kleinen Unternehmen mit förderfähigen jährlichen FuE-Aufwendungen von 50 Tsd. € oder mehr ist der Anteil der Antragsteller unterdurchschnittlich, während von den Unternehmen mit 250 oder mehr Beschäftigten industrieweit mehr als ein Viertel bislang einen Antrag zur Forschungszulage gestellt hat. In der Chemie- und Pharmaindustrie liegt dieser Anteilswert sogar bei zwei Fünftel.

Potenzial für 250 Mio. € Förderung pro Jahr

Wenn alle Unternehmen der Chemie- und Pharmaindustrie mit förderfähigen jährlichen FuE-Aufwendungen von zumindest 50 Tsd. € die Forschungszulage vollumfänglich nutzen würden, könnten die Unternehmen einen Förderbetrag aus der steuerlichen FuE-Förderung von ca. 250 Mio. € pro Jahr erhalten. Dies wäre deutlich mehr, als die Chemie- und Pharmaindustrie aktuell im Rahmen der direkten FuE-Förderung von Bund, Ländern und EU erhält (ca. 150 Mio. € pro Jahr).

Wachstumschancengesetz: höherer Deckel vor allem für mittelgroße Unternehmen attraktiv

Um die Forschungszulage attraktiver zu machen, sieht das geplante Wachstumschancengesetz eine Anhebung des Deckels, eine Erhöhung des Fördersatzes sowie eine Ausweitung der förderfähigen FuE-Aufwendungen vor. Von einer Anhebung der Deckelung der förderfähigen jährlichen FuE-Aufwendungen auf 8 oder 12 Mio. € würden insbesondere mittelgroße Unternehmen mit 250 bis unter 1.000 Beschäftigten profitieren. In der Chemie- und Pharmaindustrie liegen in dieser Gruppe derzeit 39 % der förderfähigen FuE-Aufwendungen unterhalb des Deckels. Eine Anhebung des Deckels auf 12 Mio. € würde zu einer Förderung von 64 % der gesamten förderfähigen FuE-Aufwendungen führen. Diese starken Effekte liegen daran, dass in dieser Größenklasse viele Unternehmen förderfähige FuE-Aufwendungen im Bereich zwischen 4 und 12 Mio. € aufweisen, sodass eine Deckelerhöhung dazu führt, dass ein großer Teil der FuE-Aufwendungen in den Genuss einer Förderung kommt. Für die Großunternehmen mit 1.000 oder mehr Beschäftigten bleibt auch bei Erhöhung des Deckels der allergrößte Teil der FuE-Aufwendungen außerhalb des Bereichs, für den eine Förderung möglich ist (derzeit 96 %, bei einem Deckel von 12 Mio. € wären es 90 %).

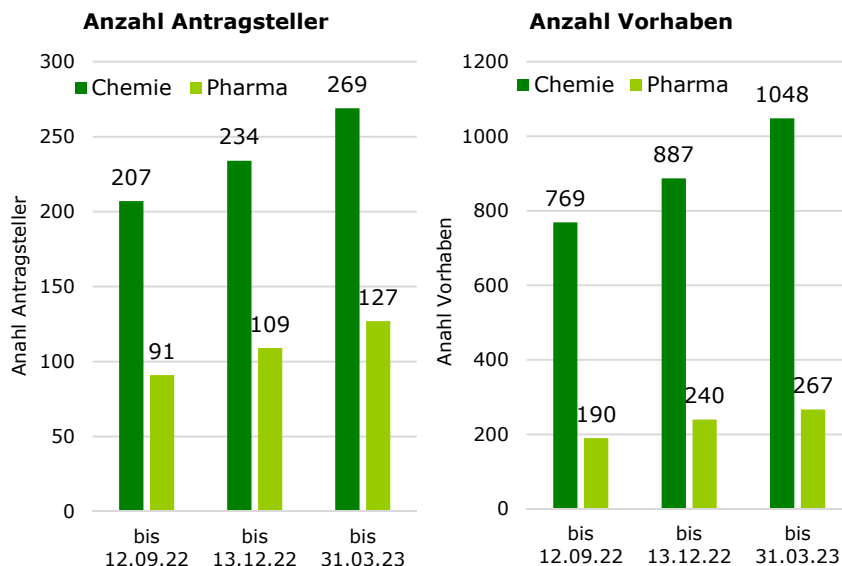
Ausweitung auf Sachkosten und höherer Fördersatz von 35 % auf industrielle Forschung mit ähnlichen Effekten

Eine weitere Stellschraube ist die Ausweitung der förderfähigen FuE-Aufwendungen auf FuE-Sachkosten. Diese machen rund ein Viertel der gesamten FuE-Aufwendungen aus. Eine Einbeziehung dieser FuE-Kosten würde vor allem für KMU eine merkliche Erhöhung des Anteils der Förderbetrags aus der steuerlichen FuE-Förderung an den gesamten FuE-Aufwendungen bedeuten. Nach aktueller Regelung können kleine Chemie- und Pharmaunternehmen (5-49 Beschäftigte) für 17 % der gesamten FuE-Aufwendungen eine steuerliche FuE-Förderung erhalten. Bei Berücksichtigung der Sachkosten würde dieser Anteilswert auf 21 % steigen. Für mittlere Unternehmen (50-249 Beschäftigte) käme es zu einem Anstieg von 15 auf 19 %. Im Wachstumschancengesetz ist allerdings nur eine Ausweitung auf Sachanlageinvestitionen für FuE vorgesehen, die nur einen sehr kleinen Teil der FuE-Ausgaben ausmachen.

Eine dritte Möglichkeit, die Attraktivität der Forschungszulage zu erhöhen, ist die Anhebung des Fördersatzes. Eine diskutierte Variante ist ein Fördersatz von 35 % für jenen Teil der förderfähigen FuE-Aufwendungen, für die nach EU-Recht ein höherer Fördersatz als 25 % möglich ist (das ist industrielle Forschung und Grundlagenforschung). In der Chemieindustrie sind dies rund die Hälfte und in der Pharmaindustrie fast drei Viertel der gesamten internen FuE-Aufwendungen. Wendet man einen Fördersatz von 35 % auf diesen Teil der förderfähigen FuE-Aufwendungen an, dann würde für kleine Unternehmen der Anteil der über die Forschungszulage geförderten gesamten FuE-Aufwendungen auf 20 % und für mittlere Unternehmen auf 18 % steigen. Die Effekte wären somit ähnlich hoch wie bei einer Ausweitung der förderfähigen FuE-Aufwendungen auf Sachkosten. Da eine Erhöhung des Fördersatzes niedrigere administrative Kosten für die Unternehmen bedeutet als eine Ausweitung auf Sachkosten (da für die entsprechende Kostennachweise vorgelegt werden müssten), könnte die Erhöhung des Fördersatzes eine für KMU besser geeignete Maßnahme sein. Das geplante Wachstumschancengesetz sieht eine Erhöhung des Fördersatzes auf 35 % für kleine und mittlere Unternehmen vor.

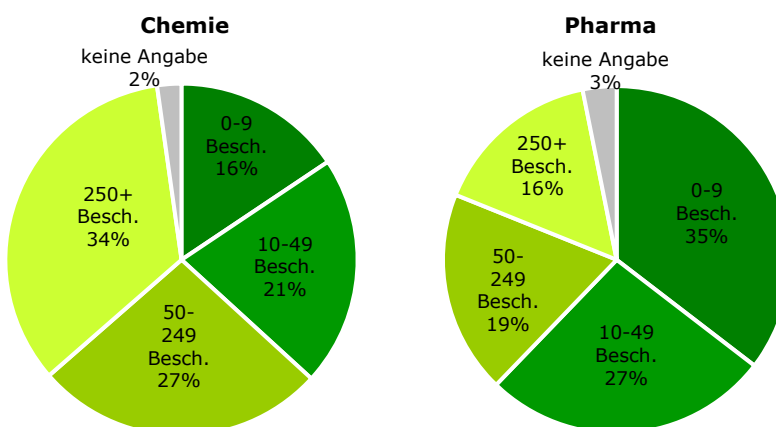
Indikatoren zur Nutzung der Forschungszulage

Nutzung der Forschungszulage in der Chemie- und Pharmaindustrie 2022/2023



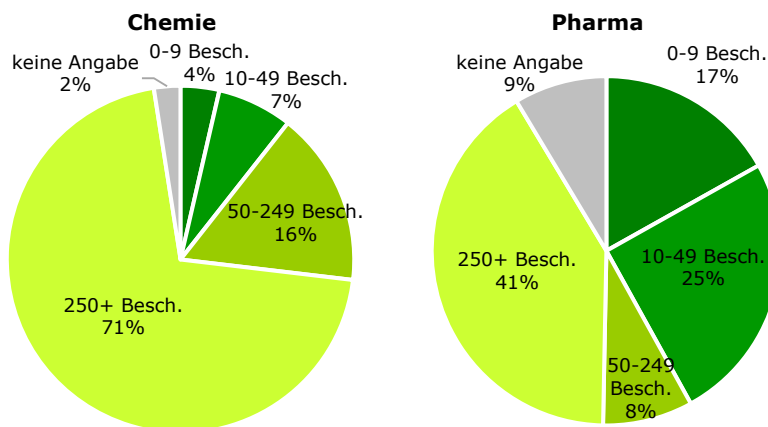
Quelle: Bescheinigungsstelle Forschungszulage

Verteilung der Antragsteller zur Forschungszulage aus der Chemie- und Pharmaindustrie nach Größenklassen (Stand März 2023)



Quelle: Bescheinigungsstelle Forschungszulage

Verteilung der förderfähigen FuE-Aufwendungen in von der Bescheinigungsstelle Forschungszulage positiv beschiedenen* Vorhaben in der Chemie- und Pharmaindustrie nach Größenklassen (Stand März 2023)

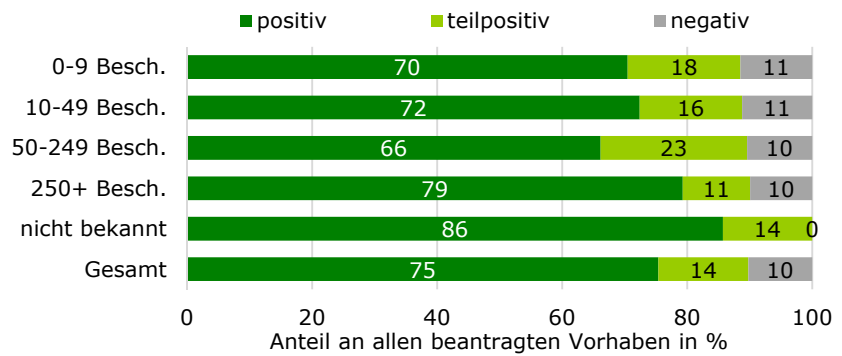


* inkl. teilpositiv beschiedene Vorhaben

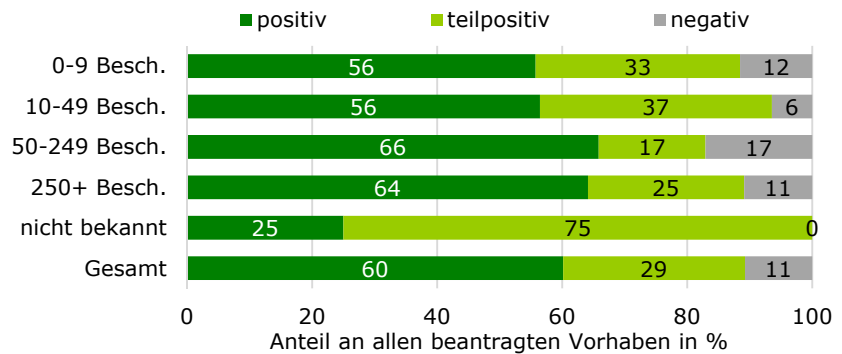
Quelle: Bescheinigungsstelle Forschungszulage

Entscheidungen der Bescheinigungsstelle Forschungszulage zu eingereichten Vorhaben aus der Chemie- und Pharmaindustrie (Stand März 2023)

Chemieindustrie

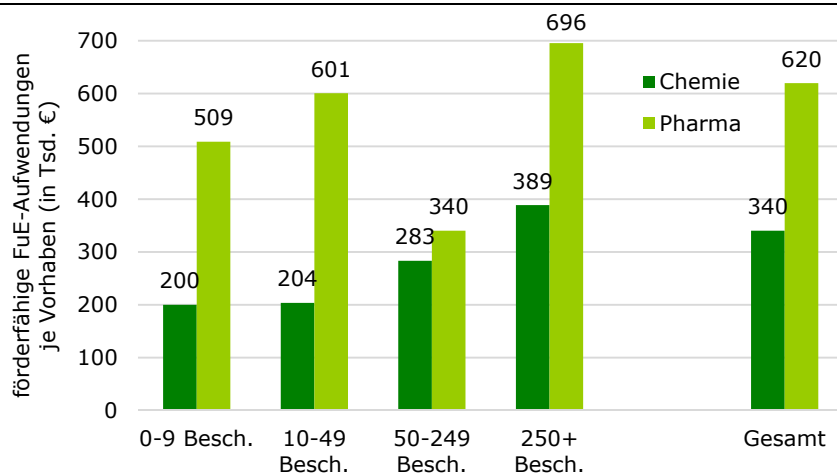


Pharmaindustrie



Quelle: Bescheinigungsstelle Forschungszulage

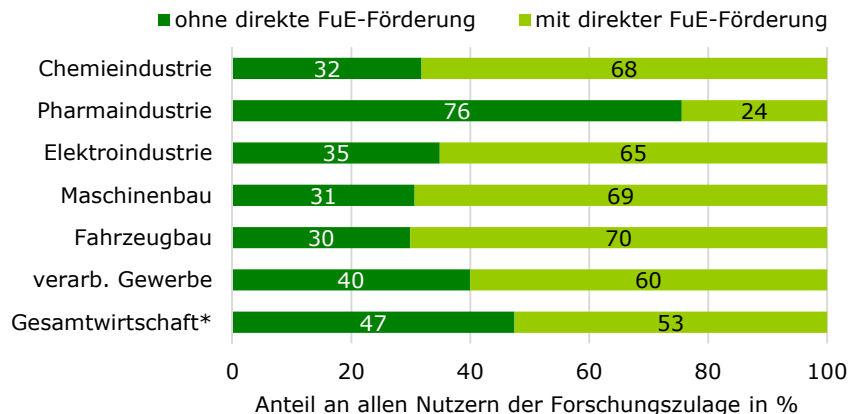
Förderfähige FuE-Aufwendungen je positiv bescheinigtem Vorhaben* in der Chemie- und Pharmaindustrie (Stand März 2023)



* inkl. teilpositiv bescheinigte Vorhaben

Quelle: Bescheinigungsstelle Forschungszulage

Nutzer der Forschungszulage (Stand Mitte 2022) nach Erhalt direkter FuE-Förderung 2019-2021

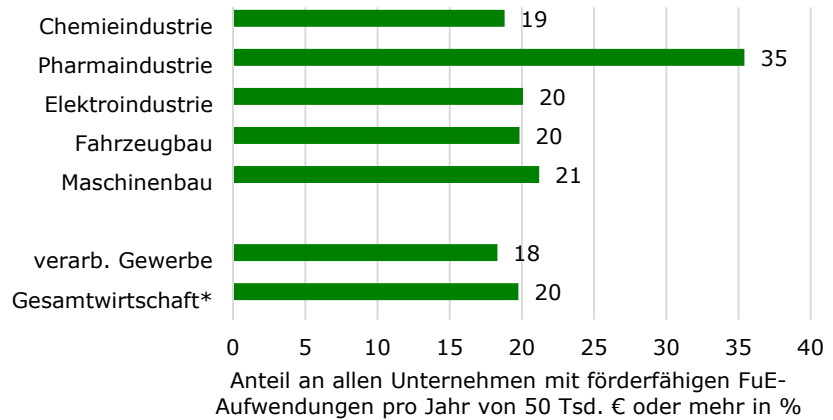


Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten.
* Wirtschaftszweige 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69, 70.2, 71-74, 78-82

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel

Indikatoren zum Potenzial der Forschungszulage

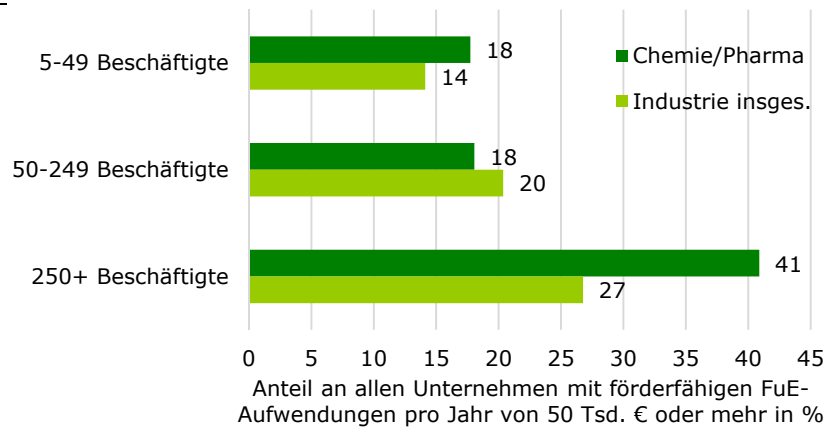
Anteil der FZul-Nutzer (Stand März 2023) an allen Unternehmen mit förderfähigen FuE-Aufwendungen im Jahr 2021 von ≥ 50 Tsd. €, nach Branchen



Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten.
* Wirtschaftszweige 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69, 70.2, 71-74, 78-82

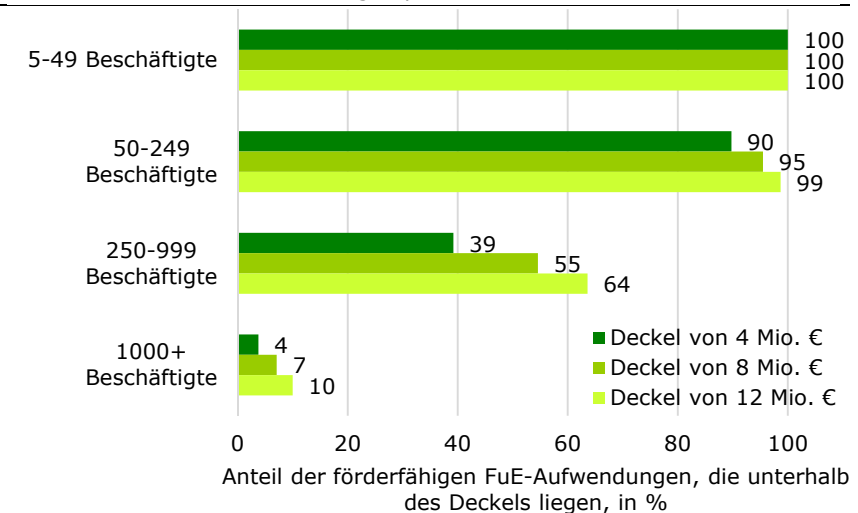
Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel

Anteil der FZul-Nutzer (Stand März 2023) an allen Unternehmen mit förderfähigen FuE-Aufwendungen (2021) von ≥ 50 Tsd. € in der Chemie- und Pharmaindustrie und der Industrie insgesamt nach Größenklassen



Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel

Effekte einer Erhöhung des Deckels der steuerlichen FuE-Förderung von 4 auf 8 bzw. 12 Mio. € in der Chemie- und Pharmaindustrie nach Größenklassen



Lesehilfe: Eine Erhöhung des Deckels von 4 auf 12 Mio. € würde für Unternehmen mit 250-999 Beschäftigten in der Chemie- und Pharmaindustrie bedeuten, dass die unterhalb des Deckels liegenden (und damit steuerlich geförderten) förderfähigen FuE-Aufwendungen, sich von 39 % auf 64 % erhöhen.

Modellrechnungen auf Basis der FuE-Aufwendungen der Jahre 2015-2021.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel

Effekte einer Ausweitung der förderfähigen FuE-Aufwendungen um Sachkosten bzw. einer Erhöhung des Fördersatzes für industrielle Forschung auf 35 % in der Chemie- und Pharmaindustrie nach Größenklassen

Lesehilfe: Eine Ausweitung der förderfähigen FuE-Aufwendungen auf Sachkosten würde für Unternehmen mit 50-249 Beschäftigten in der Chemie- und Pharmaindustrie bedeuten, dass sich der Anteil der gesamten FuE-Aufwendungen, die im Rahmen der steuerlichen FuE-Förderung gefördert werden, von 15 % auf 19 % erhöht. Modellrechnungen auf Basis der FuE-Aufwendungen der Jahre 2015-2021.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel

