

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

Research Report

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2023. Schwerpunktthema: Steuerliche Forschungsförderung

ZEW-Gutachten

Provided in Cooperation with:

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

Suggested Citation: Rammer, Christian; Weilage, Insa; Gulden, Vivien-Sophie; Gehrke, Birgit (2023) : Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2023. Schwerpunktthema: Steuerliche Forschungsförderung, ZEW-Gutachten, ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/281016>

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.

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2023

Anhang: zusätzliche Abbildungen und Tabellen

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

ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)

Mannheim und Hannover, September 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, Li Kathrin Rupieper, Birgit Gehrke

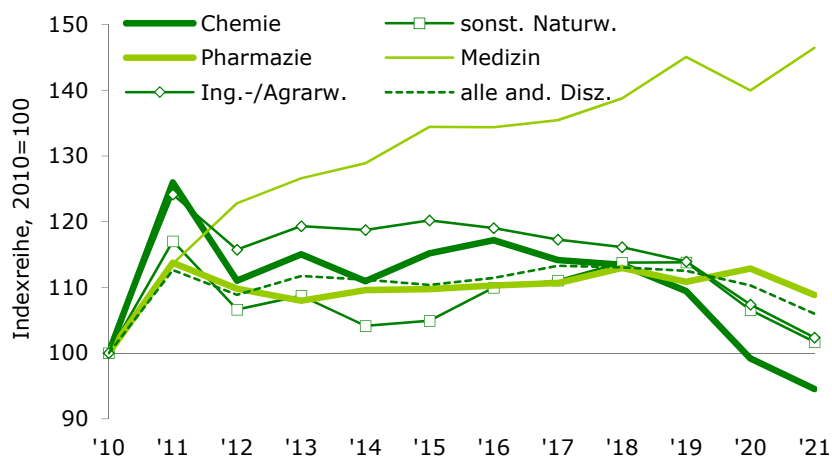
Kontakt und weitere Informationen:

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

Dr. Insa Weilage
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
E-Mail: weilage@wipol.uni-hannover.de

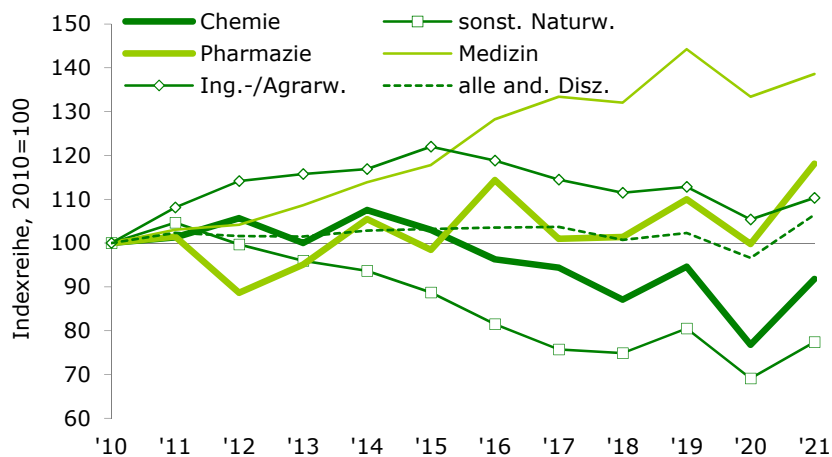
Weitere Indikatoren zu Studienanfängern und Studienabsolventen

Studienanfänger an deutschen Hochschulen nach Studienbereichen und Fächergruppen 2010-2021



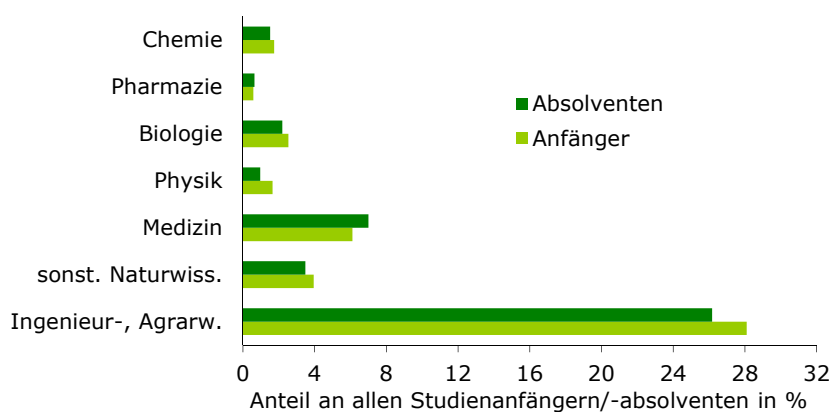
Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Erstabsolventen an deutschen Hochschulen nach Studienbereichen und Fächergruppen 2010-2021



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

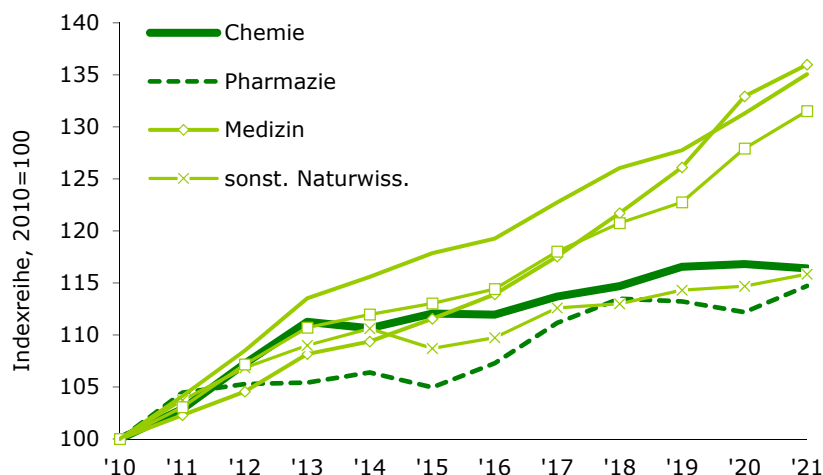
Verteilung der Studienanfänger und -absolventen in Deutschland nach Studienbereichen und Fächergruppen 2021



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Weitere Indikatoren zum Lehr- und Forschungspersonal in der Wissenschaft

Entwicklung des Lehr- und Forschungspersonals an deutschen Hochschulen nach Wissenschaftsgebieten 2010-2021



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

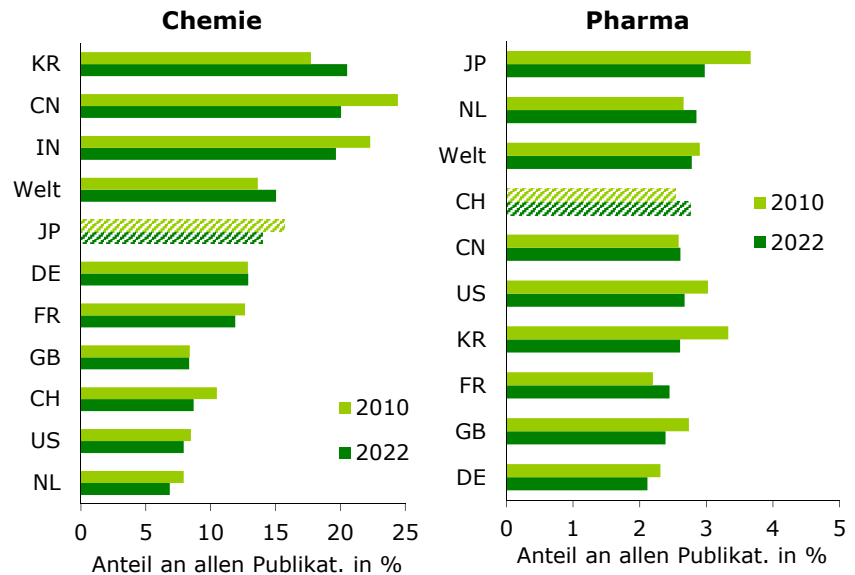
Wissenschaftler in der Chemie und Pharmazie an deutschen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen 2021

	Chemie			Pharmazie		
	Anzahl	Anteil in %	Anteil an allen Wissensch. (%)	Anzahl	Anteil in %	Anteil an allen Wissensch. (%)
Universitäten	10.495	69,8	4,6	1.765	87,4	0,8
Fachhochschulen	466	3,1	1,1	12	0,6	0,0
Hochschulen	10.961	72,9	4,1	1.777	88,0	0,7
Helmholtz-Gemeinschaft	870	5,8	4,6	10	0,5	0,1
Max-Planck-Gesellschaft	1.035	6,9	10,8	33	1,6	0,3
Fraunhofer-Gesellschaft	648	4,3	6,1	65	3,2	0,6
Leibniz-Gemeinschaft	494	3,3	6,4	117	5,8	1,5
Bundes-/Landesfo.einr.	624	4,1	4,4	0	0,0	0,0
sonst. außeruniv. Einr.	411	2,7	2,7	18	0,9	0,1
Außeruniv. Forschung	4.081	27,1	5,4	242	12,0	0,3
Gesamt	15.042	100,0	4,4	2.019	100,0	0,6

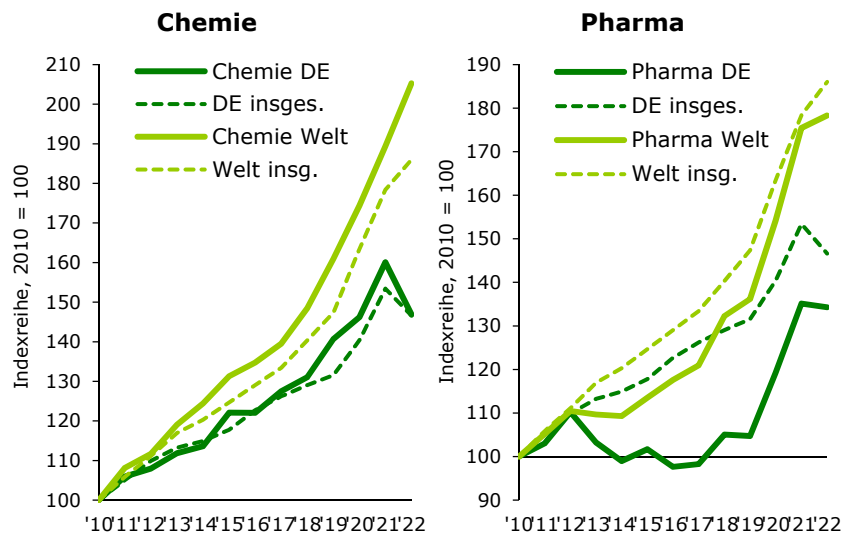
Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Weitere Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen

Anteil der Chemie- und Pharmaziepublikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen 2010 und 2022



Entwicklung der Chemie- und Pharmapublikationen in Deutschland und weltweit 2010-2021



Weitere Indikatoren zu beruflicher Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in wichtigen technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildungsberufen im Bereich Chemie und Pharma 2022

* einschl. Lacklaboranten
HS/RS: Hauptschul- oder Realschulabschluss,
HR: Hochschulreife
Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

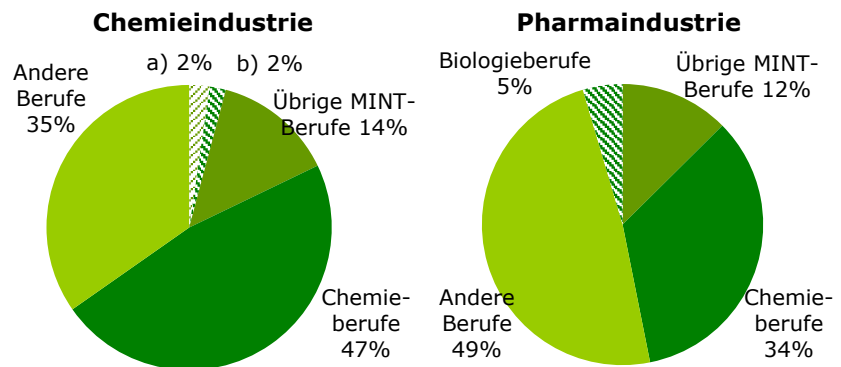
Ausbildungsberuf	Insgesamt abs.	davon weibl. %	Schulische Vorbildung in %			
			HS	RS	HR	Son.
Produktionsberufe	2.706	18,4	7,1	47,8	43,9	1,2
Chemikant	2.229	15,3	5,9	49,1	44,1	0,9
Produktionsfachkraft Chemie	198	9,1	25,8	54,5	18,2	1,5
Pharmakant	279	49,5	3,2	43,8	29,3	2,5
Laborberufe*	2.175	55,3	1,5	25,6	70,5	2,3
Chemielaborant	1.614	52,4	1,9	26,6	69,3	2,2
Biologielaborant	474	68,4	0,6	21,4	75,5	2,5
Chemie- / Pharmaberufe*	4.881	34,8	4,6	37,9	55,8	1,7
alle Ausbildungsberufe	469.866	36,4	24,4	43,8	29,3	2,5

Auszubildende in der Chemie- und Pharmaindustrie 2022 nach Ausbildungsberufen

Anteile an allen Auszubildenden in der Chemie- bzw. Pharmaindustrie in %

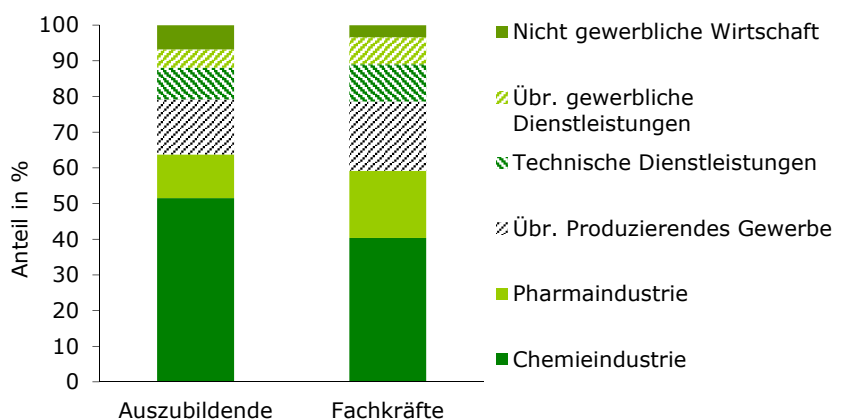
a) Kunststoff- und Kautschukberufe
b) Farb- u. Lacktechnikberufe

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS



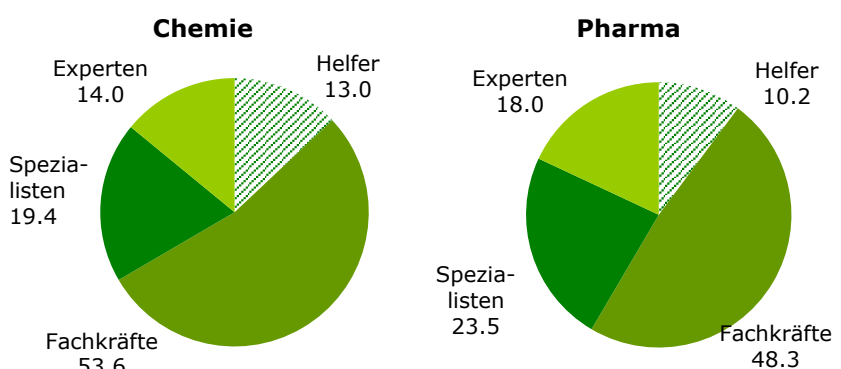
Verteilung der Auszubildenden und Fachkräfte in Chemie- und Pharmaberufen nach Wirtschaftssectoren 2022

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS



Verteilung der Beschäftigten in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2022 nach Anforderungsniveau

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS



Beschäftigung von Hochqualifizierten in der deutschen Chemie-/Pharmaindustrie 2022

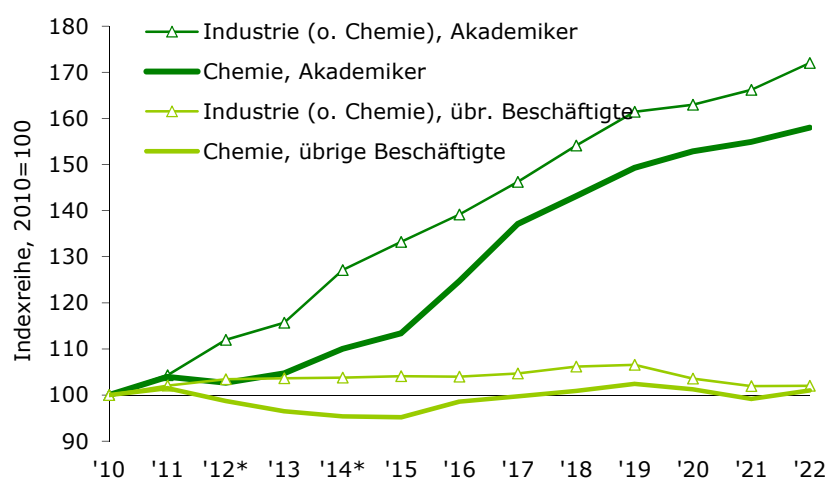
	Hochqualifizierte insgesamt in Tsd. in %	Spezialisten in Tsd.	Experten in Tsd.	Anteil 50+ in %
Chemieindustrie				
Hochqualifizierte insg.	115.388 100,0	66.911	48.477	43,4
Chemieberufe	22.049 19,1	12.033	10.016	44,9
Andere MINT-Berufe ¹⁾	27.728 24,0	16.347	11.381	42,8
Übrige Berufe	65.611 56,9	38.531	27.080	43,1
Pharmaindustrie				
Hochqualifizierte insg.	70.122 100,0	39.693	30.429	33,3
Pharmazieberufe	15.170 21,6	9.916	5.254	30,0
Chemieberufe	4.948 7,1	1.857	3.091	40,2
Andere MINT-Berufe ²⁾	19.507 27,8	10.092	9.415	28,0
Übrige Berufe	30.497 43,5	17.828	12.669	37,2
Produzier. Gew. insg.	2.368.820 .	1.335.836	1.032.984	39,9

1) Kunststoff-/Kautschuk-, Lacktechnik-, Biologieberufe, MINT-Querschnittsberufe

2) Biologieberufe, MINT-Querschnittsberufe

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Akademikerbeschäftigung¹⁾ in der Chemieindustrie und der übrigen verarbeitenden Industrie 2010-2022

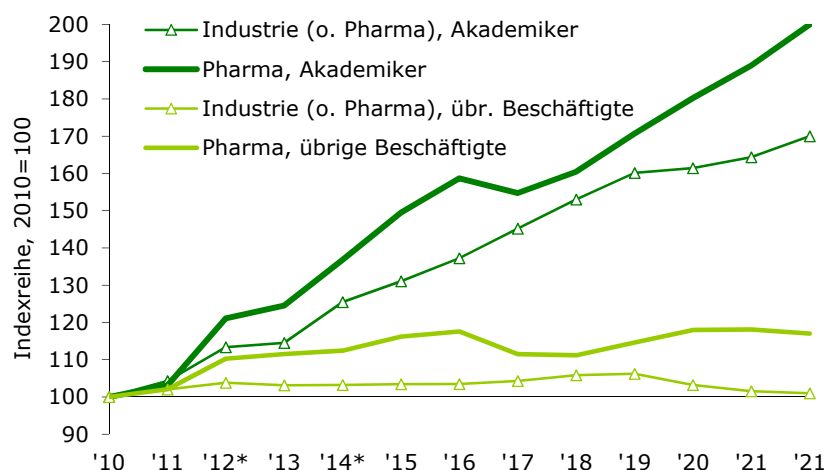


1) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am 30. 6. des Jahres

* Zahl der Akademiker 2012 geschätzt, 2014 Bruch in der Reihe wegen der Revision der Beschäftigtenstatistik

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS.

Akademikerbeschäftigung¹⁾ in der Pharmaindustrie und der übrigen verarbeitenden Industrie 2010-2022



1) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am 30. 6. des Jahres

* Zahl der Akademiker 2012 geschätzt, 2014 Bruch in der Reihe wegen der Revision der Beschäftigtenstatistik

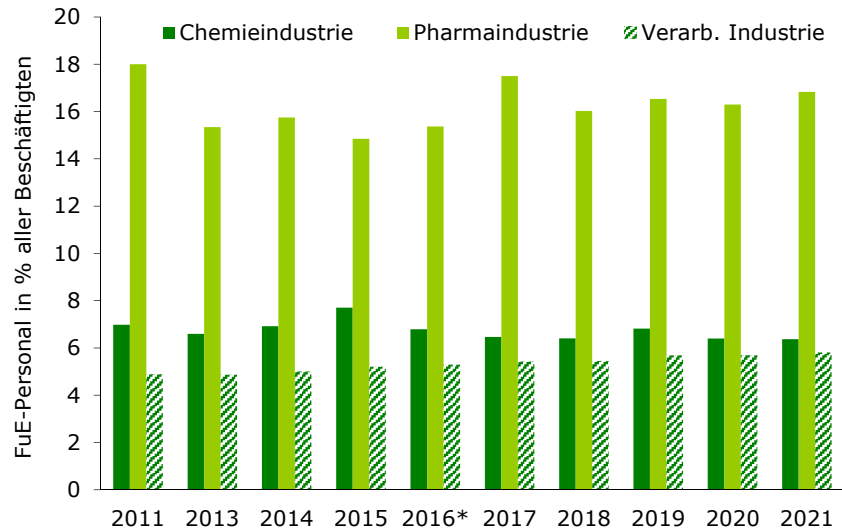
Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS.

Weitere Indikatoren zu FuE-Ausgaben und FuE-Personal der Wirtschaft

FuE-Personalintensität in der
Chemieindustrie, der Phar-
maindustrie und der verar-
beitenden Industrie in
Deutschland 2011-2021

* Rückgang des FuE-Personals in der Chemie
2016 gegenüber den Vorjahren ist statistisch be-
dingt. Gesamtzahl war aufgrund von Fehlmeldun-
gen eines großen Unternehmens, das "Köpfe"
statt VZÄ gemeldet hatte, in den Vorjahren zu
hoch.

Quelle: Wissenschaftsstatistik Stifterverband –
Berechnungen des CWS



Weitere Indikatoren zur Internationalisierung von FuE

Die 158 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben¹⁾ 2021 nach Ländern

1) ohne Mineralölunternehmen, ohne Geschäftsbereiche außerhalb der Chemie; nur Unternehmen mit Angaben zu FuE
* Andere: DK, BE, IN, AT, NO, IE, AU, IL, SE, LU, TW, BR.

Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2021, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW

	Anz. Unternehmen	FuE-Ausgaben in Mrd. €	Umsatz in Mrd. €	FuE-Ausg. je Umsatz in %	FuE-Dyn. '20-'21 in %	Anteil an insgesamt FuE-Ausg. in %	Umsatz in %	Beschäftigte in Tsd.
JP	37	8,67	242,4	3,6	2,7	23,1	15,2	615
US	32	7,62	292,1	2,6	14,7	20,3	18,3	644
DE	12	7,28	193,4	3,8	4,8	19,4	12,1	368
CN	38	4,93	260,8	1,9	70,2	13,1	16,3	523
CH	5	2,33	40,5	5,7	12,1	6,2	2,5	109
FR	4	1,65	129,4	1,3	6,4	4,4	8,1	348
KR	9	1,62	140,6	1,2	9,4	4,3	8,8	463
NL	5	1,39	101,1	1,4	0,3	3,7	6,3	187
GB	3	0,66	37,1	1,8	0,7	1,8	2,3	61
And.*	13	1,42	158,0	0,9	13,3	4,2	12,7	424
Ges.	158	37,56	1.595,4	2,4	12,7	100,0	100,0	3.741

Die 400 Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben¹⁾ 2021 nach Ländern

1) inkl. Biotechnologieunternehmen im Bereich Diagnostika und Therapeutika, ohne Geschäftsbereiche außerhalb von Pharma; nur Unternehmen mit Angaben zu FuE
* Andere: AU, BE, CA, FI, HU, IN, IL, IT, NL, PT, SG, SI, ES, SE, TW.

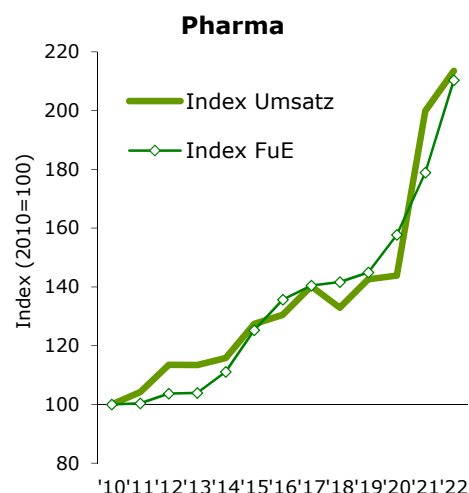
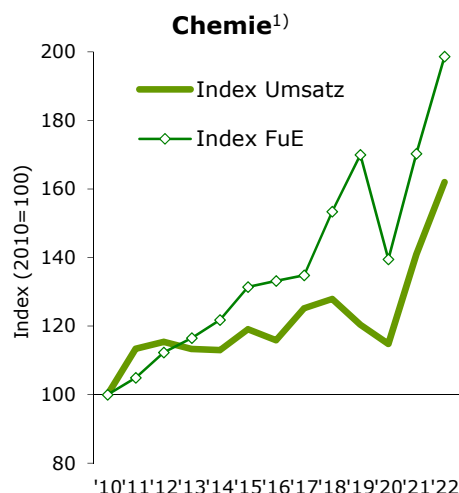
Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2021, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW

	Anz. Unternehmen	FuE-Ausgaben in Mrd. €	Umsatz in Mrd. €	FuE-Ausg. je Umsatz in %	FuE-Dyn. '20-'21 in %	Anteil an insgesamt FuE-Ausg. in %	Umsatz in %	Beschäftigte in Tsd.
US	214	109,3	534,8	20,4	17,7	52,4	41,4	769
CH	11	23,1	111,4	20,7	12,3	11,1	8,6	214
JP	22	14,3	94,1	15,2	12,7	6,9	7,3	170
GB	13	13,8	83,9	16,5	18,9	6,6	6,5	207
DE	9	13,3	106,0	12,6	9,2	6,4	8,2	271
CN	66	11,7	184,7	6,4	61,0	5,6	14,3	630
FR	7	7,6	50,2	15,2	-12,4	3,7	3,9	147
DK	9	4,2	27,4	15,2	13,6	2,0	2,1	74
IE	6	1,5	14,9	10,2	16,4	0,7	1,2	23
And.*	43	9,8	84,3	11,7	14,3	4,7	6,5	303
Ges.	400	208,7	1.291,6	16,2	16,3	100,0	100,0	2.807

Weltweite FuE-Ausgaben der 15 größten deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen 2010-2022

1) Ohne Sondereffekte bei FuE-Ausgaben von Monsanto in 2020. Werte für 2020 und 2021 gegenüber dem Vorjahresbericht revidiert.

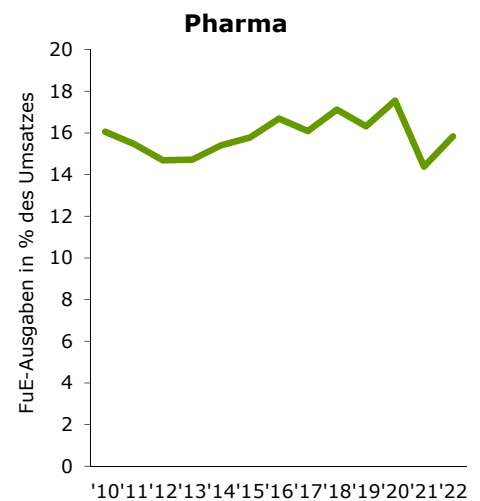
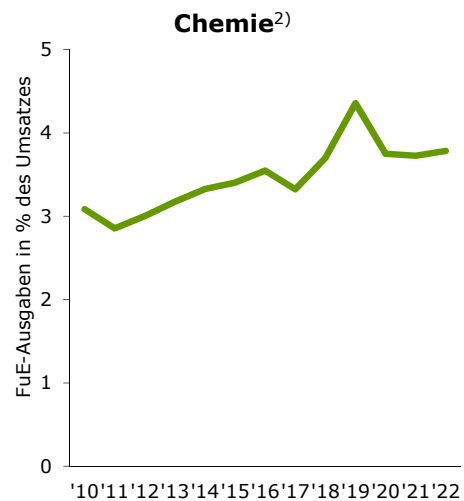
Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2022, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW



FuE-Intensität¹⁾ der 15 größten deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen 2010-2022

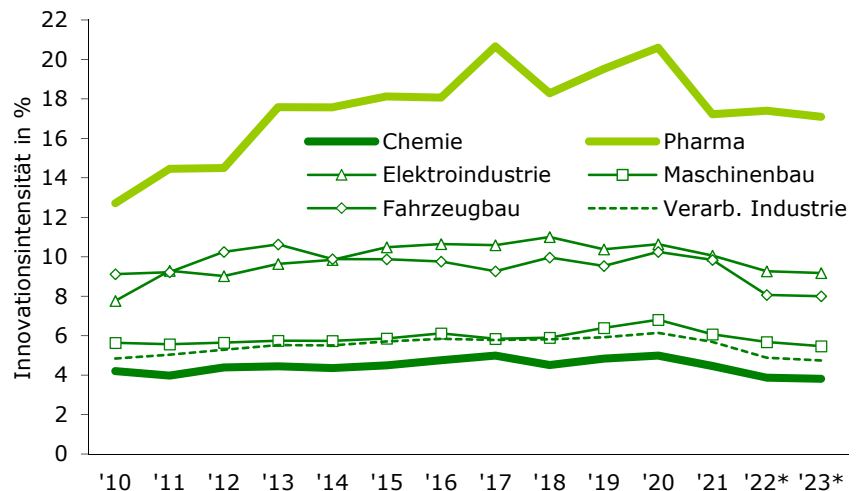
1) Gesamte FuE-Ausgaben in % des Umsatzes.
2) Ohne Sondereffekte bei FuE-Ausgaben von Monsanto in 2020. Werte für 2020 und 2021 gegenüber dem Vorjahresbericht revidiert.

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



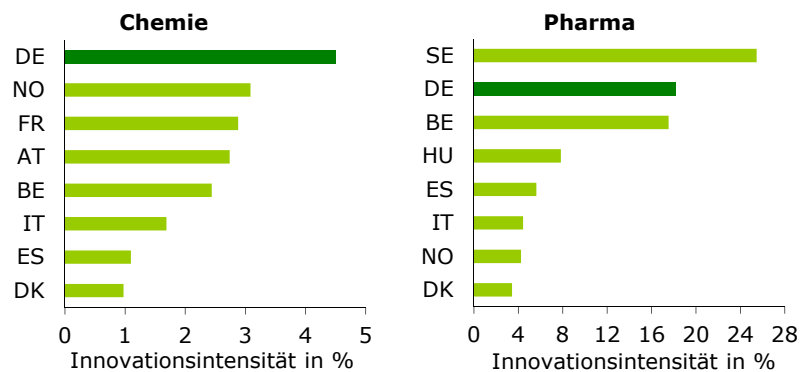
Weitere Indikatoren zu Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Innovationsintensität¹⁾ in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2010-2023 im Branchenvergleich



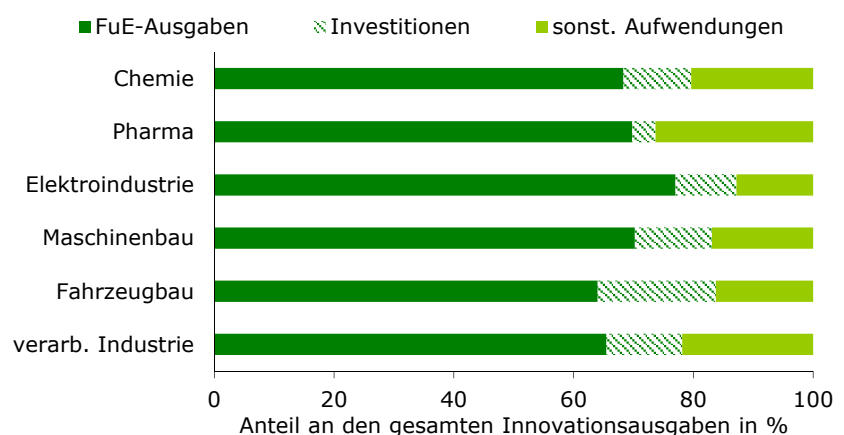
1) Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes der Branche
* '22 und '23: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2022 sowie Umsatzprognosen für 2023
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Innovationsintensität¹⁾ in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2020 im internationalen Vergleich



1) Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes der Branche
Quelle: Eurostat: CIS 2020 - Berechnungen des ZEW

Zusammensetzung der Innovationsausgaben in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2021 im Branchenvergleich

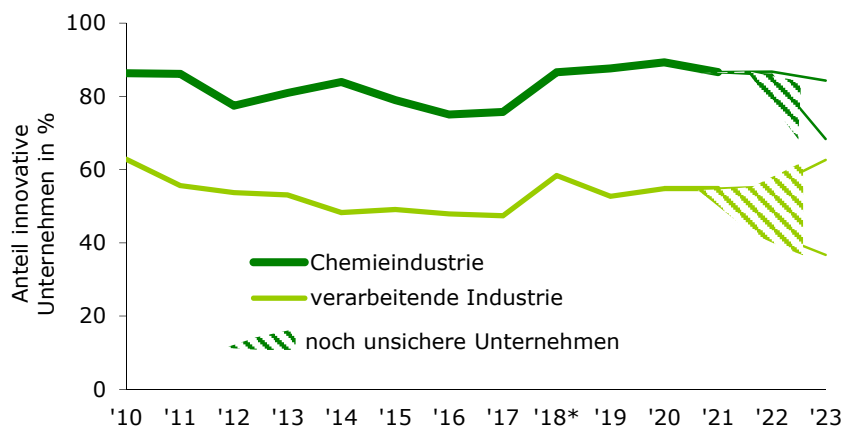


Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Innovative Unternehmen in der deutschen Chemieindustrie 2010-2023

'22 und '23: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2022
* 2018 Bruch in Zeitreihe aufgrund von Definitionsänderung

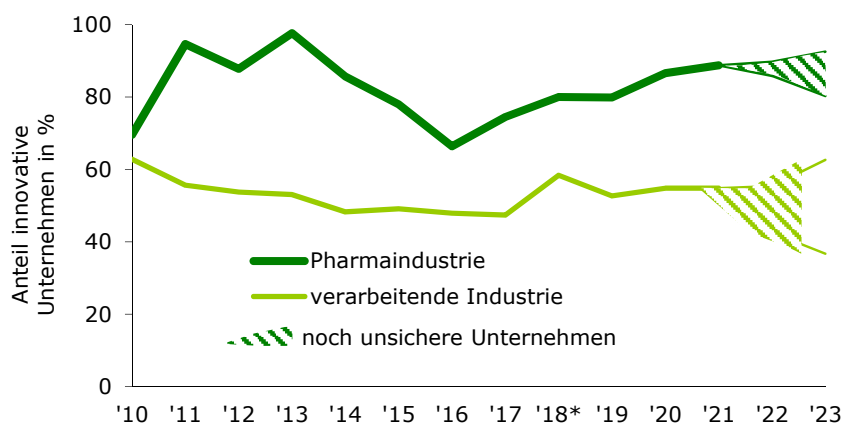
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel



Innovative Unternehmen in der deutschen Pharmaindustrie 2010-2023

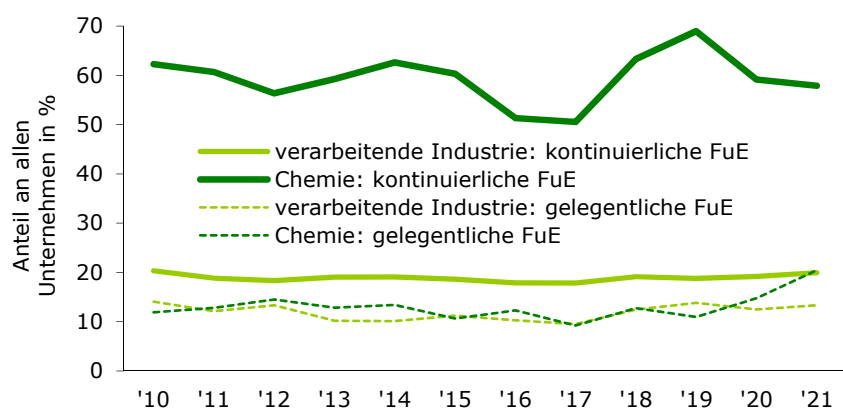
'22 und '23: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2022
* 2018 Bruch in Zeitreihe aufgrund von Definitionsänderung

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel



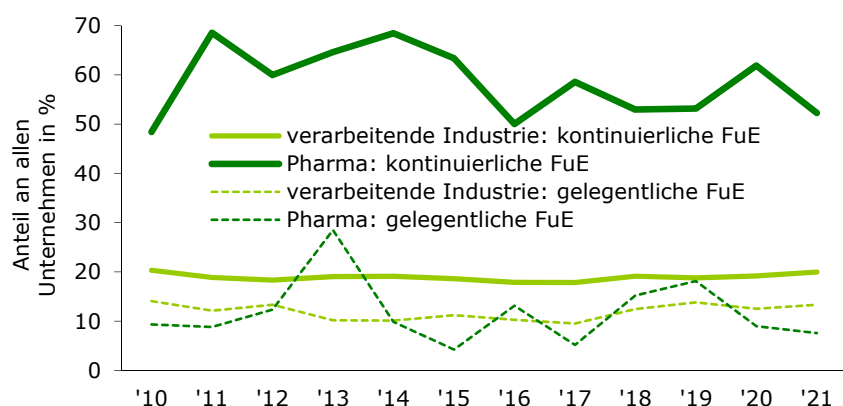
Kontinuierlich und gelegentlich forschende Unternehmen in der deutschen Chemieindustrie 2010-2021

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel



Kontinuierlich und gelegentlich forschende Unternehmen in der deutschen Pharmaindustrie 2010-2021

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

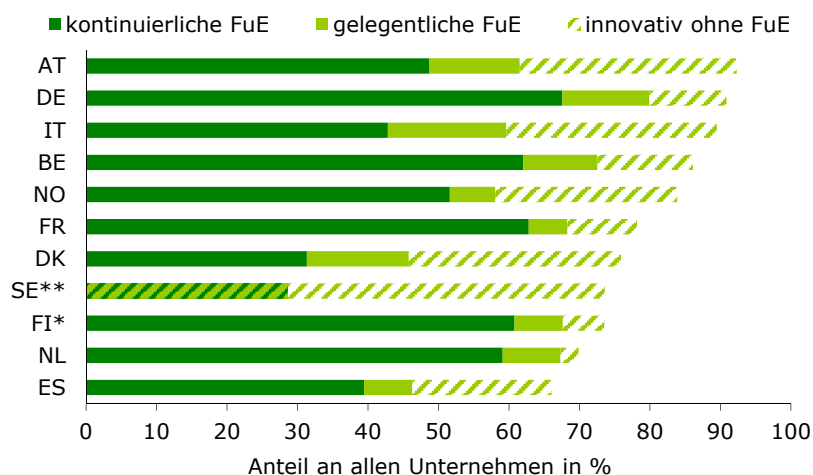


Anteil innovativer Chemieunternehmen 2020 im europäischen Vergleich

* inkl. WZ 19

** inkl. WZ 19, keine Trennung nach kontinuierlicher und gelegentlicher FuE

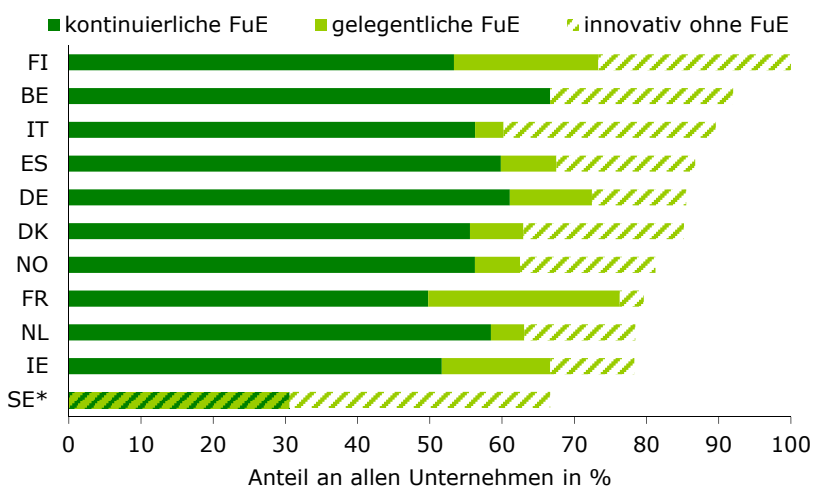
Quelle: Eurostat: CIS 2020 – Berechnungen des ZEW



Anteil innovativer Pharmaunternehmen 2020 im europäischen Vergleich

* keine Trennung nach kontinuierlicher und gelegentlicher FuE

Quelle: Eurostat: CIS 2020 – Berechnungen des ZEW

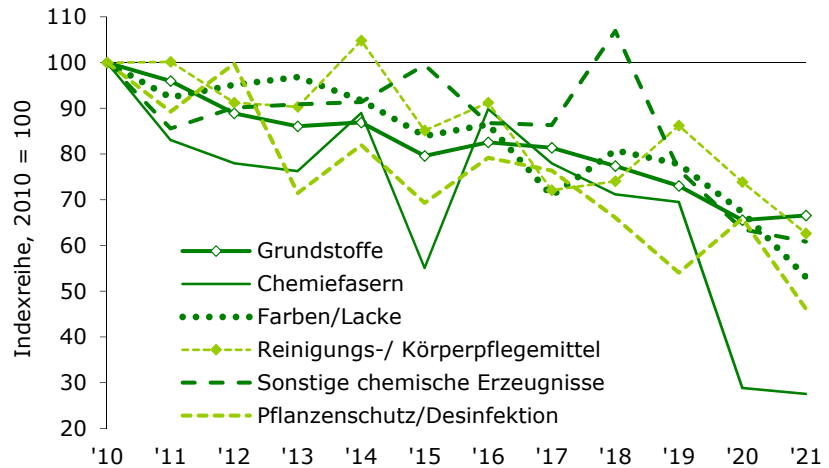


Weitere Indikatoren zu Patentanmeldungen

Dynamik der Patentanmeldungen¹⁾ im Feld Chemie in Deutschland 2010-2021 nach Feldern

1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

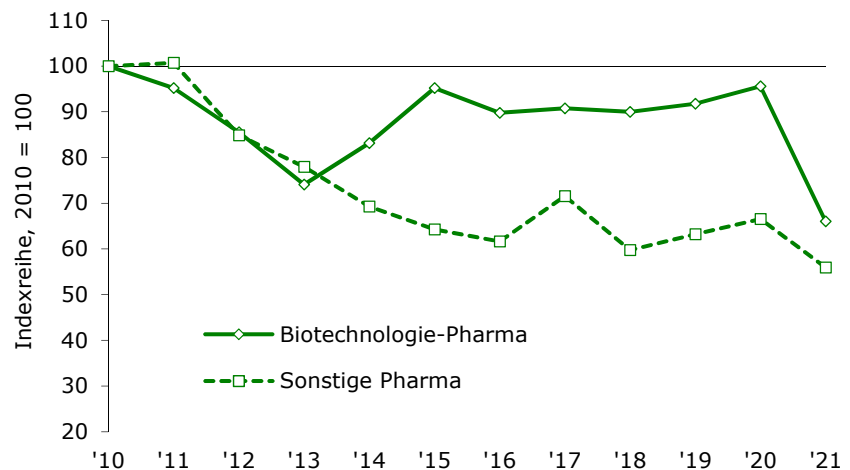
Quelle: WPI (STN) – Berechnungen Fraunhofer-ISI und CWS



Dynamik der Patentanmeldungen¹⁾ im Feld Pharma in Deutschland 2010-2021 nach Feldern

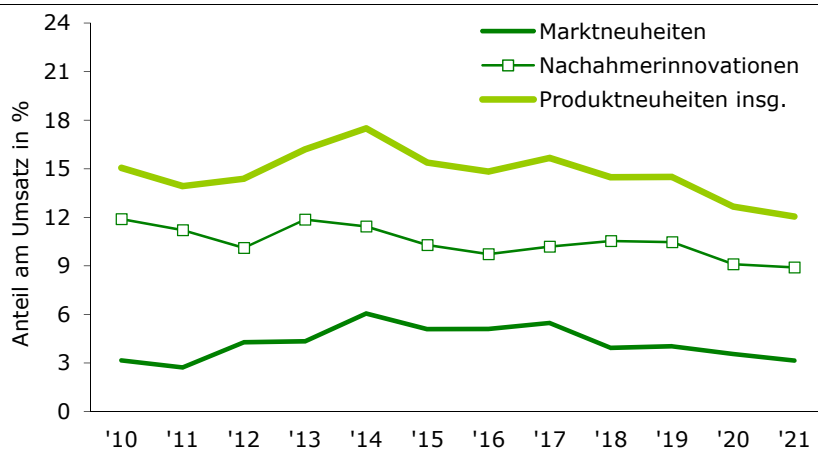
1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

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



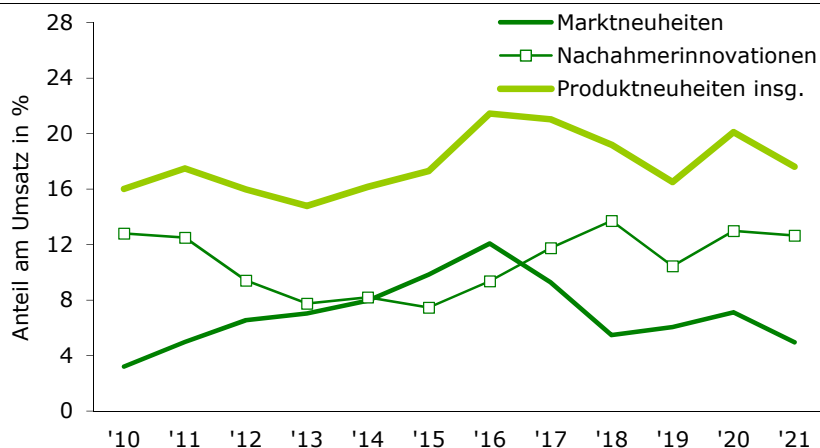
Indikatoren zum Innovationserfolg

Umsatzanteil mit Produktneuheiten 2010-2021 in der deutschen Chemieindustrie



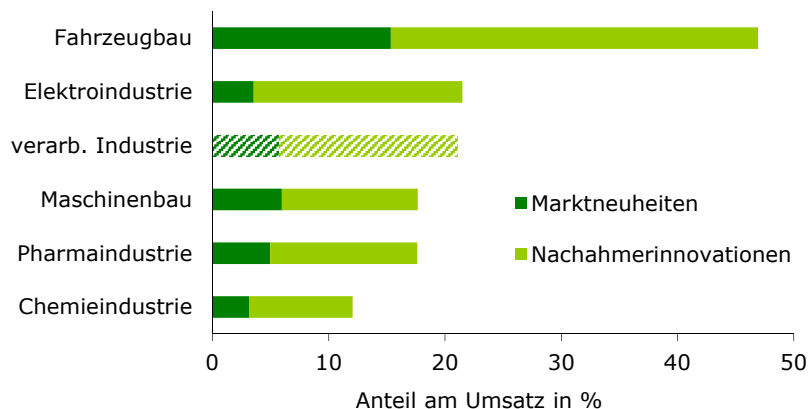
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Umsatzanteil mit Produktneuheiten 2010-2021 in der deutschen Pharmaindustrie



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Umsatzanteil mit Produktneuheiten in Deutschland 2020 im Branchenvergleich nach dem Neuheitsgrad der Produktinnovationen



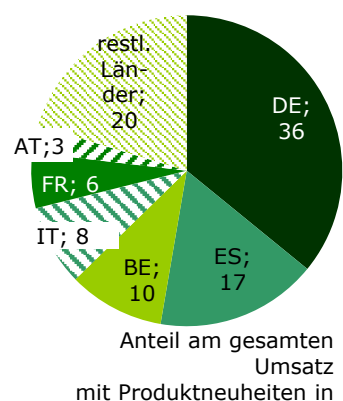
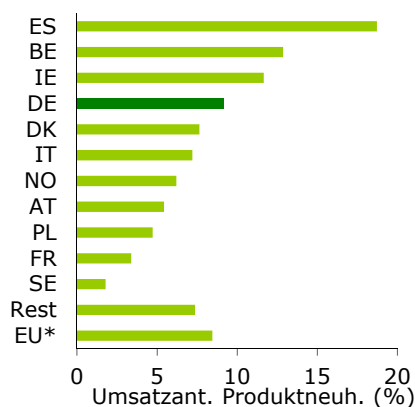
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Umsatz mit Produktneuheiten 2020 in der Chemieindustrie der EU

nur Unternehmen ab 10 Beschäftigte

* ohne EE LV, LT, LU, NL, RO, FI, inkl. NO, TR

Quelle: Eurostat: CIS 2020 – Berechnungen des ZEW

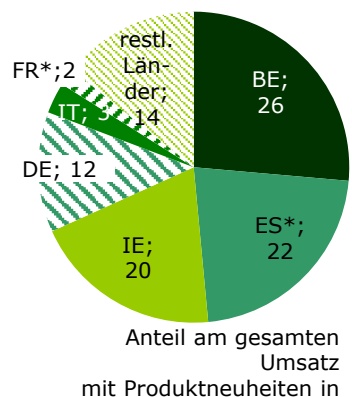
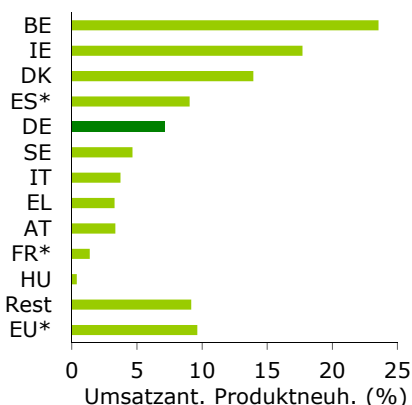


Umsatz mit Produktneuheiten 2020 in der Pharmaindustrie der EU

nur Unternehmen ab 10 Beschäftigte

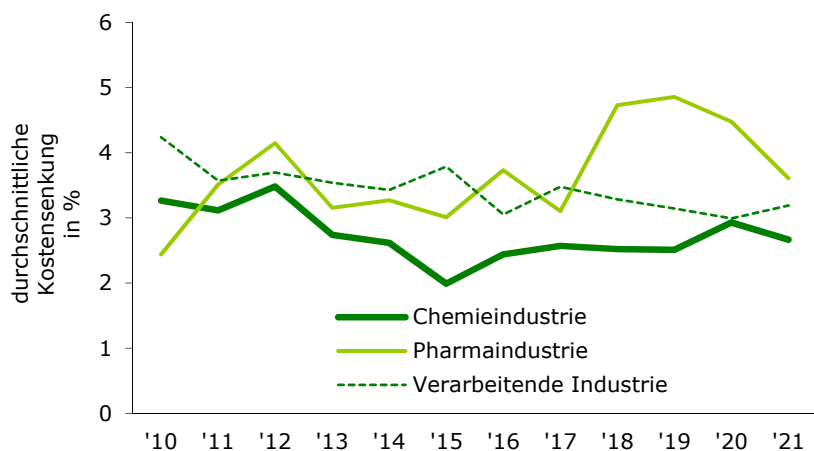
* ohne EE LV, LT, LU, NL, PL, RO, SI, FI, inkl. TR

Quelle: Eurostat: CIS 2020 – Berechnungen des ZEW



Kostenreduktion durch Prozessinnovationen in der Chemie- und Pharmaindustrie sowie der Verarbeitenden Industrie Deutschlands 2010-2021

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel



Weitere Indikatoren zum Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Kennzahlen zum Außenhan-
del Deutschlands mit for-
schungsintensiven Waren
2021

AH-Saldo: Außenhandelssaldo;
WHA: Welthandelsanteil (geschätzt)
Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen und
Schätzungen des CWS.

Warengruppe	Ausf.	Einf.	AH-Saldo		WHA
	Mrd. €	Mrd. €	Mrd. €	in %	in %
Anorganische Grundchemikalien	8,4	3,1	5,3	1,9	14,8
Organ. Industriechemikalien	22,0	28,6	-6,5	-2,3	6,3
Pflanzenschutz-, Desinfekt.-mittel	3,3	1,4	1,8	0,6	9,1
Sonstige Chemiewaren	8,8	5,9	2,9	1,0	13,2
Chemische Erzeugnisse insg.	42,5	39,0	3,5	1,2	8,4
Pharmazeutische Erzeugnisse	100,5	67,9	32,5	11,4	14,2
Maschinenbauerzeugnisse	95,0	37,0	58,0	20,4	12,8
Fahrzeuge	194,7	103,9	90,8	31,9	17,0
Elektrotechnische Erzeugnisse	172,3	181,9	-9,6	-3,4	5,7
Forschungsint. Waren insg.	651,8	458,8	193,0	67,8	9,7
<i>Verarbeitete Industriewaren insg.</i>	<i>1.302</i>	<i>1.017</i>	<i>284,7</i>	<i>100,0</i>	<i>8,8</i>