

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2022

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)

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2022

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

Chemie ist in diesem Bericht wie folgt abgegrenzt:

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

Pharma ist in diesem Bericht wie folgt abgegrenzt:

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

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

Autorinnen und Autoren:

ZEW: Christian Rammer, Marius Berger

CWS: Insa Weilage, Vivien-Sophie Gulden, Li Kathrin Rupieper, Birgit Gehrke

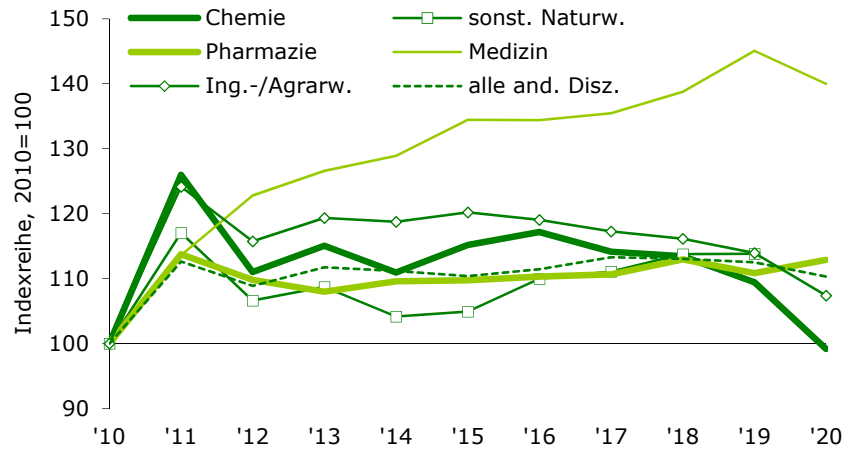
Kontakt und weitere Informationen:

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. Birgit Gehrke
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
E-Mail: gehrke@cws.uni-hannover.de

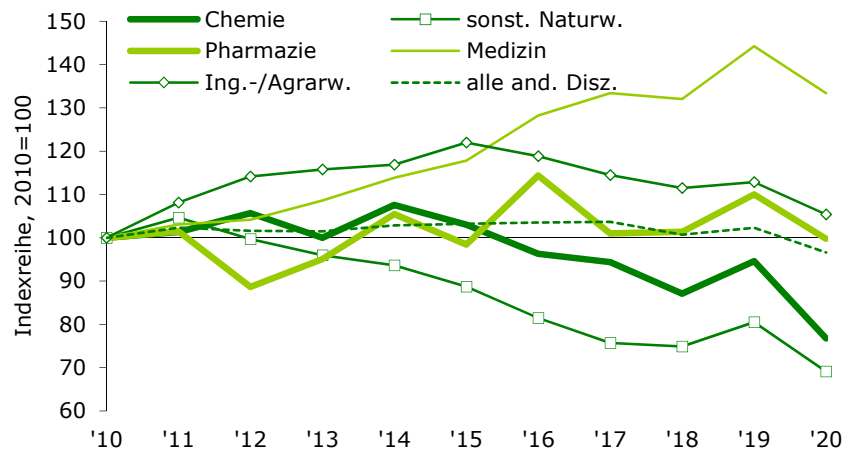
Weitere Indikatoren zu Studienanfängern und Studienabsolventen

Studienanfänger an deutschen Hochschulen nach Studienbereichen und Fächergruppen 2010-2020



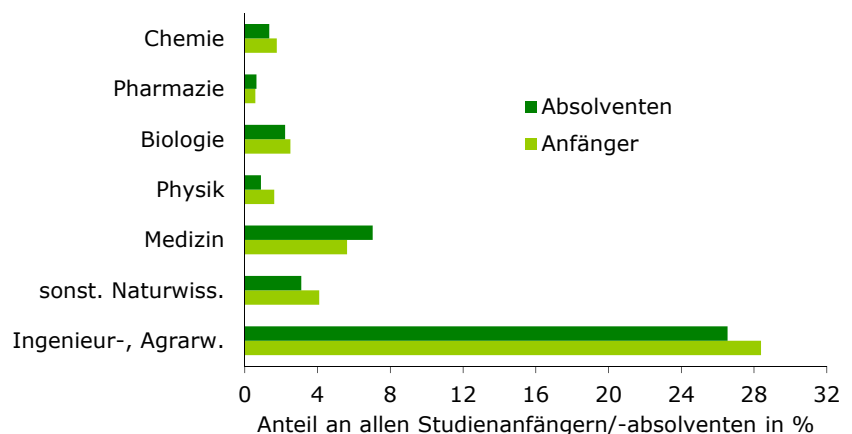
Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Erstabsolventen an deutschen Hochschulen nach Studienbereichen und Fächergruppen 2010-2020



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

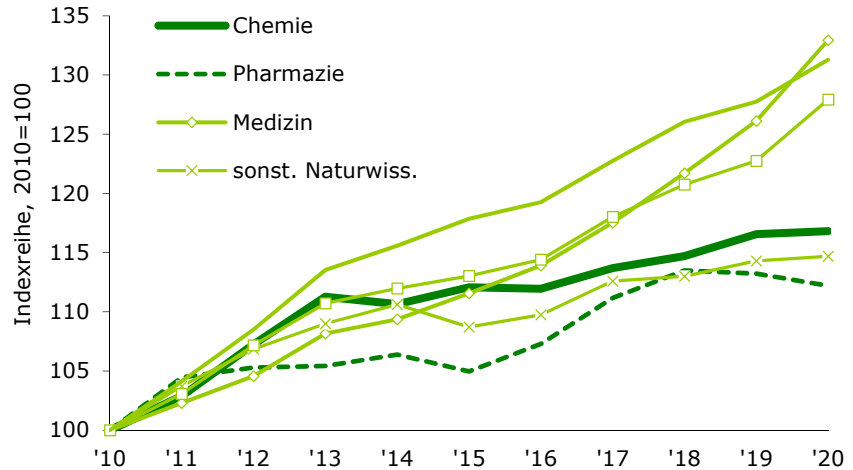
Verteilung der Studienanfänger und -absolventen in Deutschland nach Studienbereichen und Fächergruppen 2020



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 2010-2020



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

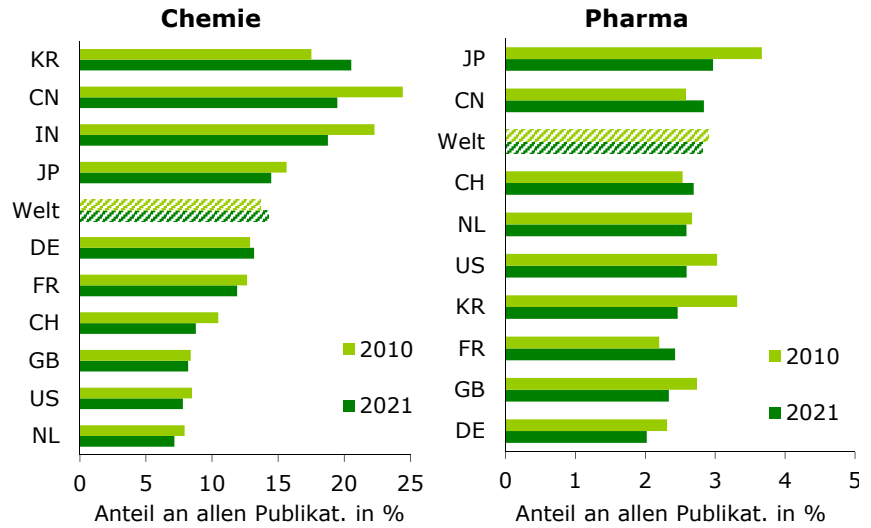
Wissenschaftler in der Chemie und Pharmazie an deutschen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen 2020

	Chemie			Pharmazie		
	Anzahl	Anteil in %	Anteil an allen Wissensch. (%)	Anzahl	Anteil in %	Anteil an allen Wissensch. (%)
Universitäten	10.615	71,7	4,8	1.728	82,3	0,8
Fachhochschulen	385	2,6	1,0	10	0,5	0,0
Hochschulen	11.000	74,3	4,2	1.738	82,8	0,7
Helmholtz-Gemeinschaft	757	5,1	4,2	39	1,9	0,2
Max-Planck-Gesellschaft	1.013	6,8	10,6	82	3,9	0,9
Fraunhofer-Gesellschaft	506	3,4	5,0	55	2,6	0,5
Leibniz-Gemeinschaft	480	3,2	6,3	114	5,4	1,5
Bundes-/Landesfo.eintr.	606	4,1	4,6	49	2,3	0,4
sonst. außeruniv. Einr.	451	3,0	3,1	22	1,1	0,2
Außeruniv. Forschung	3.814	25,7	5,2	361	17,2	0,5
Gesamt	14.814	100,0	4,4	2.099	100,0	0,6

Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

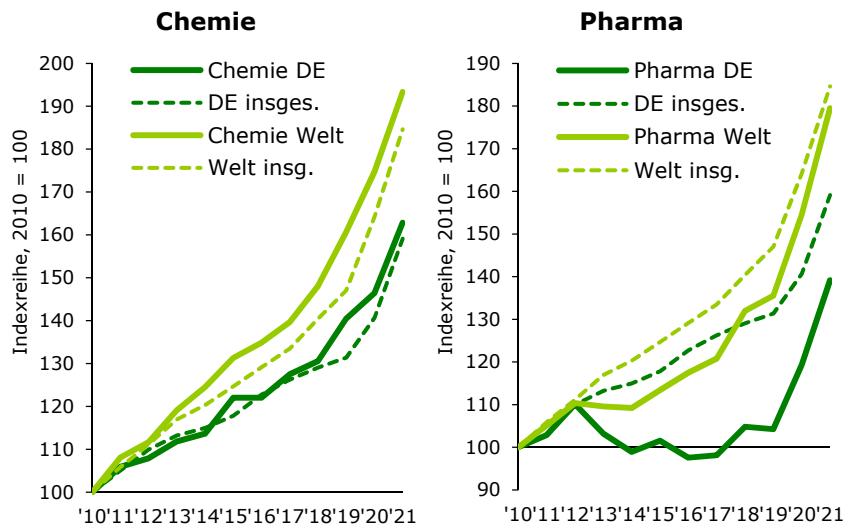
Weitere Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen

Anteil der Chemie- und Pharmaziepublikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen 2010 und 2021



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

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



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

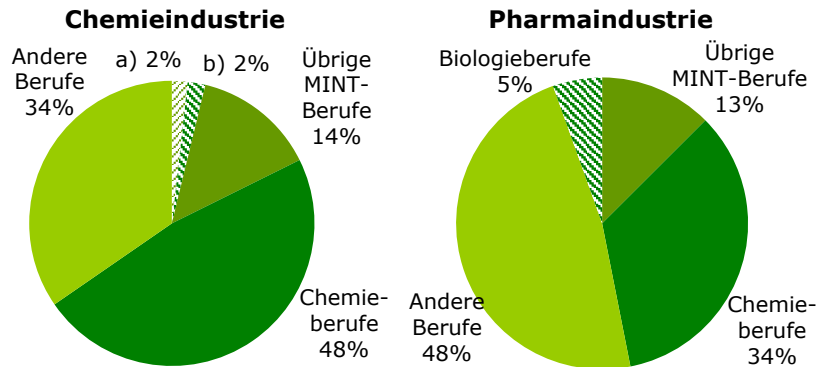
Weitere Indikatoren zu beruflicher Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in wichtigen technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildungsberufen im Bereich Chemie und Pharma 2021

Ausbildungsberuf	Insgesamt abs.	davon weibl. %	Schulische Vorbildung			
			HS	RS	HR	Son.
Produktionsberufe	2.463	17,4	6,0	50,7	41,4	1,9
Chemikant	2.055	14,5	5,1	51,2	41,5	2,2
Produktionsfachkraft Chemie	168	8,9	21,4	57,1	19,6	1,8
Pharmakant	240	48,8	2,5	15,9	82,1	1,3
Laborberufe*	2.031	56,1	1,2	22,5	74,6	1,8
Chemielaborant	1.485	52,9	1,4	24,0	72,7	1,8
Biologielaborant	453	68,2	0,7	15,9	82,1	1,3
Chemie-/Pharmaberufe*	4.494	34,9	3,8	37,9	56,4	1,9
alle Ausbildungsberufe	466.176	36,2	24,0	41,4	29,7	4,8

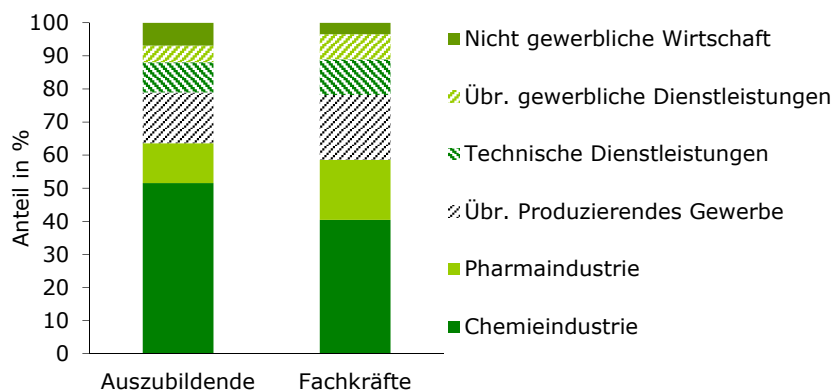
* einschl. Lacklaboranten
 HS/RS: Hauptschul- oder Realschulabschluss,
 HR: Hochschulreife
 Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

Auszubildende in der Chemie- und Pharmaindustrie 2021 nach Ausbildungsberufen



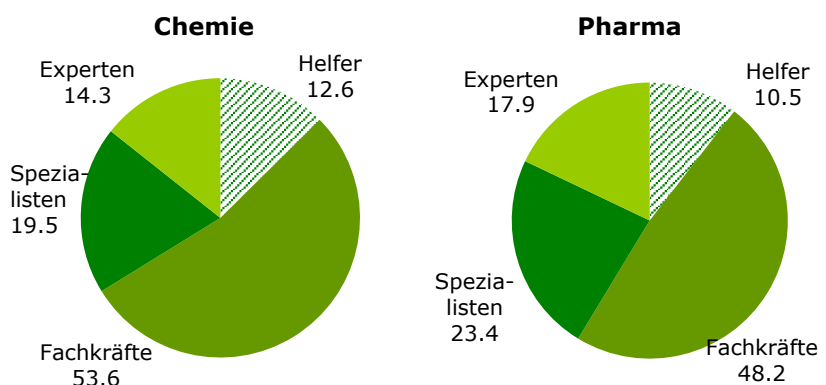
Anteile an allen Auszubildenden in der Chemie- bzw. Pharmaindustrie in %
 a) Kunststoff- und Kautschukberufe
 b) Farb- u. Lacktechnikberufe
 Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Verteilung der Auszubildenden und Fachkräfte in Chemie- und Pharmaberufen nach Wirtschaftssectoren 2021



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Verteilung der Beschäftigten in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2021 nach Anforderungsniveau



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Beschäftigung von Hochqualifizierten in der deutschen Chemie-/Pharmaindustrie 2021

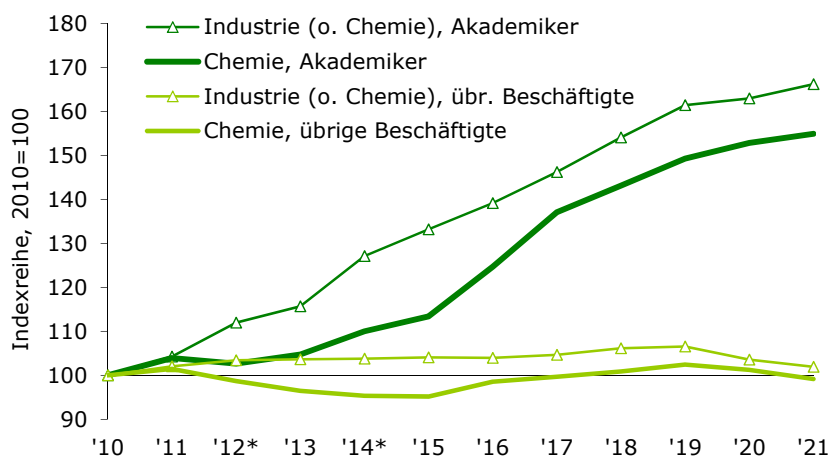
	Hochqualifizierte insgesamt in Tsd. in %	Spezialisten in Tsd.	Experten in Tsd.	Anteil 50+ in %
Chemieindustrie				
Hochqualifizierte insg.	114.591 100,0	66.025	48.566	43,9
<i>Chemieberufe</i>	21.798 19,0	11.738	10.060	46,1
<i>Andere MINT-Berufe¹⁾</i>	27.466 24,0	16.219	11.247	43,2
<i>Übrige Berufe</i>	65.327 57,0	38.068	27.259	43,4
Pharmaindustrie				
Hochqualifizierte insg.	67.296 100,0	38.117	29.179	33,5
<i>Pharmazieberufe</i>	14.456 21,5	9.363	5.093	30,7
<i>Chemieberufe</i>	4.769 7,1	1.744	3.025	39,1
<i>Andere MINT-Berufe²⁾</i>	18.381 27,3	9.578	8.803	28,3
<i>Übrige Berufe</i>	29.690 44,1	17.432	12.258	37,2
Produzier. Gew. insg.	2.327.138 .	1.318.643	1.008.495	40,4

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 2010-2021

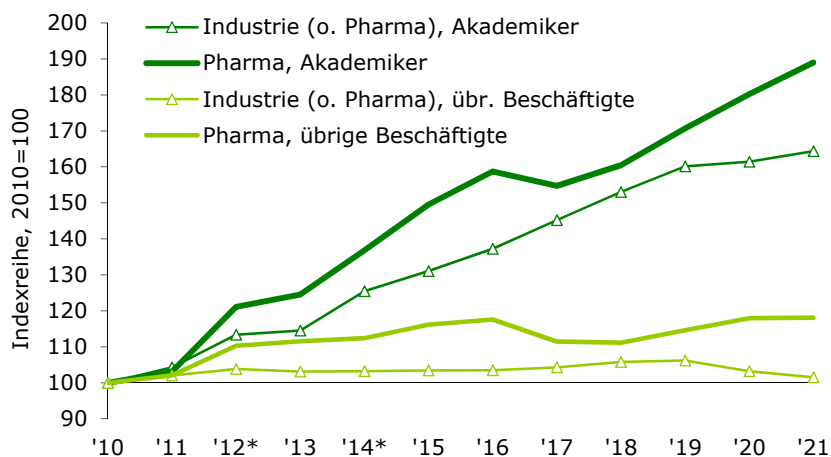


1) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am 30. 6. des Jahres

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

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS.

Akademikerbeschäftigung¹⁾ in der Pharmaindustrie und der übrigen verarbeitenden Industrie 2010-2021



1) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am 30. 6. des Jahres

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

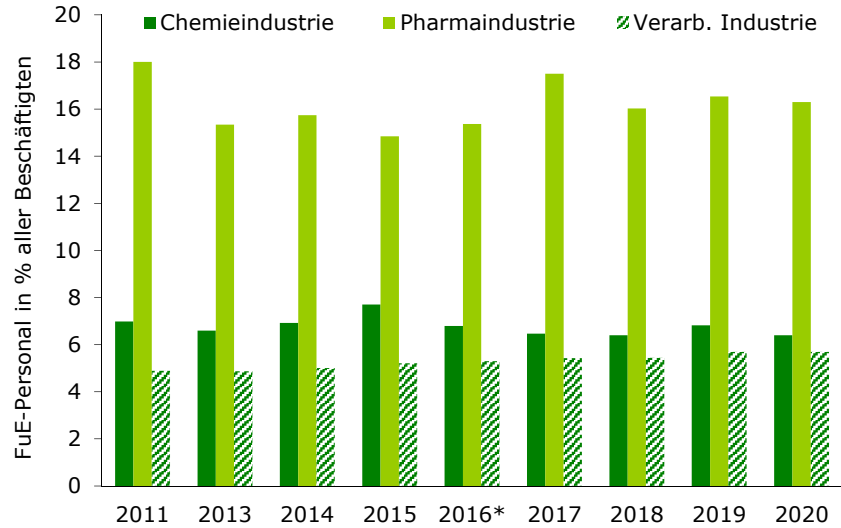
Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS.

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

FuE-Personalintensität in der Chemieindustrie, der Pharmaindustrie und der verarbeitenden Industrie in Deutschland 2011-2020

* Rückgang des FuE-Personals in der Chemie 2016 gegenüber den Vorjahren ist statistisch bedingt. Gesamtzahl war aufgrund von Fehlmeldungen 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 170 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben¹⁾ 2020 nach Ländern

	Anz. Unternehmen	FuE- Umsatz		FuE- Ausg. je Umsatz in %	FuE- Dyn. '19-'20 in %	Anteil an insgesamt		Beschäftigte in Tsd.
		Ausgaben	in Mrd. €			FuE- Ausg. in %	Umsatz	
JP	45	8,44	223,4	3,8	-4,5	25,3	17,9	633
DE	13	6,94	160,2	4,3	-5,6	20,8	12,8	371
US	34	6,64	235,8	2,8	-16,8	19,9	18,9	622
CN	34	2,90	156,8	1,8	10,1	8,7	12,6	444
CH	7	2,08	36,0	5,8	-4,0	6,2	2,9	102
FR	4	1,55	101,0	1,5	-3,9	4,6	8,1	321
KR	9	1,48	112,5	1,3	13,9	4,4	9,0	258
NL	5	1,39	79,6	1,7	-4,4	4,2	6,4	189
GB	5	0,65	35,1	1,9	-2,4	2,0	2,8	67
And.*	14	1,33	108,3	1,2	-8,8	4,0	8,7	374
Ges.	170	33,40	1248,8	2,7	-5,8	100,0	100,0	3.380

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

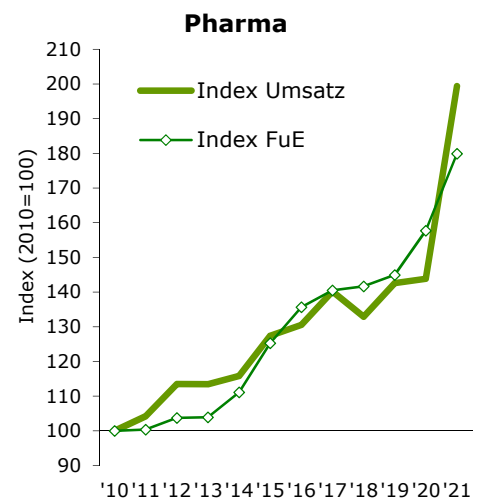
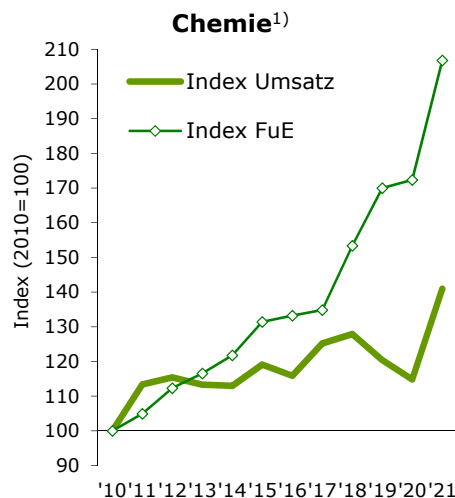
Die 400 Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben¹⁾ 2020 nach Ländern

	Anz. Unternehmen	FuE- Umsatz		FuE- Ausg. je Umsatz in %	FuE- Dyn. '19-'20 in %	Anteil an insgesamt		Beschäftigte in Tsd.
		Ausgaben	in Mrd. €			FuE- Ausg. in %	Umsatz	
US	211	83,3	392,9	21,2	2,9	50,6	38,6	760
CH	12	19,5	97,3	20,0	-0,1	11,9	9,6	213
JP	25	12,9	90,3	14,3	-3,1	7,9	8,9	204
GB	16	11,2	68,1	16,4	0,1	6,8	6,7	201
DE	11	9,7	82,8	11,7	4,8	5,9	8,1	270
CN	57	7,5	126,4	6,0	-5,5	4,6	12,4	568
FR	7	7,3	47,8	15,3	25,5	4,5	4,7	151
DK	8	3,3	20,3	16,1	6,7	2,0	2,0	59
IE	7	1,3	12,9	9,9	-57,6	0,8	1,3	23
And.*	46	8,5	78,5	10,8	-2,7	5,2	7,7	391
Ges.	400	164,5	1.017,4	16,2	1,0	100,0	100,0	2.840

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

Weltweite FuE-Ausgaben der 15 größten deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen 2010-2021



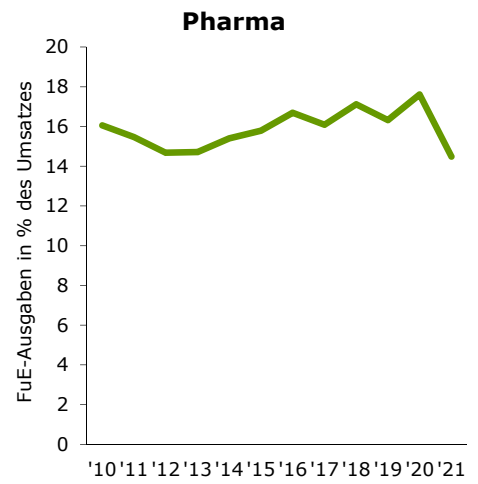
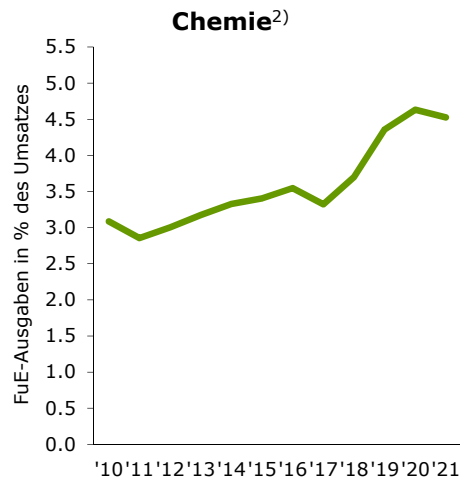
1) Ohne Sondereffekte bei FuE-Ausgaben von Monsanto in 2020

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

FuE-Intensität¹⁾ der 15 größten deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen 2010-2021

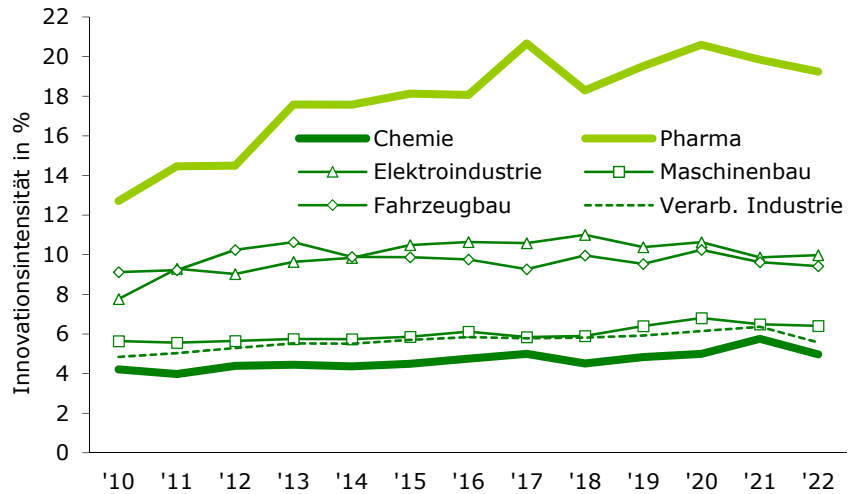
1) gesamte FuE-Ausgaben in % des Umsatzes
 2) Ohne Sondereffekte bei FuE-Ausgaben von Monsanto in 2020

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



Weitere Indikatoren zu Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen

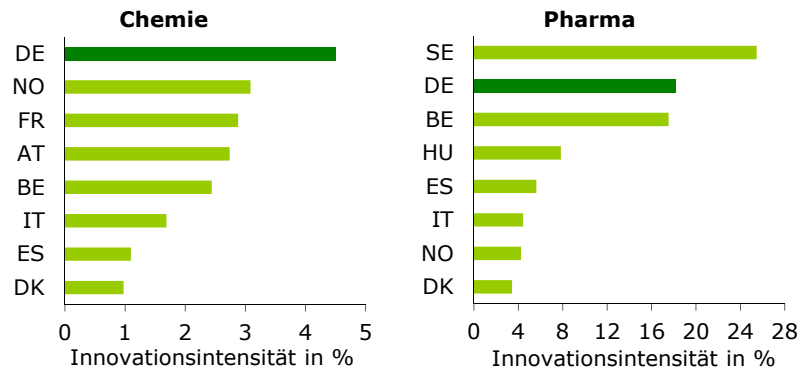
Innovationsintensität¹⁾ in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2010-2022 im Branchenvergleich



1) Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes der Branche
'21 und '22: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2021

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

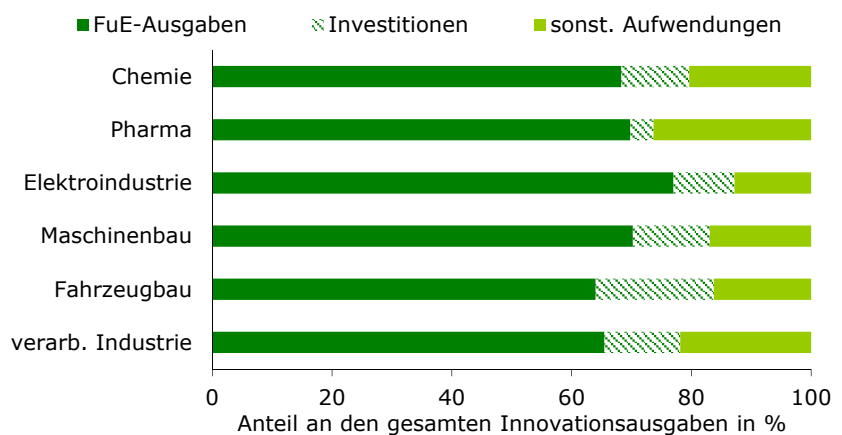
Innovationsintensität¹⁾ in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2018 im internationalen Vergleich



1) Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes der Branche

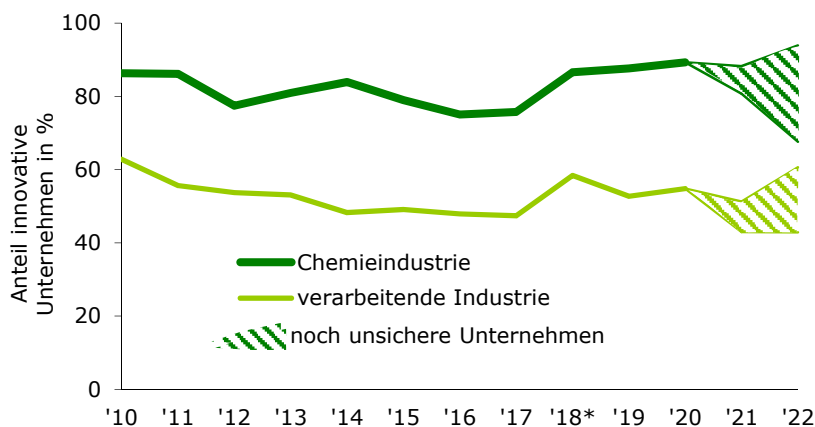
Quelle: Eurostat: CIS 2018 - Berechnungen des ZEW

Zusammensetzung der Innovationsausgaben in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2020 im Branchenvergleich



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

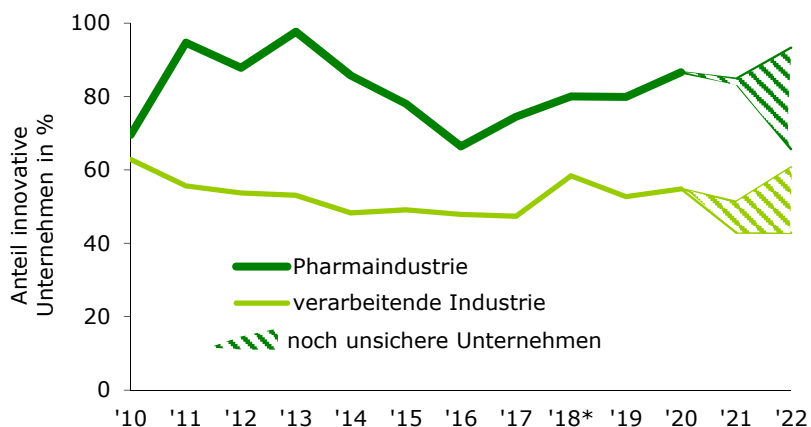
Innovative Unternehmen in der deutschen Chemieindustrie 2010-2022



'21 und '22: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2021
* 2018 Bruch in Zeitreihe aufgrund von Definitionsänderung

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

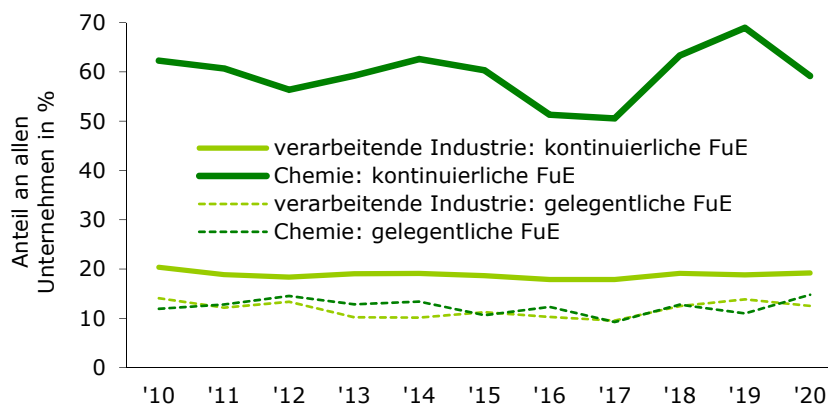
Innovative Unternehmen in der deutschen Pharmaindustrie 2010-2022



'21 und '22: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2021
* 2018 Bruch in Zeitreihe aufgrund von Definitionsänderung

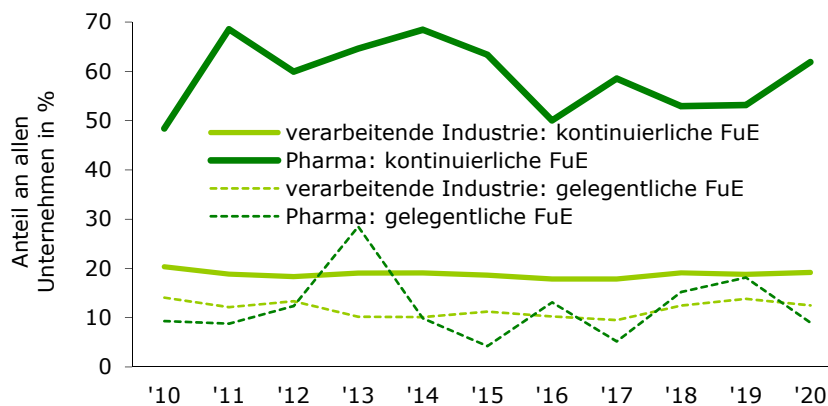
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Kontinuierlich und gelegentlich forschende Unternehmen in der deutschen Chemieindustrie 2010-2020



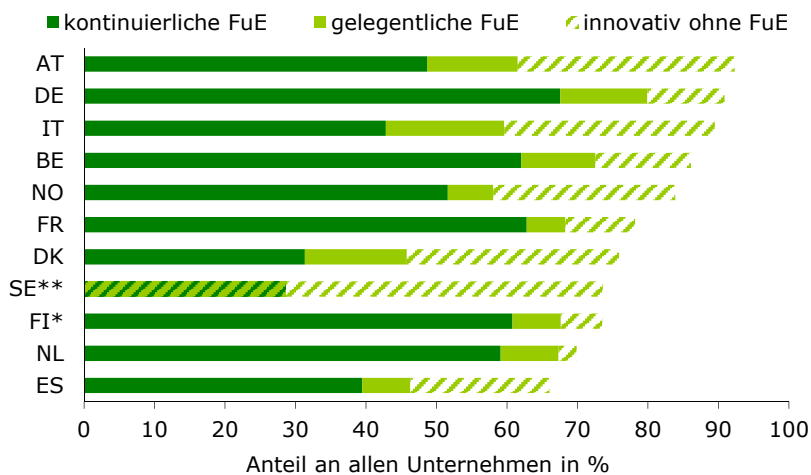
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Kontinuierlich und gelegentlich forschende Unternehmen in der deutschen Pharmaindustrie 2010-2020



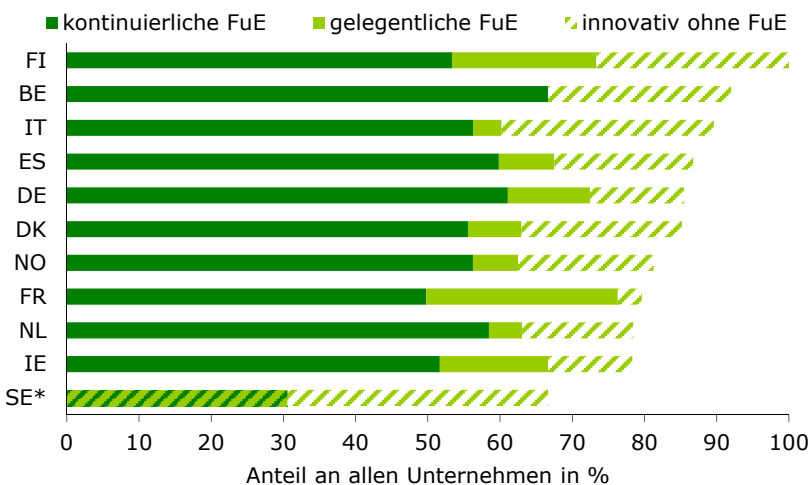
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Anteil innovativer Chemieunternehmen 2018 im europäischen Vergleich



* inkl. WZ 19
 ** inkl. WZ 19, keine Trennung nach kontinuierlicher und gelegentlicher FuE
 Quelle: Eurostat: CIS 2016 – Berechnungen des ZEW

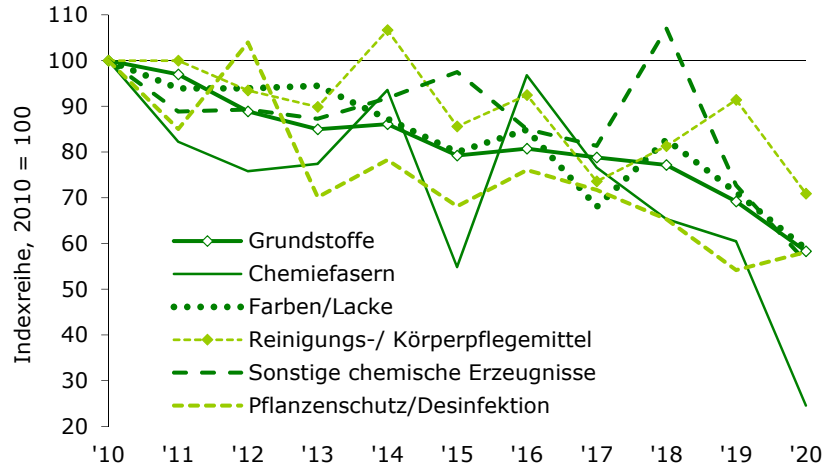
Anteil innovativer Pharmaunternehmen 2018 im europäischen Vergleich



* Trennung nach kontinuierlicher und gelegentlicher FuE
 Quelle: Eurostat: CIS 2016 – Berechnungen des ZEW

Weitere Indikatoren zu Patentanmeldungen

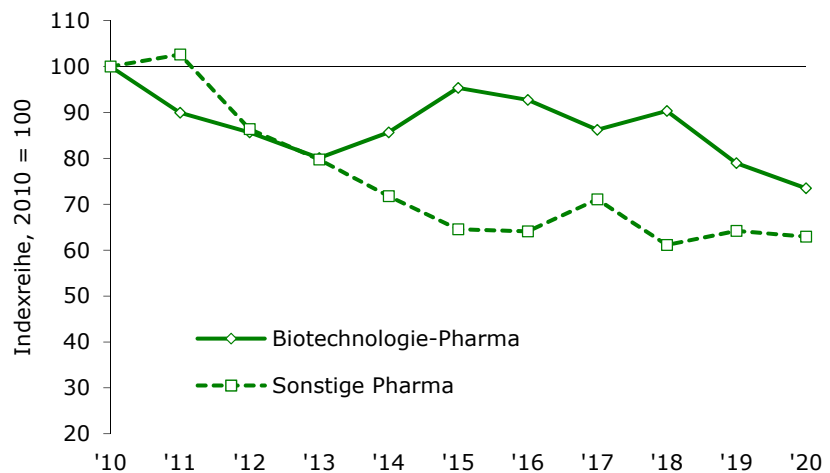
Dynamik der Patentanmeldungen¹⁾ im Feld Chemie in Deutschland 2010-2020 nach Feldern



1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

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

Dynamik der Patentanmeldungen¹⁾ im Feld Pharma in Deutschland 2010-2020 nach Feldern

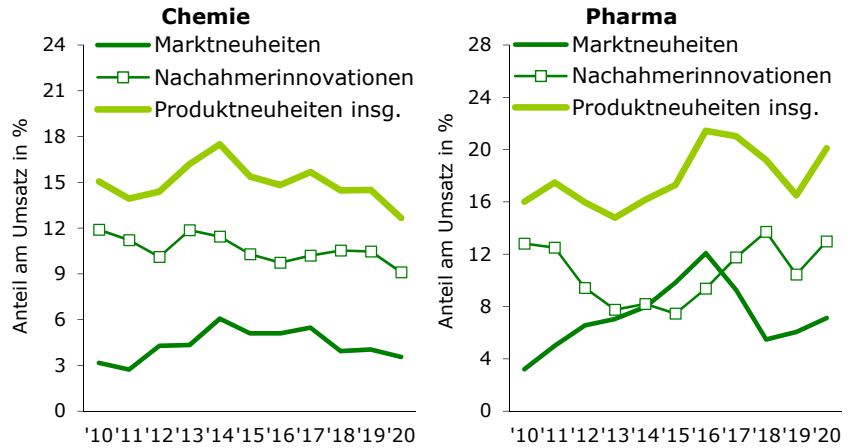


1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

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

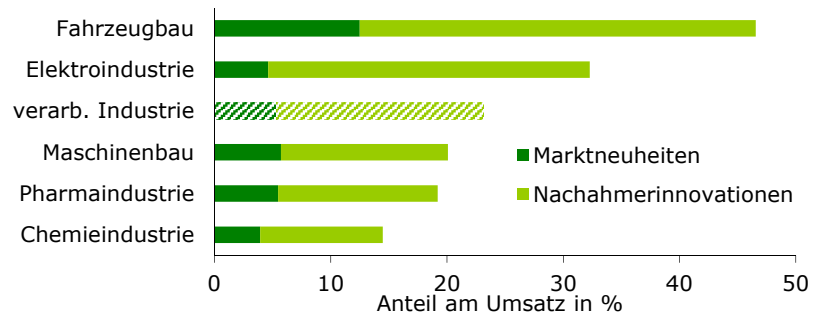
Indikatoren zum Innovationserfolg

Umsatzanteil mit Produktneuheiten 2010-2020 in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie



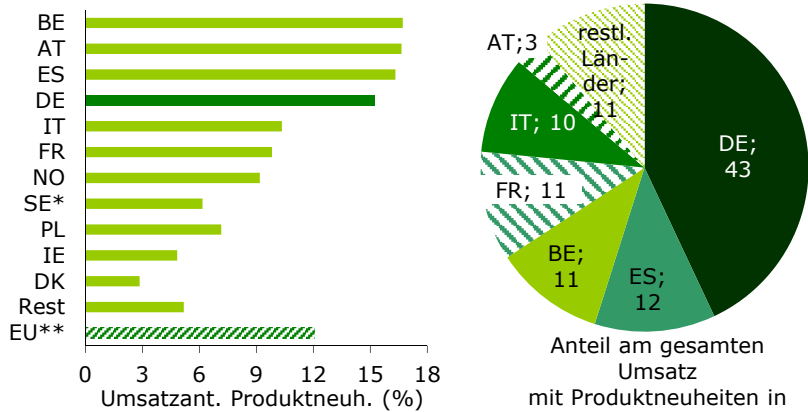
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

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



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

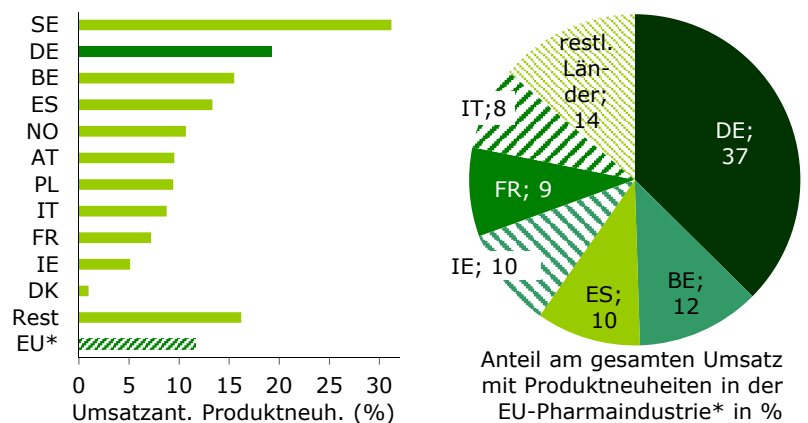
Umsatz mit Produktneuheiten 2018 in der Chemieindustrie der EU



nur Unternehmen ab 10 Beschäftigte
* geschätzt
** ohne LU, SI, FI, UK, inkl. IS, NO

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

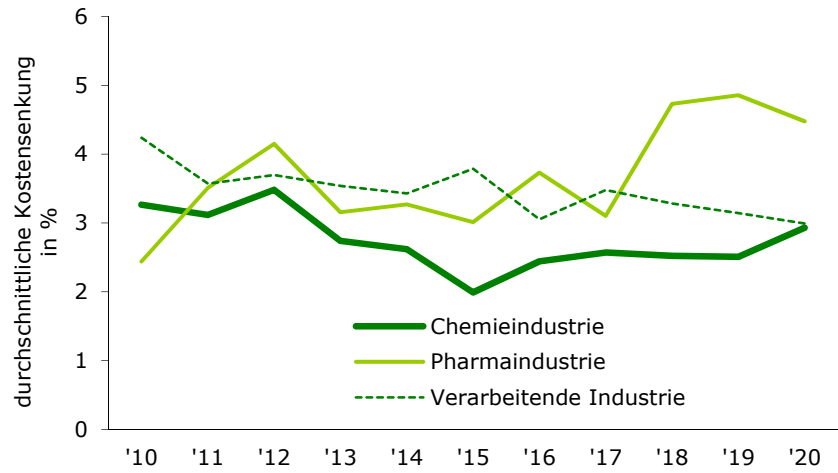
Umsatz mit Produktneuheiten 2018 in der Pharmaindustrie der EU



nur Unternehmen ab 10 Beschäftigte
* ohne BG, HR, LU, NL, AT, SI, FI, inkl. IS, NO

Quelle: Eurostat: CIS 2018 – Berechnungen des ZEW

Kostenreduktion durch Prozessinnovationen in der Chemie- und Pharmaindustrie sowie der Verarbeitenden Industrie Deutschlands 2010-2020



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Weitere Indikatoren zum Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Kennzahlen zum Außenhandel Deutschlands mit forschungsintensiven Waren 2021

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
Forschungsent. 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>

AH-Saldo: Außenhandelssaldo;
WHA: Welthandelsanteil (geschätzt)

Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen und Schätzungen des CWS.