

Innovationsindikatoren Chemie und Pharma 2021

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 2021

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

Chemie ist in diesem Bericht wie folgt abgegrenzt:

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

Pharma ist in diesem Bericht wie folgt abgegrenzt:

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

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

Autorinnen und Autoren:

ZEW: Christian Rammer, Marius Berger

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

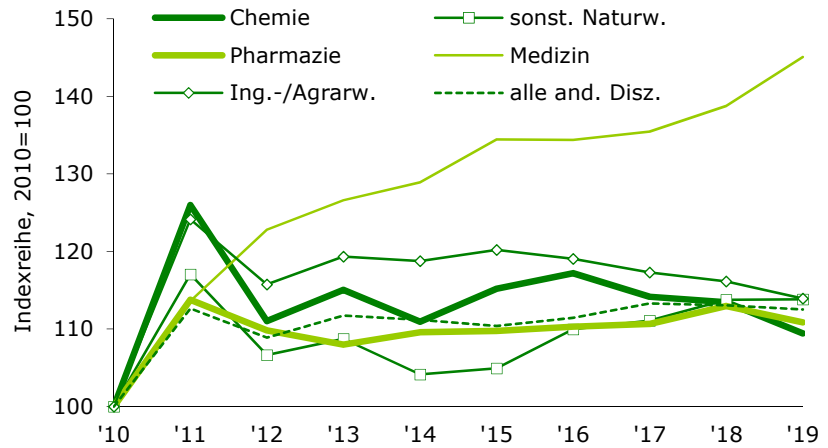
Kontakt und weitere Informationen:

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

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

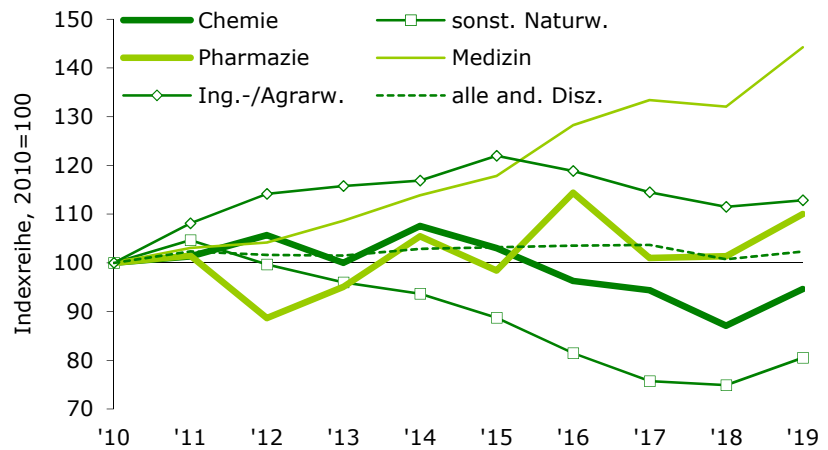
Weitere Indikatoren zu Studienanfängern und Studienabsolventen

Studienanfänger an deutschen Hochschulen nach Studienbereichen und Fächergruppen 2010 bis 2019



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

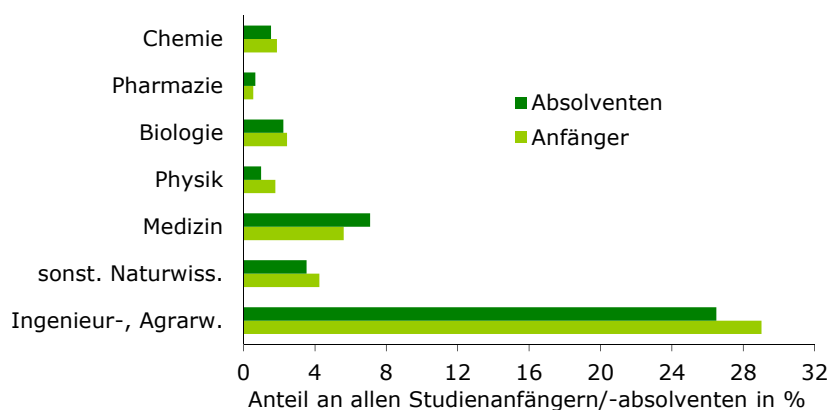
Erstabsolventen an deutschen Hochschulen nach Studienbereichen und Fächergruppen 2005-2019



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

Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

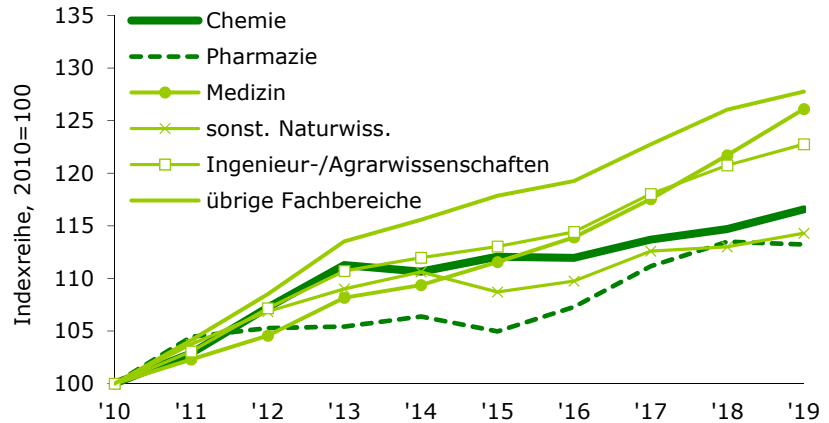
Verteilung der Studienanfänger und -absolventen in Deutschland nach Studienbereichen und Fächergruppen 2019



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Weitere Indikatoren zum Lehr- und Forschungspersonal in der Wissenschaft

Entwicklung des Lehr- und Forschungspersonals an deutschen Hochschulen nach Wissenschaftsgebieten 2010-2019



Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

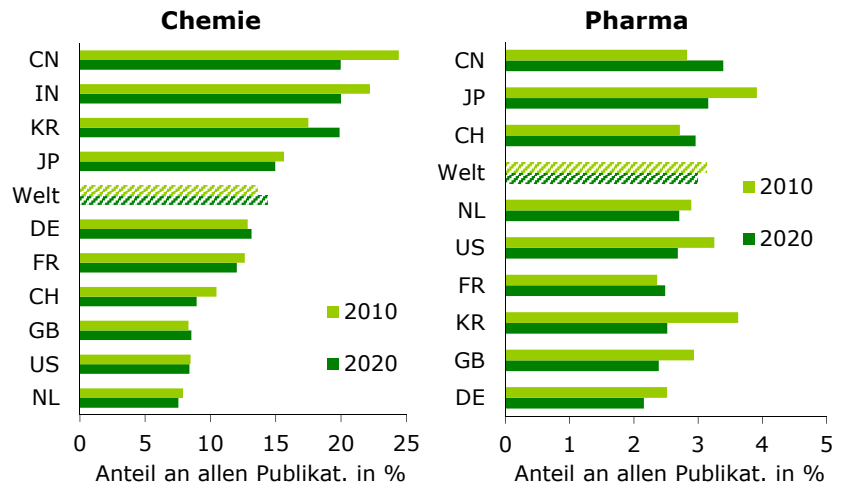
Wissenschaftler in der Chemie und Pharmazie an deutschen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen 2019

	Chemie			Pharmazie		
	Anzahl	Anteil in %	Anteil an allen Wissensch. (%)	Anzahl	Anteil in %	Anteil an allen Wissensch. (%)
Universitäten	10.559	71,9	4,9	1.745	76,7	0,3
Fachhochschulen	417	2,8	1,1	9	0,4	0,0
Hochschulen	10.976	74,7	4,3	1.754	77,1	0,3
Helmholtz-Gemeinschaft	720	4,9	4,1	40	1,8	0,2
Max-Planck-Gesellschaft	1.006	6,9	10,7	174	7,7	1,9
Fraunhofer-Gesellschaft	496	3,4	5,1	58	2,5	0,6
Leibniz-Gemeinschaft	476	3,2	6,4	119	5,2	1,6
Bundes-/Landesfo.einr.	596	4,1	4,6	108	4,7	0,8
sonst. außeruniv. Einr.	414	2,8	3,0	22	1,0	0,2
Außeruniv. Forschung	3.709	25,3	5,2	521	22,9	0,7
Gesamt	14.685	100,0	4,5	2.275	100,0	0,4

Quelle: Statistisches Bundesamt – Berechnungen des CWS

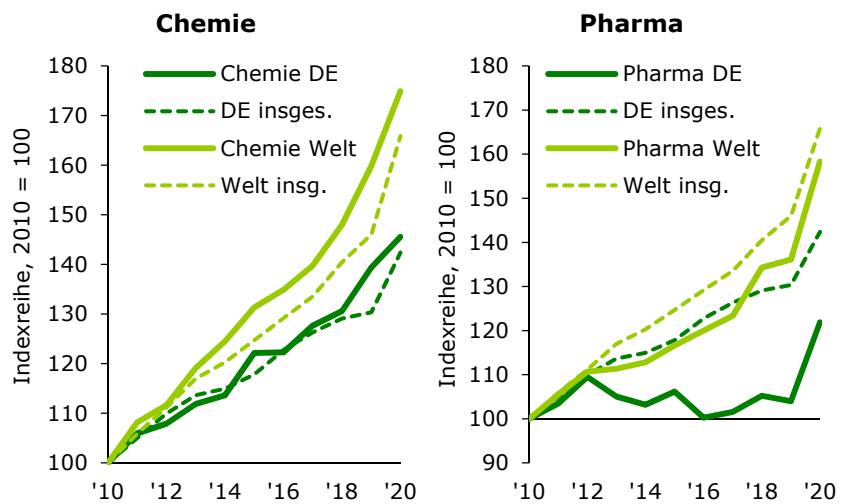
Weitere Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen

Anteil der Chemie- und Pharmaziepublikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen 2010 und 2020



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

Entwicklung der Chemie- und Pharmapublikationen in Deutschland und weltweit 2010-2020



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

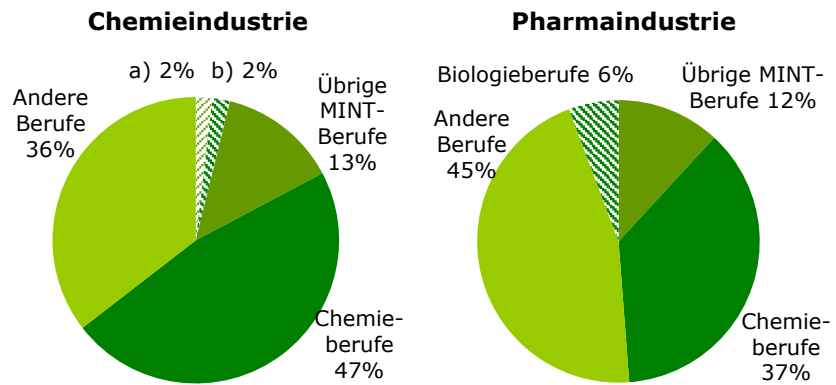
Weitere Indikatoren zu beruflicher Bildung und Beschäftigung von hochqualifiziertem Personal

Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in wichtigen technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildungsberufen im Bereich Chemie und Pharma 2010-2020

Ausbildungsberuf	Insgesamt abs.	davon weibl. %	Schulische Vorbildung			
			HS	RS	HR	Son.
Produktionsberufe	2.691	16,8	7,5	51,0	38,8	2,7
Chemikant	2.187	13,7	6,5	53,2	38,1	2,2
Produktionsfachkraft Chemie	186	4,8	29,0	43,5	17,7	9,7
Pharmakant	318	45,3	1,9	40,0	56,2	1,9
Laborberufe*	2.028	55,6	1,6	25,9	71,1	1,3
Chemielaborant	1.488	51,6	2,0	28,3	68,5	1,2
Biologielaborant	456	71,7	0,7	18,4	78,9	2,0
Chemie-/Pharmaberufe*	4.719	33,5	5,0	40,2	52,7	2,1
alle Ausbildungsberufe	465.672	36,2	24,3	41,3	29,2	5,2

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

Auszubildende in der Chemie- und Pharmaindustrie 2020 nach Ausbildungsberufen

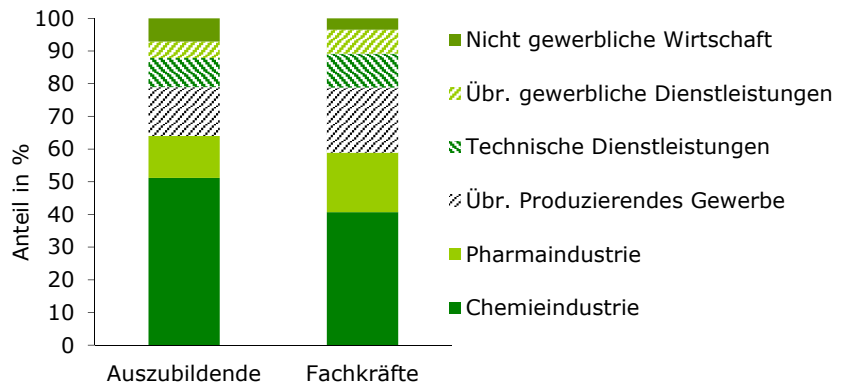


Anteile an allen Auszubildenden in der Chemie- bzw. Pharmaindustrie in %

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

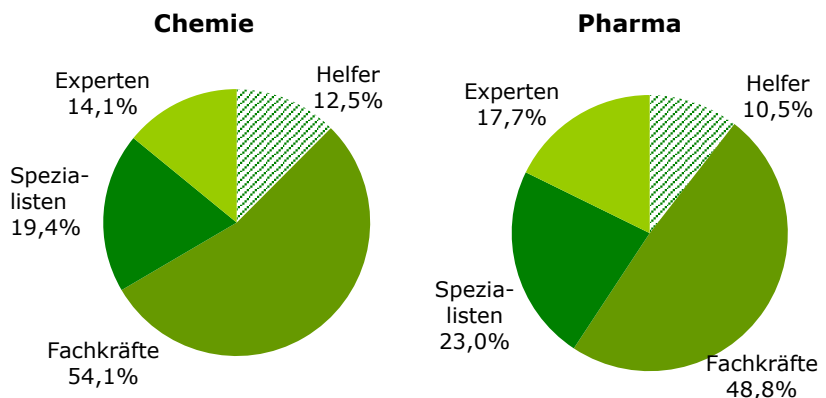
Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Verteilung der Auszubildenden und Fachkräfte in Chemie- und Pharmaberufen nach Wirtschaftssektoren 2020



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Verteilung der Beschäftigten in der deutschen Chemieindustrie 2020 nach Anforderungsniveau



Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS

Beschäftigung von Hochqualifizierten in der deutschen Chemie-/Pharmaindustrie 2020

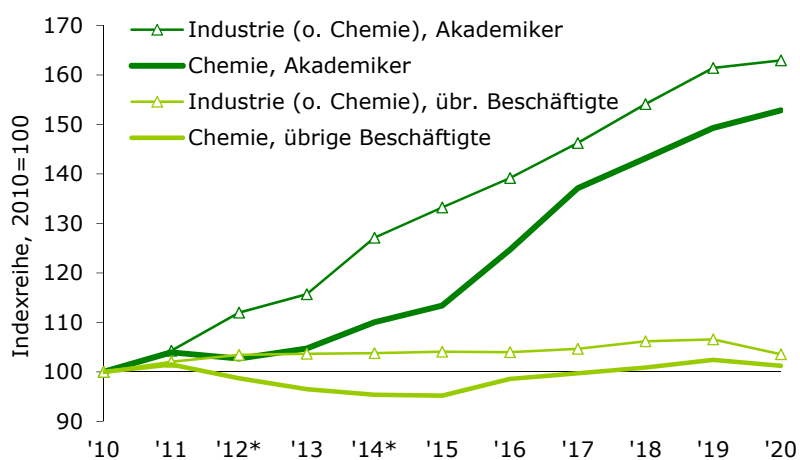
	Hochqualifizierte insgesamt	Spezialisten	Experten	Anteil 50+
	in Tsd.	in Tsd.	in Tsd.	in %
Chemieindustrie				
Hochqualifizierte insgesamt	113.448	65.672	47.776	44,3
<i>Chemieberufe</i>	21.701	11.571	10.130	45,7
<i>Andere MINT-Berufe¹⁾</i>	25.134	14.971	10.163	45,6
<i>Übrige Berufe</i>	66.613	39.130	27.483	43,4
Pharmaindustrie				
Hochqualifizierte insgesamt	65.832	37.156	28.676	33,5
<i>Pharmazieberufe</i>	14.154	9.045	5.109	30,1
<i>Chemieberufe</i>	4.945	1.830	3.115	39,0
<i>Andere MINT-Berufe²⁾</i>	17.706	9.212	8.494	25,9
<i>Übrige Berufe</i>	29.027	17.069	11.958	38,8
Produzierendes Gew. insg.	2.295.344	1.301.912	993.432	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 2010-2020

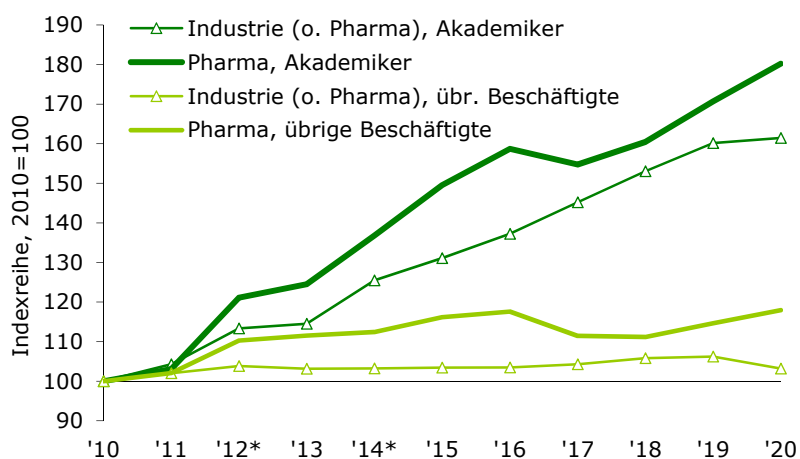


1) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am 30. 6. des Jahres

* 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 2010-2020



1) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am 30. 6. des Jahres

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

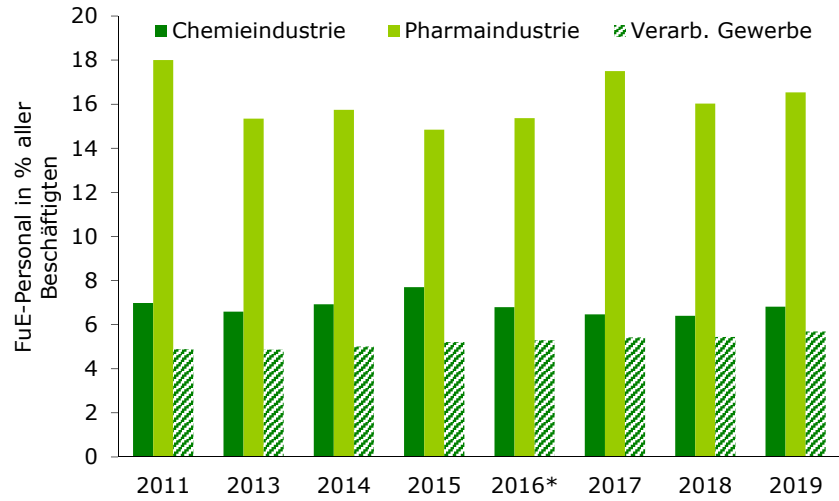
Quelle: BA: Beschäftigtenstatistik – Berechnungen des CWS.

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

FuE-Personalintensität in der Chemieindustrie, der Pharmaindustrie und der verarbeitenden Industrie in Deutschland 2011-2019

* 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 175 Chemieunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben¹⁾ 2019 nach Ländern

	Anz. Unternehmen	FuE- Umsatz		FuE- Ausg. je Umsatz in %	FuE- Dyn. '18-'19 in %	Anteil an insgesamt		Beschäftigte in Tsd.
		FuE- Ausgaben in Mrd. €	Umsatz in Mrd. €			FuE- Ausg. in %	Umsatz in %	
JP	47	8,91	247,0	3,6	3,5	25,4	17,9	636
DE	14	7,38	168,5	4,4	18,9	21,1	12,2	385
US	34	6,95	258,1	2,7	-8,1	19,8	18,7	619
CN	32	2,60	164,2	1,6	13,4	7,4	11,9	400
CH	7	2,16	36,9	5,9	0,9	6,2	2,7	104
FR	4	1,62	114,2	1,4	7,4	4,6	8,3	339
NL	5	1,45	91,9	1,6	-4,9	4,1	6,7	197
KR	8	1,24	53,0	2,3	4,9	3,5	3,8	49
GB	6	0,72	43,8	1,6	17,3	2,0	3,2	75
And.*	18	2,01	202,0	1,0	13,4	5,7	14,6	412
Ges.	175	35,04	1.379,6	2,5	4,9	100,0	100,0	3.217

1) ohne Mineralölunternehmen, ohne Geschäftsbereiche außerhalb der Chemie; nur Unternehmen mit Angaben zu FuE
* SA, BE, DK, AT, IN, TW, SE, IT, IL, ZA, AU, BR, NO, FI, CA.

Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2020, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW

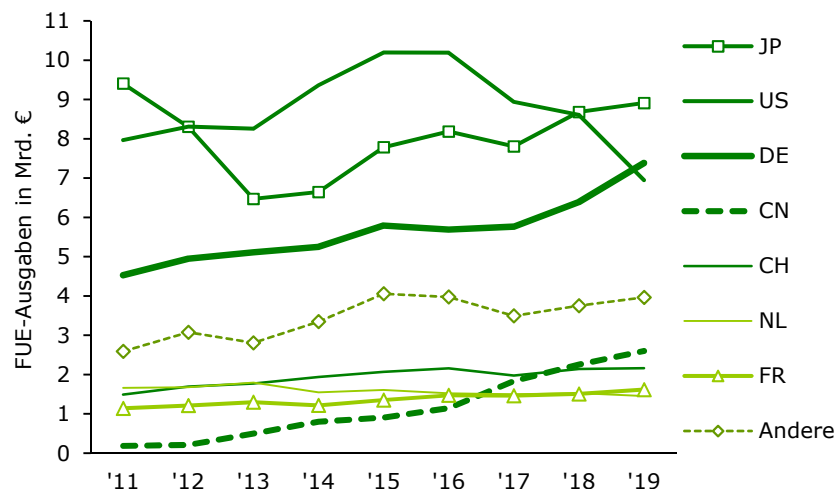
Die 400 Pharmaunternehmen mit den höchsten FuE-Ausgaben¹⁾ 2019 nach Ländern

	Anz. Unternehmen	FuE- Umsatz		FuE- Ausg. je Umsatz in %	FuE- Dyn. '18-'19 in %	Anteil an insgesamt		Beschäftigte in Tsd.
		FuE- Ausgaben in Mrd. €	Umsatz in Mrd. €			FuE- Ausg. in %	Umsatz in %	
US	212	80,9	370,9	21,8	14,0	49,7	36,0	664
CH	10	19,5	106,3	18,4	1,9	12,0	10,3	217
JP	26	13,4	95,3	14,0	6,5	8,2	9,2	206
UK	19	11,2	69,5	16,1	9,1	6,8	6,7	199
DE	9	9,3	87,1	10,7	5,5	5,7	8,4	234
FR	10	8,0	47,9	16,7	4,2	4,9	4,6	154
CN	44	5,8	116,2	5,0	33,9	3,6	11,3	524
DK	8	3,1	20,7	14,8	-0,7	1,9	2,0	58
IE	9	3,0	28,2	10,7	-12,2	1,8	2,7	40
And.*	53	8,7	89,4	9,7	7,4	5,4	8,7	405
Ges.	400	162,9	1.031,5	15,8	9,8	100,0	100,0	2.701

1) inkl. Biotechnologieunternehmen im Bereich Diagnostika und Therapeutika, , ohne Geschäftsbereiche außerhalb von Pharma; nur Unternehmen mit Angaben zu FuE
* SA, BE, DK, AT, IN, TW, SE, IT, IL, ZA, AU, BR, NO, FI, CA.

Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2020, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW

FuE-Ausgaben der größten Chemieunternehmen 2011-2019 nach Land des Unternehmenssitzes

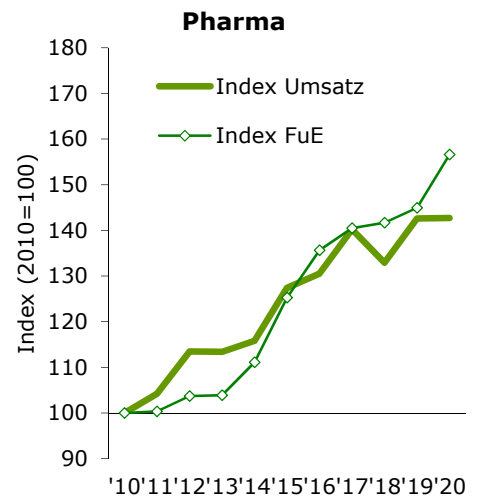
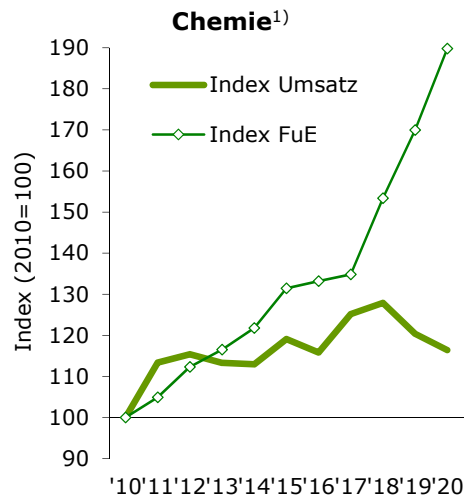


Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2020, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW

Weltweite FuE-Ausgaben der 15 größten deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen 2010-2020

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

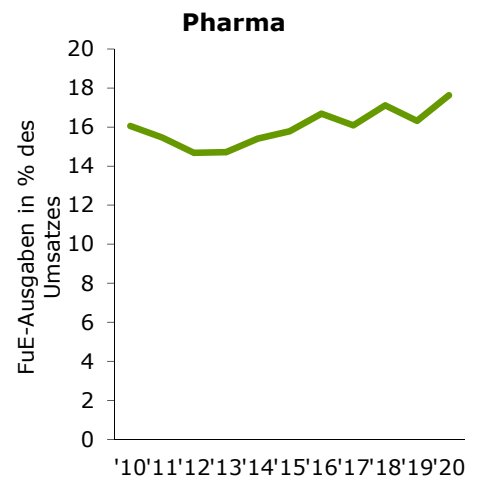
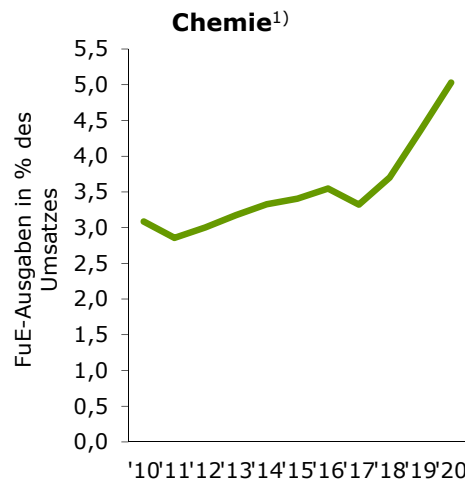
Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2020, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW



FuE-Intensität der 15 größten deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen 2010-2020

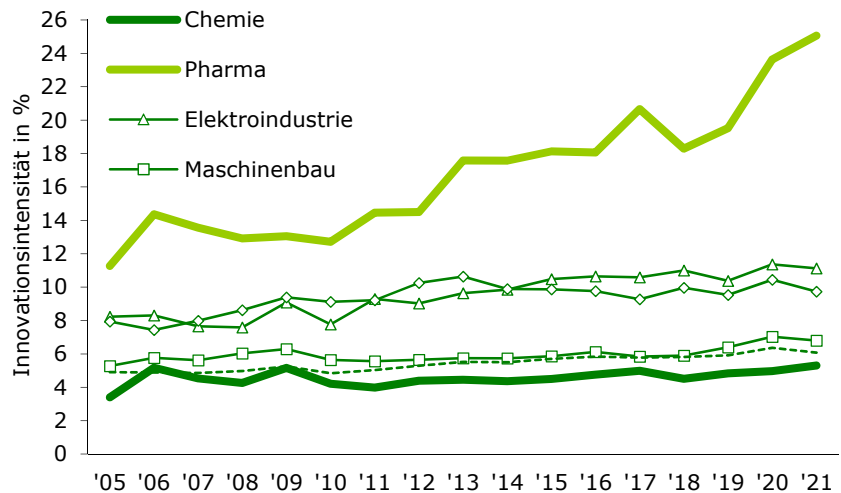
1) Ohne Sondereffekte bei FuE-Ausgaben von Monsanto in 2020

Quelle: EU-Kommission: Industrial R&D Scoreboard 2020, Geschäftsberichte – Berechnungen des ZEW



Weitere Indikatoren zu Innovationsausgaben und Innovationsaktivitäten der Unternehmen

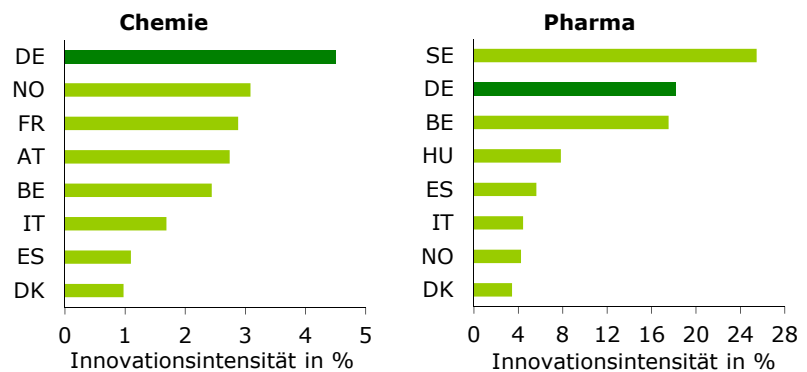
Innovationsintensität¹⁾ in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2010-2021 im Branchenvergleich



1) Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes der Branche
'20 und '21: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2020

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

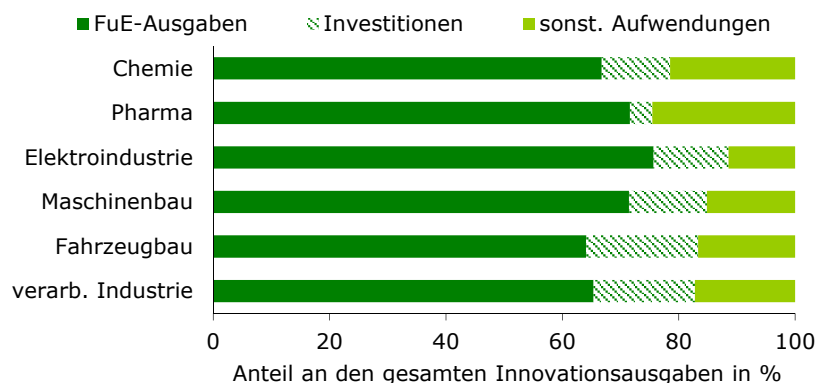
Innovationsintensität¹⁾ in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2018 im internationalen Vergleich



1) Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes der Branche
'20 und '21: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2020

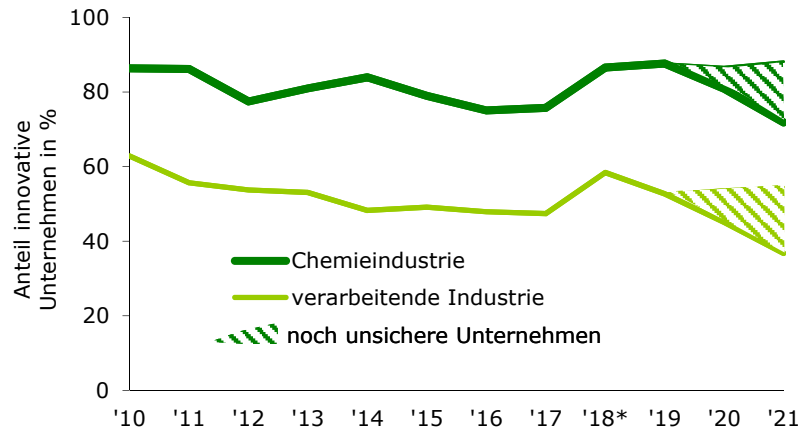
Quelle: Eurostat: CIS 2018 - Berechnungen des ZEW

Zusammensetzung der Innovationsausgaben in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie 2019 im Branchenvergleich



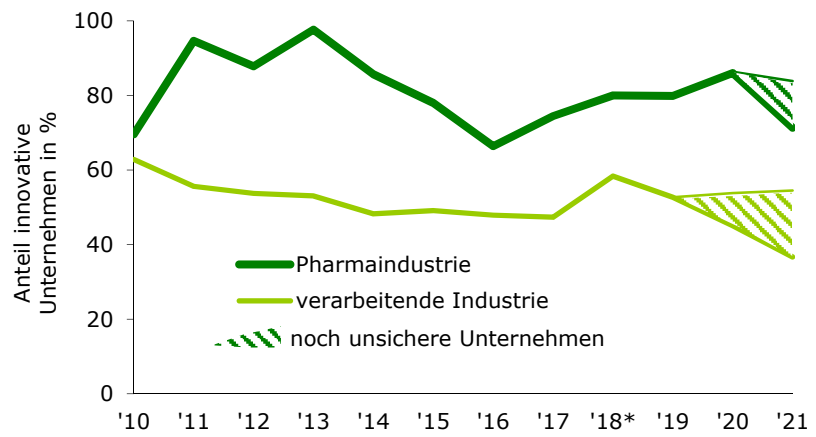
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Innovative Unternehmen in der deutschen Chemieindustrie 2010-2021



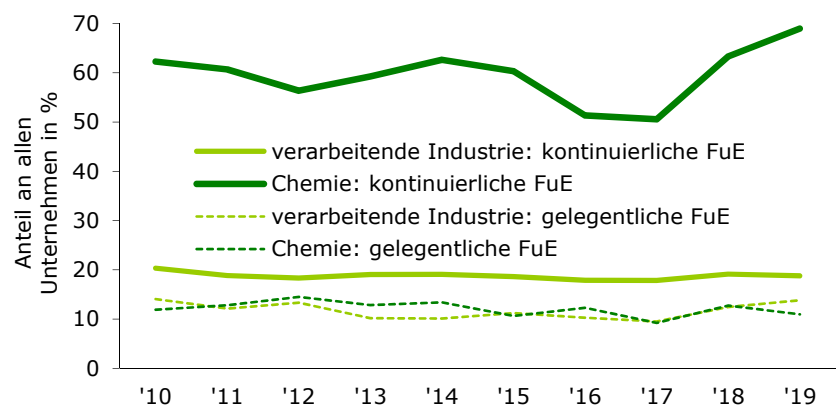
'20 und '21: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2020
 * 2018 Bruch in Zeitreihe aufgrund von Definitionsänderung
 Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Innovative Unternehmen in der deutschen Pharmaindustrie 2010-2021



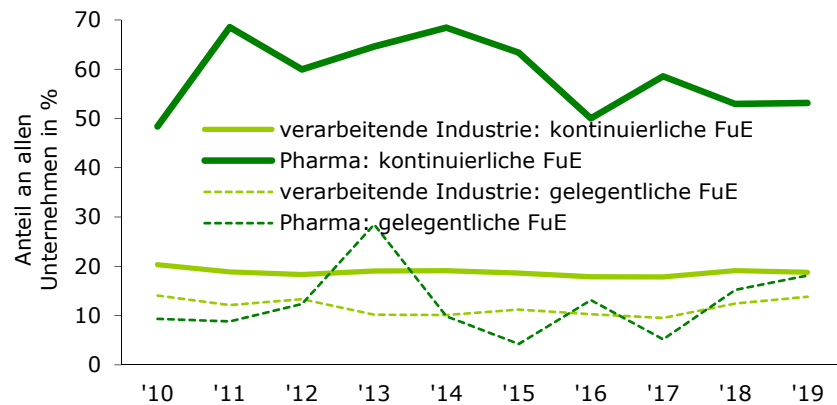
'20 und '21: Planzahlen vom Frühjahr/Sommer 2020
 * 2018 Bruch in Zeitreihe aufgrund von Definitionsänderung
 Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Kontinuierlich und gelegentlich forschende Unternehmen in der deutschen Chemieindustrie 2010-2018



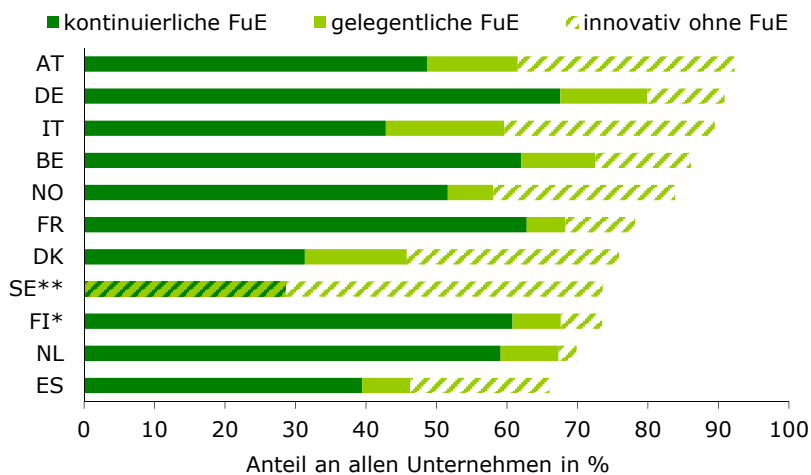
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Kontinuierlich und gelegentlich forschende Unternehmen in der deutschen Pharmaindustrie 2010-2018



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Anteil innovativer Chemieunternehmen 2018 im europäischen Vergleich

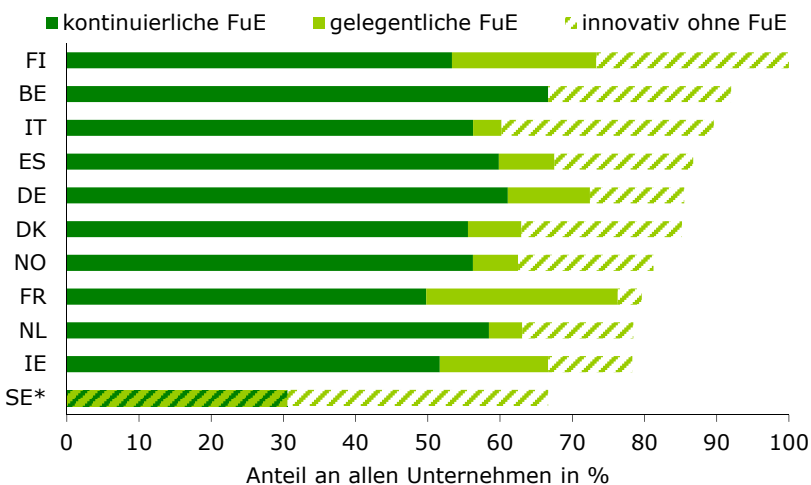


* inkl. WZ 19

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

Quelle: Eurostat: CIS 2016 – Berechnungen des ZEW

Anteil innovativer Pharmaunternehmen 2018 im europäischen Vergleich

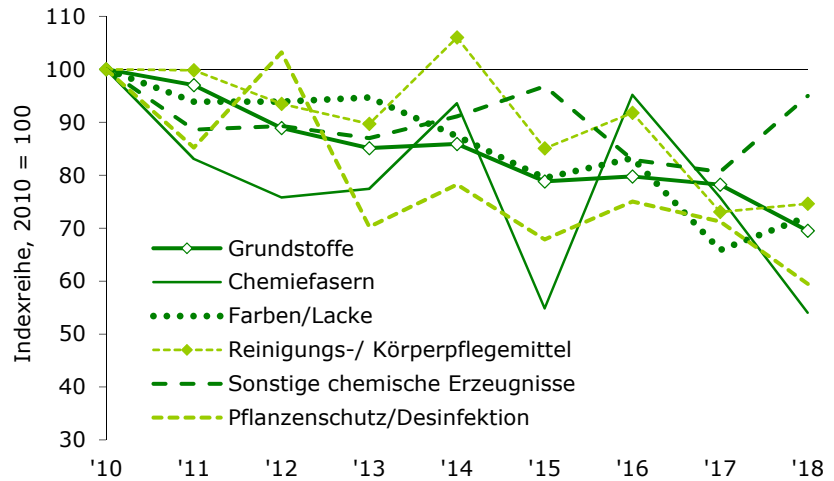


* Trennung nach kontinuierlicher und gelegentlicher FuE

Quelle: Eurostat: CIS 2016 – Berechnungen des ZEW

Weitere Indikatoren zu Patentanmeldungen

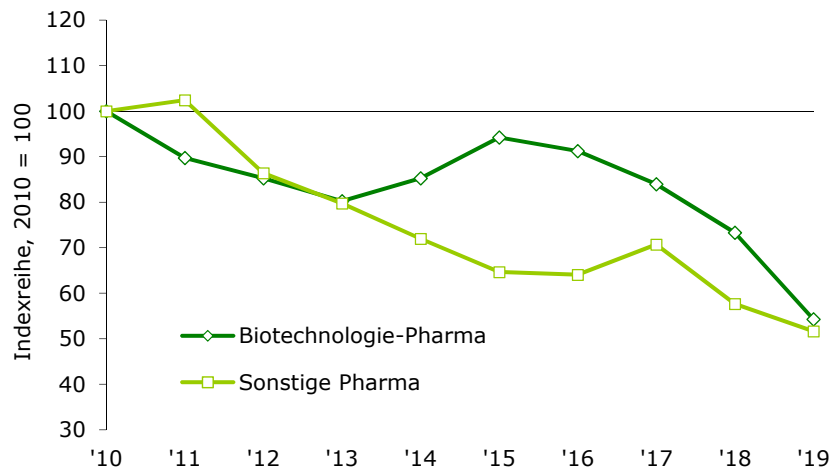
Dynamik der Patentanmeldungen¹⁾ im Feld Chemie in Deutschland 2010 bis 2019 nach Feldern



1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

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

Dynamik der Patentanmeldungen¹⁾ im Feld Pharma in Deutschland 2010 bis 2019 nach Feldern

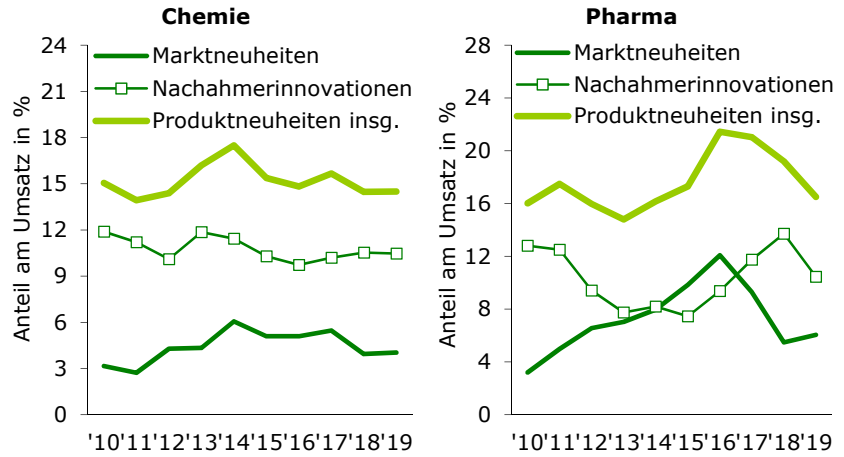


1) transnationale Anmeldungen am EPA und WIPO

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

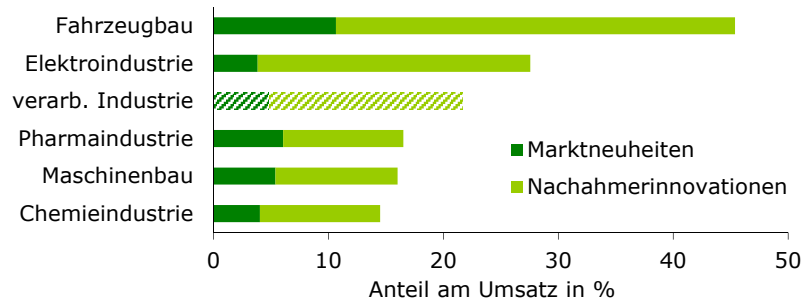
Indikatoren zum Innovationserfolg

Umsatzanteil mit Produktneuheiten 2010-2019 in der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie



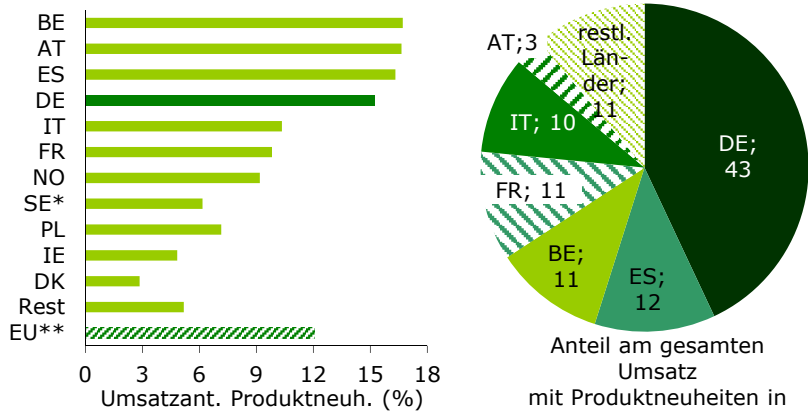
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Umsatzanteil mit Produktneuheiten in Deutschland 2019 im Branchenvergleich nach dem Neuheitsgrad der Produktinnovationen



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

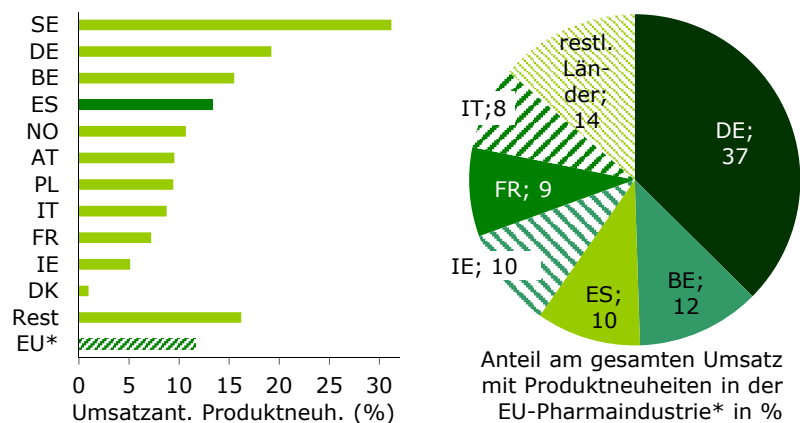
Umsatz mit Produktneuheiten 2018 in der Chemieindustrie der EU



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

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

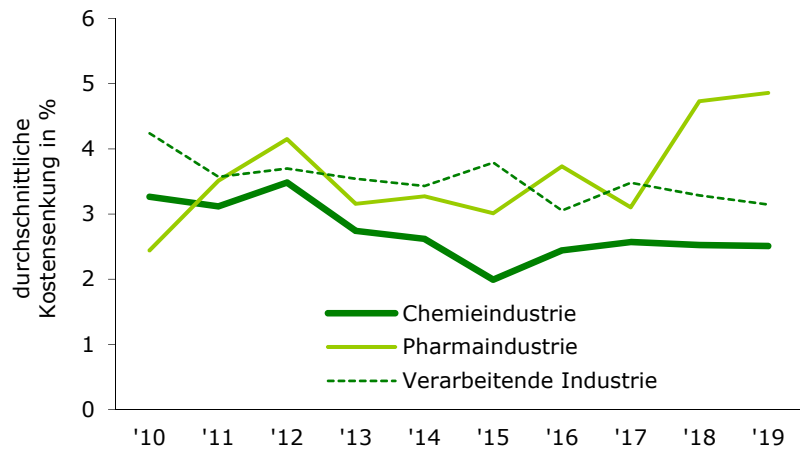
Umsatz mit Produktneuheiten 2018 in der Pharmaindustrie der EU



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 Chemieindustrie und der Verarbeitenden Industrie Deutschlands 2010-2019



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel

Weitere Indikatoren zum Außenhandel mit forschungsintensiven Waren

Kennzahlen zum Außenhandel Deutschlands mit forschungsintensiven Waren 2020

Warengruppe	Ausf. Mrd. €	Einf. Mrd. €	AH-Saldo		WHA
			Mrd. €	in %	in %
Anorganische Grundchemikalien	6,6	3,1	3,6	1,4	13,0
Organ. Industriechemikalien	16,3	27,3	-11,0	-4,2	6,3
Pflanzenschutz-, Desinfekt.-mittel	3,4	1,5	1,9	0,7	9,5
Sonstige Chemiewaren	9,3	6,0	3,3	1,3	11,4
Chemische Erzeugnisse insg.	35,7	37,9	-2,2	-0,8	8,4
Pharmazeutische Erzeugnisse	86,4	58,8	27,6	10,6	14,4
Maschinenbauerzeugnisse	91,4	35,7	55,7	21,3	14,5
Fahrzeuge	208,7	121,8	86,9	33,2	15,9
Elektrotechnische Erzeugnisse	184,9	174,9	10,0	3,8	6,8
Forschungsent. Waren insg.	617,1	438,0	179,1	68,5	10,7
<i>Verarbeitete Industriewaren insg.</i>	<i>1.142</i>	<i>880,4</i>	<i>261,4</i>	<i>100,0</i>	<i>9,1</i>

AH-Saldo: Außenhandelssaldo;
WHA: Welthandelsanteil

Quelle: UN: COMTRADE – Berechnungen des CWS.