

Erster Bericht des Projektes INNOVET-CLOU; AP 5

Sektoranalyse Nordostchemie: Eine Strukturanalyse der chemisch- pharmazeutischen Industrie Ostdeutschlands, Fokus Weiterbildungsbedarf

Erarbeitet durch:

Alina Praun, Ina Krause und Sandra Bohlinger

Zuletzt aktualisiert am 01.03.2023

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	5
I Einführung: Zielstellung und Fokus der Sektoranalyse	7
II Statistische Analyse der chemisch-pharmazeutischen Industrie	9
1. Branchen- und Unternehmensstruktur (Gesamtdeutschland sowie in der Region Nordostchemie).....	9
1.1 Marktstruktur	9
1.1.1 Umsatzentwicklung und Branchensparten in Gesamtdeutschland	9
1.1.2 Umsatz und Branchensparten in Ostdeutschland.....	10
1.2 Beschäftigungsentwicklung (Gesamt- und Ostdeutschland)	14
1.3 Unternehmensformen / -strukturen in Gesamtdeutschland.....	18
1.3.1 KMU und Großunternehmen	18
1.3.2 Chemieparks.....	19
1.3.3 Forschungszentren	20
1.4 Innovationsgeschehen in der Chemiebranche (Gesamtdeutschland)	22
1.4.1 Beschreibung der Indikatoren	22
1.4.2 FuE-Ausgaben	22
1.4.3 Investitionen in Anlagentechnik und Prozess- und Produktinnovationen	23
1.4.4 FuE-Beschäftigte.....	24
1.5 Digitalisierung (Gesamtdeutschland)	26
1.6 Nachhaltigkeit (Gesamtdeutschland).....	28
1.6.1 Zur Bedeutung von Klimaschutz und Nachhaltigkeit in der Chemiebranche.....	28
1.6.2 FuE-Aktivitäten zu Nachhaltigkeit	28
1.6.3 Investitionen in Klima- und Umweltschutz	29
1.7 Aus- und Weiterbildungsgeschehen	32
1.7.1 Kennzahlen des Aus- und Weiterbildungsgeschehens.....	32
1.7.2 Ausbildungsgeschehen	33
1.7.3 Weiterbildungsgeschehen (Gesamtdeutschland)	36
2. Statistische Analysen zu den Strukturmerkmalen der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Chemieberufen (Gesamtdeutschland sowie differenziert nach Ost- und Westdeutschland)	45
2.1 Datenquelle: Berufe im Spiegel der Statistik.....	45

2.2	Beschäftigungsentwicklung.....	46
2.3	Qualifikationsstruktur	46
2.4	Soziodemografische Merkmale/besondere Personengruppen	48
2.4.1	Altersstruktur	48
2.4.2	Frauenanteil	49
2.4.3	Ausländer:innenanteil	50
2.5	Beschäftigungsbedingungen	51
2.5.1	Monatliches Bruttoentgelt.....	51
2.5.2	Teilzeitbeschäftigung.....	52
3.	Zusammenfassung der Forschungsbefunde zum aktuellen Fachkräftebedarf in der Chemiebranche (Gesamtdeutschland).....	54
3.1	Indikatoren zur Identifikation des Fachkräftebedarfs: Engpassberufe.....	54
3.2	Engpassberufe in Forschung und Entwicklung.....	55
3.3	Engpassberufe im Laborbereich.....	56
3.4	Engpassberufe im Produktionsbereich	57
3.5	Engpassberufe in Technik und Instandhaltung	58
3.6	Engpassberufe in IT und Softwareentwicklung.....	60
3.7	Engpassberufe im kaufmännischen Bereich	61
3.8	Fazit zu Engpassberufen im Kontext des Fachkräftemangels	62
III	Qualitative Befunde zu den aktuellen Herausforderungen für die ostdeutsche Chemiebranche (Ergebnisse der eigenen Interviewstudie).....	63
1.	Fachkräftemangel als Herausforderung der chemisch-pharmazeutischen Branche	63
1.1	Aussagen zum Fachkräftemangel.....	63
1.2	Neue Einstellungspraktiken: Berufsfremde, Quereinsteiger und Leiharbeit	64
1.3	Attraktivitätssteigerung der Chemieberufe durch Förderung von vertikaler Flexibilität und Durchlässigkeit	65
2.	Ermöglichung und Förderung von Diversität in den Belegschaften.....	66
2.1.	Integration von Fachkräften aus unterschiedlichen Herkunftsländern	66
2.2	Altersdiversität in der Region Nordost Chemie.....	67
2.3	Geschlechterdiversität in der Chemiebranche.....	68
3.	Anpassung von Belegschaftsstrukturen und Arbeitsorganisationskonzepten an Digitalisierungs- und Innovationsdynamiken.....	68
3.1.	Digitalisierung als permanenter Innovationsprozess.....	68

3.2 Digitalisierung als Kulturwandel und Treiber der Veränderung betrieblicher Kommunikations- und Kooperationsformen	69
4. Umsetzung und Anpassung an neue eigene beziehungsweise gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsziele.....	70
4.1. Realisierung von Energie- und Rohstoffeffizienz.....	70
4.2. Entwicklung neuer Produkte und Verfahren.....	71
Zusammenfassung.....	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umsatz der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland; im Zeitverlauf von 1996 bis 2022; in Mrd. €.....	9
Abbildung 2: Umsatzanteil der Branchensparten für Gesamtdeutschland im Jahr 2021; nach amtlicher Klassifikation von 2008.....	10
Abbildung 3: Umsatz der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland im Zeitverlauf von 2009 bis 2022; in Mrd. €.....	11
Abbildung 4: Umsatzentwicklung der chemischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitverlauf von 2009 bis 2021; in Mio. €.....	12
Abbildung 5: Umsatzentwicklung der pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitverlauf von 2009 bis 2021; in Mio. €	12
Abbildung 6: Beschäftigungsentwicklung der chemischen Industrie in Deutschland im Zeitverlauf der Jahre 1995 bis 2021; Anzahl der Beschäftigten	14
Abbildung 7: Beschäftigungsentwicklung der chemischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitraum 2009 bis 2021; in prozentualem Wachstum – Index: 100 = 2009.....	15
Abbildung 8: Beschäftigungsentwicklung der pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitraum 2009 bis 2021; prozentuales Wachstum – Index 100 = 2009.....	15
Abbildung 9: Größenstruktur der Branche 2022; Anteil in Prozent.....	18
Abbildung 10: Beschäftigtenanzahl und Investitionen in Mrd. der Chemieparcs in Mitteldeutschland (CeChemNet).....	20
Abbildung 11: FuE-Aufwendungen der Chemie- und Pharmaindustrie; in Mrd. €.....	23
Abbildung 12: Innovation in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, Anteile; Stand 2016	24
Abbildung 13: aktive Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie in den Forschungsfeldern, Anteil aller befragten Unternehmen; Stand 2019.....	25
Abbildung 14: Herausforderungen bei der Digitalisierung, Anteil befragter Unternehmen; Stand 2016	27
Abbildung 15: Anteil FuE-aktiver Unternehmen in den Bereichen Umwelt, Klima, Nachhaltigkeit sowie Energie und Bioökonomie; Stand 2017.....	29
Abbildung 16: Umweltinvestitionen im Branchenvergleich, in Mio €; Stand 2020	30
Abbildung 18: Anteil der Ausbildungsbereiche im Verbund Nordostchemie in Prozent; Stand 2021..	34
Abbildung 19: Genutzte Formen der betrieblichen Weiterbildung im Zeitverlauf von 2013 bis 2019; Unternehmen der Chemie-Branche, die folgende Weiterbildungsformen praktizieren; Anteil in Prozent	38
Abbildung 22: Weiterbildungsbedarf der befragten Chemieunternehmen durch die Digitalisierung, in Prozent	42
Abbildung 23: Einsatz von digitalen Lernangeboten in der Chemiebranche (n=139 weiterbildungsaktive Unternehmen, Mehrfachnennung möglich), in Prozent; Stand 2019.....	43
Abbildung 24: Bestandsentwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Chemieberufen 2013-2017; Index 100 = 2013.....	46
Abbildung 25: Qualifikationsstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Chemieberufen	47

Abbildung 26: Altersstruktur der Beschäftigten in Chemieberufen in Ostdeutschland (inkl. Westberlin), in Prozent	49
Abbildung 27: Frauenanteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Gruppe der Chemieberufe (2013-2017, Quelle IAB, 2020), in Prozent	50
Abbildung 28: Ausländer:innenanteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Chemiebranche (2013 – 2017), in Prozent.....	51
Abbildung 29: mittleres monatliches Bruttoentgelt in der Gruppe der Chemieberufe 2017 (in Euro)	52

I Einführung: Zielstellung und Fokus der Sektoranalyse

Die vorliegende Sektoranalyse zur chemisch-pharmazeutischen Industrie wurde im Rahmen des Projekts Innovet_CLOU/ Arbeitspaket 5 „Fachexpert:in Weiterbildung“ erstellt, um anhand statistischer Kennzahlen einen Einblick in die aktuelle Situation der Branche zu geben. Darüber hinaus wird der umfassende Statistikeil der Analyse ergänzt um eine erste Auswertung der qualitativen Interviewstudie, die vom Projekt im Verlauf des Jahres 2021 bis Anfang des Jahres 2022 realisiert wurde.

Im Statistikeil folgt die Abgrenzung bzw. Einteilung der chemisch-pharmazeutischen Industrie dabei entlang der Klassifikation der Wirtschaftszweige aus dem Jahr 2008 (Statistisches Bundesamt 2008). Die chemisch-pharmazeutische Industrie ist hierbei eingeordnet als Teil des verarbeitenden Gewerbes und umfasst die Abteilungen 20 (Herstellung von chemischen Erzeugnissen) und 21 (Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen). Häufig wird zudem explizit von der chemischen Industrie (Abteilung 20) und der pharmazeutischen Industrie (Abteilung 21) gesprochen, wobei der Begriff chemisch-pharmazeutische Industrie das Aggregat beider Wirtschaftszweige beschreibt. Diese Begriffslogik soll in der vorliegenden Sektoranalyse beibehalten werden und verweist jeweils auf den Wirtschaftszweig, auf den sich die Daten beziehen.

In Bezug auf die Darstellung der Befunde der Interviewstudie ist an dieser Stelle zu betonen, dass es sich um eine Vorstudie zur Bedarfsanalyse zum Thema Weiterbildung in KMU-Unternehmen der Branche und der Region Nordostchemie handelt. Über drei überbetriebliche Ausbildungseinrichtungen (= Partnerinstitutionen) wurden insgesamt 13 Interviews mit Branchenvertreter:innen der chemischen Industrie (N=8) sowie der pharmazeutischen Industrie (N=4) und aus Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen (N=1) aus dem Raum der Arbeitgeberorganisation Nordostchemie geführt. Es handelt sich hierbei um Personalverantwortliche sowie Führungskräfte auf mittlerer Managementebene in kleinen und mittelständischen Unternehmen der Branche, die darüber reflektieren, welche branchenspezifischen, wirtschaftsstrukturellen und gesellschaftlichen Herausforderungen einen je

spezifischen Aus- und Weiterbildungsbedarf im eigenen Unternehmen begründen. Die Aussagen der 13 Interviewpartner:innen vermitteln neben den statistischen Kennzahlen einen ersten Eindruck dazu, wie stark und in welchen Bereichen sich die Betriebe der Branchen an neue Umweltbedingungen anpassen müssen. Die Befunde werden in Form von anonymisierten Zitaten präsentiert, welche als Teilergebnis der zusammenfassenden Inhaltsanalyse eingeordnet in die vier Handlungsfelder - (1) Bewältigung des Fachkräftemangels; (2) Ermöglichung und Förderung von Diversität in der Belegschaftsstruktur; (3) Anpassung von Belegschaftsstrukturen und Arbeitsorganisationskonzepten im Zuge an Digitalisierungs- und Innovationsdynamiken; (4) Umsetzung und Anpassung an neue eigene beziehungsweise gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsziele – präsentiert werden.

II Statistische Analyse der chemisch-pharmazeutischen Industrie

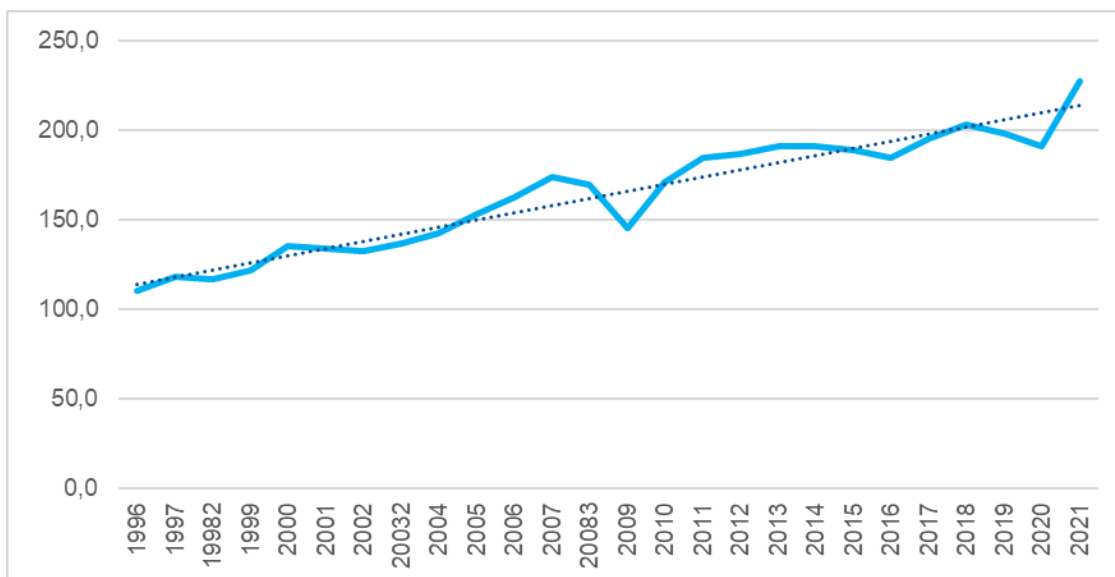
1. Branchen- und Unternehmensstruktur (Gesamtdeutschland sowie in der Region Nordostchemie)

1.1 Marktstruktur

1.1.1 Umsatzentwicklung und Branchensparten in Gesamtdeutschland

Im Jahr 2021 verzeichnete die chemisch-pharmazeutische Industrie in Deutschland einen Umsatz von circa 227 Mrd. €, darunter 87,6 Mrd. € Inlandsumsatz und 139,5 Mrd. € Auslandsumsatz (Verband der chemischen Industrie 2022a, Tabelle 12 und 13). Auf die chemische Industrie entfallen davon 172,4 Mrd. € Umsatz, auf die pharmazeutische Industrie 54,7 Mrd. €. Mit dieser Umsatzhöhe ist die chemisch-pharmazeutische Industrie nach der Automobilindustrie und dem Maschinenbau der drittstärkste Industriezweig in Deutschland (Verband der chemischen Industrie 2020). Betrachtet man die zeitliche Entwicklung des Umsatzes, welche in Abbildung 1 dargestellt ist, so ist seit 1996 eine allgemein positive Umsatzentwicklung zu erkennen, welche zum Teil Schwankungen verzeichnet.

Abbildung 1: Umsatz der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland; im Zeitverlauf von 1996 bis 2022; in Mrd. €



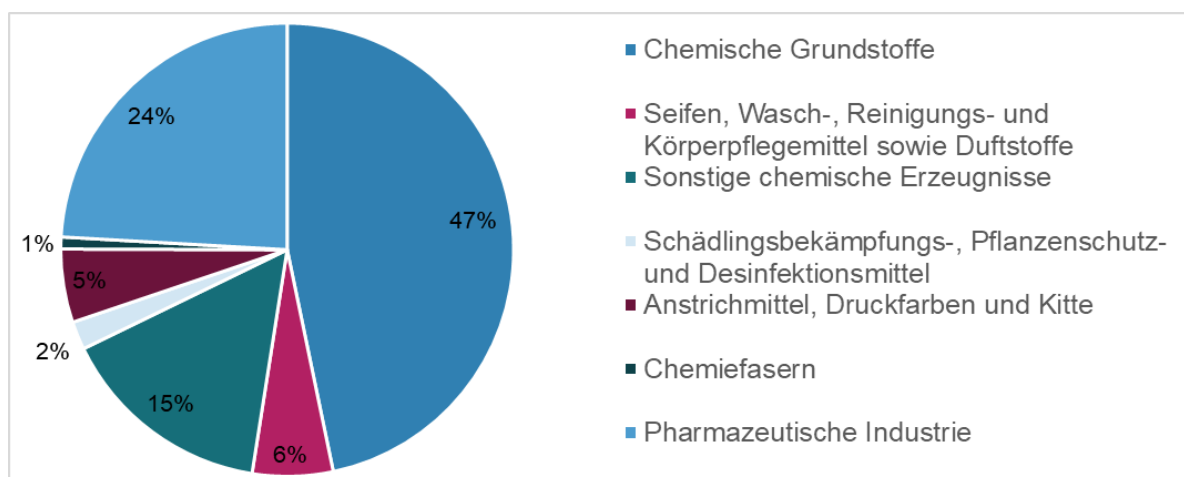
Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 12; eigene Darstellung

GEFÖRDERT VOM

Im Jahr 2008/2009 der Weltwirtschaftskrise ist in Abbildung 1 ein Umsatzrückgang zu erkennen, genauso wie im Jahr 2020 – also im Zuge der ersten Welle der Corona-Pandemie. Im Jahr 2021 war wieder ein Umsatzwachstum zu verzeichnen, wobei dieses Umsatzwachstum sich in einem Plus von 20,2% im Jahr 2021 gegenüber dem Jahr 2020 in der chemischen Produktion wie auch einem Mehrumsatz von 15,9 % in der pharmazeutischen Industrie widerspiegelt (vgl. Verband der chemischen Industrie 2022a, Tabelle 14)

Der prozentuale Umsatzanteil nach den Branchensparten der amtlichen Klassifizierung der Wirtschaftszweige ist in Abbildung 2 für Gesamtdeutschland dargestellt. Hierbei ist erkenntlich, dass der größte Anteil des Umsatzes mit 47% durch die Herstellung chemischer Grundstoffe generiert wird, gefolgt von der pharmazeutischen Industrie mit 24% des Umsatzes. Den drittgrößten Umsatzanteil generiert mit 15% die Herstellung sonstiger chemischer Erzeugnisse.

Abbildung 2: Umsatzanteil der Branchensparten für Gesamtdeutschland im Jahr 2021; nach amtlicher Klassifikation von 2008



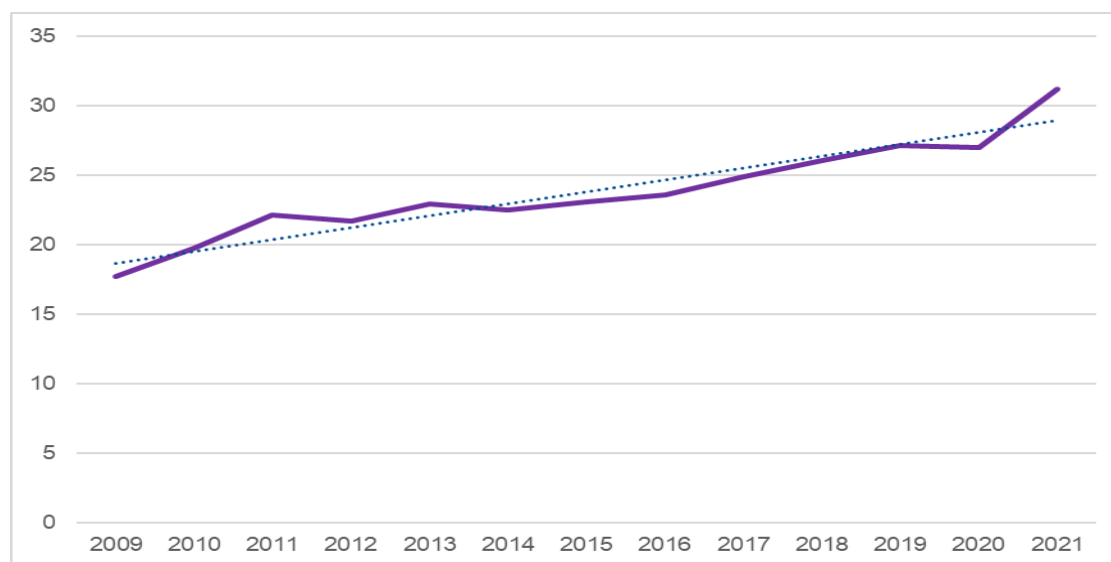
Quelle: VCI 2022 - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 14; eigene Darstellung

1.1.2 Umsatz und Branchensparten in Ostdeutschland

Der Gesamtumsatz der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland beläuft sich im Jahr 2021 auf 31,2 Mrd. € (vgl. Abbildung 3 unten; VCI 2022a, Tabelle 15) und bildet damit rund 14% des gesamtdeutschen Umsatzes der Branche (vgl.

Abbildung 1) ab. Dieser steigt seit dem Beobachtungsjahr 2009 von damals 17,7 Mrd. € kontinuierlich an.

Abbildung 3: Umsatz der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland im Zeitverlauf von 2009 bis 2022; in Mrd. €

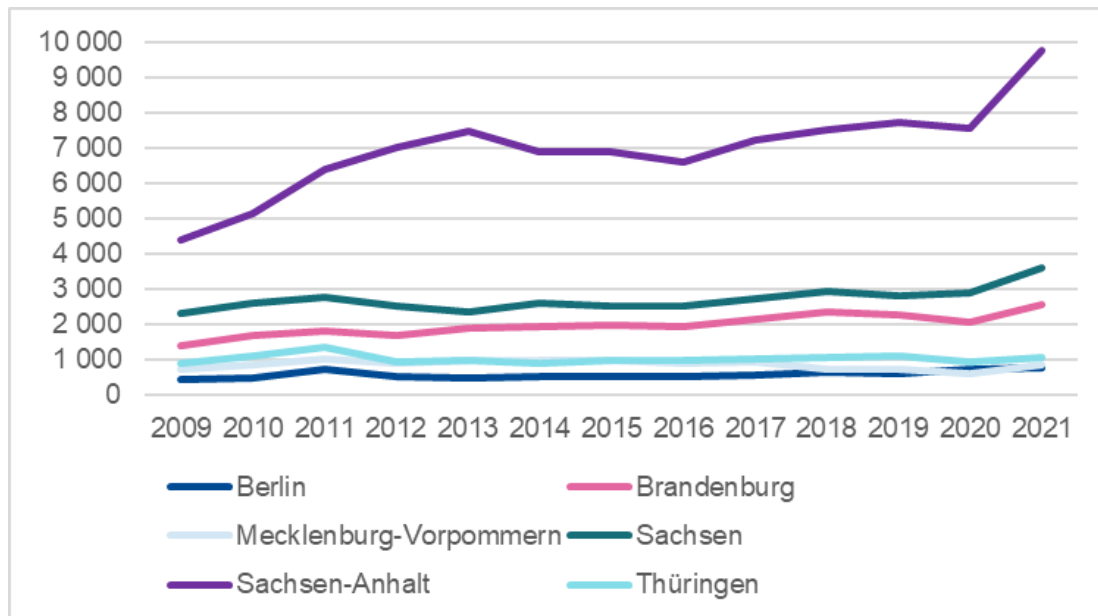


Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 15; eigene Darstellung

Betrachtet man die Umsatzverteilung nach Branchensparten in Ostdeutschland im Jahr 2020 (vgl. Nordostchemie 2021, S. 37), so ist hier eine andere Verteilung als im gesamtdeutschen Durchschnitt zu erkennen. Die Top 3 der Sparten sind die Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse (45%), die Herstellung chemischer Grundstoffe (32%) sowie die Herstellung sonstiger chemischen Erzeugnisse (15%). Diese sind zwar auch die Top 3 in Gesamtdeutschland, allerdings in anderer Reihenfolge. So wird in Ostdeutschland ein höherer Umsatz mit pharmazeutischen Erzeugnissen generiert als im gesamtdeutschen Durchschnitt (25%) und weniger Umsatz mit chemischen Grundstoffen.

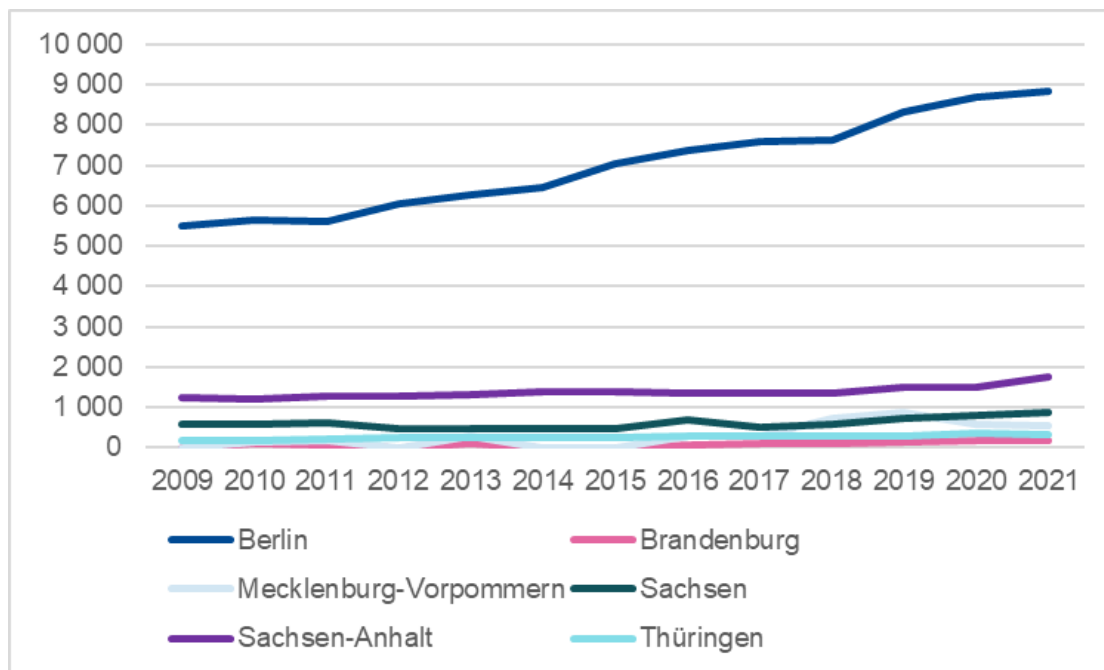
Die Umsatzentwicklung der ostdeutschen chemischen Industrie seit 2009 kann und sollte nach Bundesländern differenziert betrachtet werden (vgl. Abbildung 4; VCI 2022a, Tabelle 15). Sachsen-Anhalt generiert seit 2009 den höchsten Umsatz unter den ostdeutschen Bundesländern. Im Jahr 2021 sind dies knapp über 10 Mrd. €.

Abbildung 4: Umsatzentwicklung der chemischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitverlauf von 2009 bis 2021; in Mio. €



Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 15; eigene Darstellung

Abbildung 5: Umsatzentwicklung der pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitverlauf von 2009 bis 2021; in Mio. €



Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 15; eigene Darstellung

Mit großem Abstand folgt das Land Sachsen mit einem Umsatz von 3,6 Mrd. € im Jahr 2021. Die Bundesländer mit dem geringsten Umsatz sind im Jahr 2021 mit rund 900 Mio. € Berlin und Mecklenburg-Vorpommern. Generell verzeichnen alle Bundesländer seit 2009 eine positive Umsatzentwicklung der chemischen Industrie, wenngleich in unterschiedlichem Ausmaß.

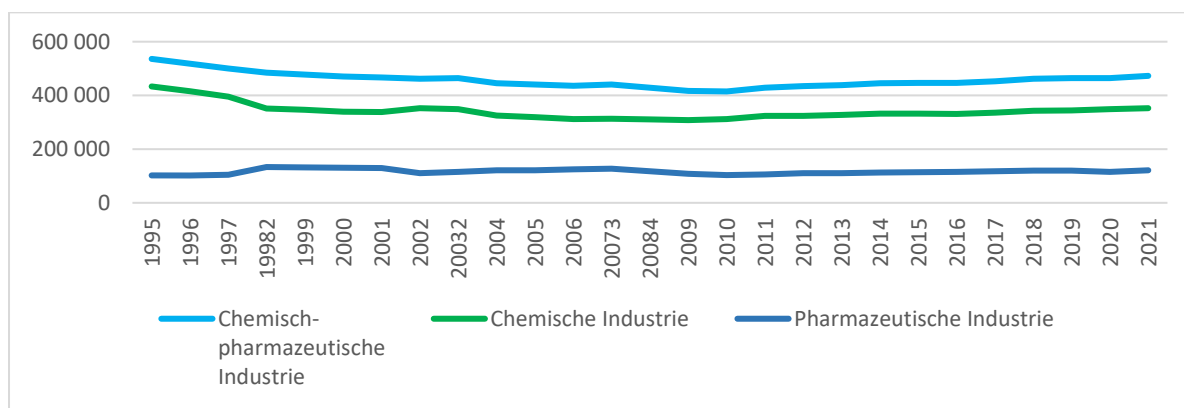
Für die pharmazeutische Industrie ergibt sich, wie in Abbildung 5 ersichtlich, ein zum Teil anderes Bild hinsichtlich der bundesländerspezifischen Entwicklungen. So generiert das Land Berlin in der pharmazeutischen Industrie seit 2009 mit großem Abstand den höchsten Umsatz. Der Umsatz der pharmazeutischen Industrie Berlins betrug im Jahr 2009 5,5 Mrd. € und stieg bis 2021 auf 8,8 Mrd. € an. Die Stärke der pharmazeutischen Industrie in Berlin kann in großen Teilen auf den Produktionsstandort von Bayer zurückgeführt werden.

Nach Berlin folgt mit großem Abstand Sachsen-Anhalt mit einem Umsatz im Jahr 2021 von rund 1,8 Mrd. €. Grundsätzlich verzeichnen alle Bundesländer eine positive Umsatzentwicklung seit 2009, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. Der Gesamtumsatz der pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland verzeichnet somit ein kontinuierliches Wachstum von 7,5 Mrd. € im Jahr 2009 auf 14,99 Mrd. € im Jahr 2021.

1.2 Beschäftigungsentwicklung (Gesamt- und Ostdeutschland)

Im Jahr 2021 waren in der chemisch-pharmazeutischen Industrie 473.194 Personen beschäftigt, davon 351.949 in der chemischen Industrie und 121.245 Beschäftigte in der pharmazeutischen Industrie. Diese Verteilung entspricht in etwa auch der gesamtdeutschen Umsatzverteilung nach Sparten, bei welchen die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen 25% ausmacht. Betrachtet man die zeitliche Entwicklung (siehe Abbildung 6, VCI 2022a, Tabelle 19), so ist seit 1995 zwar zunächst ein Rückgang der Beschäftigtenzahlen zu verzeichnen, welcher vor allem in der chemischen Industrie begründet liegt, allerdings steigen seit 2011 die Beschäftigungszahlen in der chemisch-pharmazeutischen Industrie wieder kontinuierlich an. Lediglich in der pharmazeutischen Industrie war von 2019 auf 2020 ein leichter Rückgang zu verzeichnen, wobei hier seit 1995 insgesamt ein leichter Zuwachs zu beobachten ist.

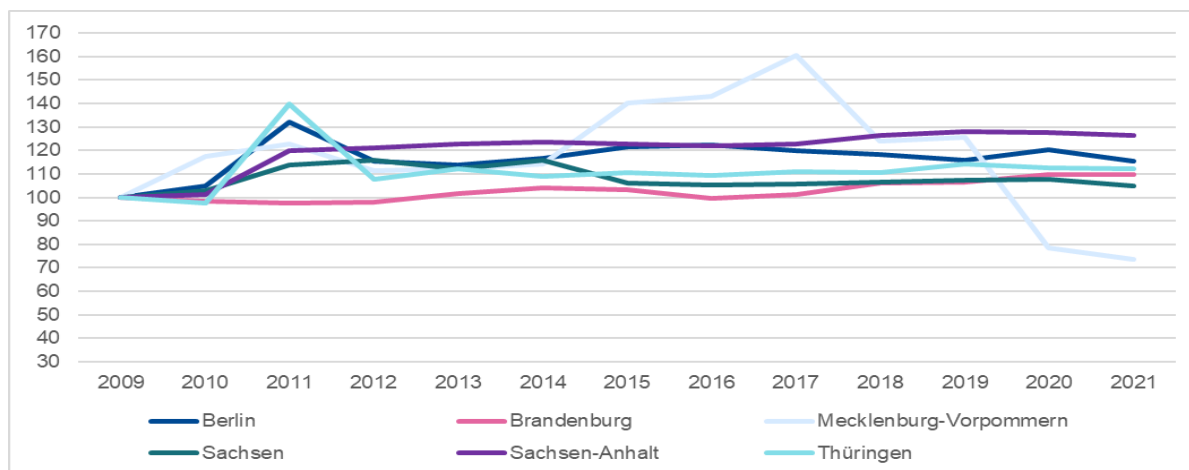
Abbildung 6: Beschäftigungsentwicklung der chemischen Industrie in Deutschland im Zeitverlauf der Jahre 1995 bis 2021; Anzahl der Beschäftigten



Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 19; eigene Darstellung

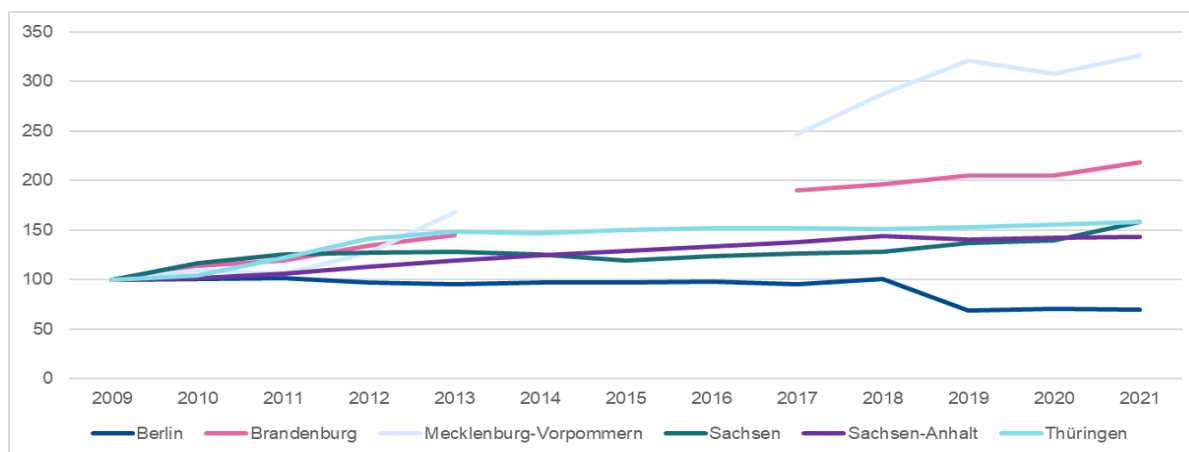
Interessant stellt sich die beobachtbare Entwicklung der Beschäftigung in der Branche insbesondere vor dem Hintergrund der im letzten Abschnitt aufgezeigten deutlichen Umsatzsteigerungen dar. Die Beobachtungen zusammenfassend kann von einer Verdichtung von Arbeit und einer Technologisierung und Digitalisierung von Arbeitstätigkeiten in der chemisch-pharmazeutischen Branche ausgegangen werden.

Abbildung 7: Beschäftigungsentwicklung der chemischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitraum 2009 bis 2021; in prozentalem Wachstum – Index: 100 = 2009



Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 22; eigene Darstellung

Abbildung 8: Beschäftigungsentwicklung der pharmazeutischen Industrie in Ostdeutschland nach Bundesländern im Zeitraum 2009 bis 2021; prozentuales Wachstum – Index 100 = 2009



Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 22; eigene Darstellung; Lücken in der Darstellung spiegeln fehlende Werte in den Originaltabellen des VCI für die 2014-2017 wider

Die indexierte Beschäftigungsentwicklung für die ostdeutschen Bundesländer ist in den Abbildung 7 für die chemische Produktion sowie in Abbildung 8 für die pharmazeutische Produktion dargestellt. Diese zeigt deutlich die Beschäftigungsentwicklung in den letzten 15 Jahren in der Region Ostdeutschland auf.

Für die chemische Industrie lässt sich aus diesen Zahlen zunächst herausstellen, dass von den 351.949 Beschäftigten in Gesamtdeutschland im Jahr 2021 34.222 (rund 10%) in Unternehmen angesiedelt im ostdeutschen Raum beschäftigt sind.

Insbesondere in der chemischen Industrie haben alle ostdeutschen Bundesländer im Vergleich zu 2009 eine positive Entwicklung zu verzeichnen, wenngleich auch starke Schwankungen in den Beschäftigungszahlen zu beobachten sind und die länderspezifischen Entwicklungen der chemischen Produktion sehr heterogen ausfallen. In absoluten Zahlen sind im Jahr 2021 in Berlin 2.508 Personen beschäftigt. Das Land Brandenburg weist ebenfalls eine positive Beschäftigungsentwicklung mit leichten Schwankungen auf, sodass die absolute Anzahl Beschäftigter von 4.348 auf 4.774 Personen gestiegen ist. Mecklenburg-Vorpommern wies bei einer verhältnismäßig kleinen Beschäftigungszahl von 1.344 Personen im Jahr 2009 bis zum Jahr 2017 die stärkste Entwicklung (Indexwert = 160) auf, worauf ein starker Abfall der Zahl der Beschäftigten folgte und der Indexwert im Jahr 2021 mit 992 sogar unter dem Niveau von 2009 lag. In Sachsen ist von 2009 an eine positive Entwicklung bis zum Jahre 2014 zu erkennen, danach sinkt die Beschäftigungsanzahl bis 2015 sichtbar ab, ist seither aber weitgehend stabil. Insgesamt sind in der chemischen Industrie Sachsens im Jahr 2021 8.153 Personen beschäftigt. Sachsen-Anhalt verzeichnet in der chemischen Industrie die positivste Beschäftigungsentwicklung der ostdeutschen Bundesländer. Mit einer absoluten Beschäftigtenanzahl im Jahr 2021 von 13.751 ist Sachsen-Anhalt zudem das ostdeutsche Bundesland mit den meisten Beschäftigten in der chemischen Industrie. Auch Thüringen verzeichnet insgesamt einen positiven Beschäftigungstrend. Auffällig ist bei Betrachtung der Beschäftigungszahlen in der chemischen Industrie aller Bundesländer ein starker Beschäftigungsanstieg im Jahre 2011 – der Phase der wirtschaftlichen Stabilisierung nach der Finanzkrise, welcher allerdings in keinem Bundesland stabil gehalten wurde. Die ostdeutsche Beschäftigungsentwicklung der pharmazeutischen Industrie weist weniger Schwankungen als die der chemischen Industrie auf (siehe Abbildung 8). Im Jahr 2021 waren in den sechs Bundesländern 20.230 Personen und damit rund 17%

aller Beschäftigten der Branche tätig. Alle Bundesländer verzeichnen bis 2017 eine positive Beschäftigungsentwicklung. Während in Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Brandenburg die Entwicklung auch danach weiterhin positiv ist, fällt in Berlin die Beschäftigung ab dem Jahr 2019 auf ein geringeres Niveau als 2009. In Brandenburg hat sich die Beschäftigtenanzahl seit 2009 mehr als verdoppelt, in Mecklenburg-Vorpommern sogar verdreifacht. Die positive Beschäftigungsentwicklung in Sachsen und Thüringen ist nicht so stark wie in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. In absoluten Zahlen am meisten Beschäftigte in der pharmazeutischen Industrie hat trotz aktuell sinkender Beschäftigungsentwicklung immer noch Berlin mit 6.609, gefolgt von Sachsen-Anhalt (5.319) und Sachsen (3.764).

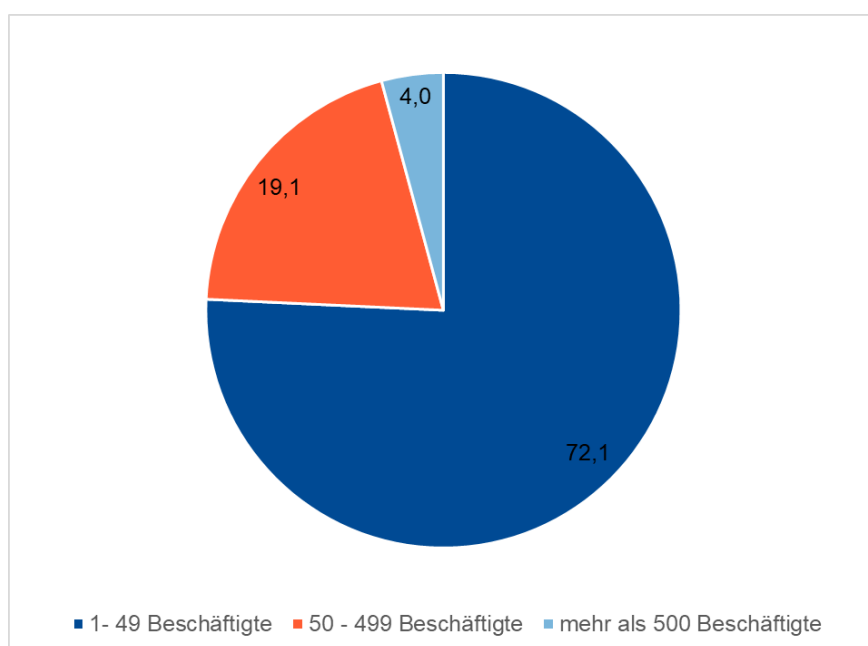
In beiden Sektoren der chemisch-pharmazeutischen Branche liegt der Anteil der Beschäftigten aller ostdeutscher Bundesländer im Jahr 2021 aber lediglich bei knapp 10% (chemische Industrie) beziehungsweise 17% (pharmazeutische Industrie). Der Großteil der Beschäftigten in der Branche sind demnach regional vor allen in den (westdeutschen) Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Bayern, Hessen sowie Niedersachsen angesiedelt.

1.3 Unternehmensformen / -strukturen in Gesamtdeutschland

1.3.1 KMU und Großunternehmen

Laut VCI (2022a) zählen in Deutschland rund 4.000 Unternehmen zur chemisch-pharmazeutischen Industrie. 96% der Unternehmen sind KMUs mit weniger als 500 Beschäftigten, 4% der Unternehmen sind Großunternehmen mit mehr als 500 Mitarbeiter:innen. Die genaue Verteilung nach Unternehmensgröße ist in Abbildung 9 dargestellt. Die KMUs der Branche erwirtschaften knapp 29% des Umsatzes und beschäftigen über ein Drittel der Arbeitnehmenden (VCI 2022a). KMUs sind meist Abnehmer der von Großunternehmen hergestellten Vorprodukte und verarbeiten diese zu heterogenen Endprodukten weiter. Die Produktpalette der KMUs besteht unter anderem aus der Herstellung von Lacken, Farben, Arzneimitteln, Möbel- und Schuhpolituren, Klebstoffen sowie Wachs- und Reinigungsmitteln.

Abbildung 9: Größenstruktur der Branche 2022; Anteil in Prozent



Quelle: VCI 2022a - Chemiewirtschaft in Zahlen, Tabelle 17; eigene Darstellung

Die Entwicklung der Anzahl chemisch-pharmazeutischer Betriebe ist seit 2008 positiv und liegt über dem durchschnittlichen Wachstum des verarbeitenden Gewerbes (Nisser & Malanowski 2019, S.17). Die Anzahl der Betriebe entwickelt sich im

Vergleich zu Umsatz und Beschäftigung weniger volatil und weist im Jahr 2017 in der pharmazeutischen Industrie ein Wachstum um rund 16% und in der chemischen Industrie um knapp 7% auf. Im verarbeitenden Gewerbe insgesamt lag im gleichen Zeitraum das Wachstum der Betriebsanzahl aber bei lediglich knapp 3% (Nisser & Malanowski 2019, S. 18), was die vergleichsweise hohe Dynamik in der chemisch-pharmazeutischen Industrie deutlich widerspiegelt

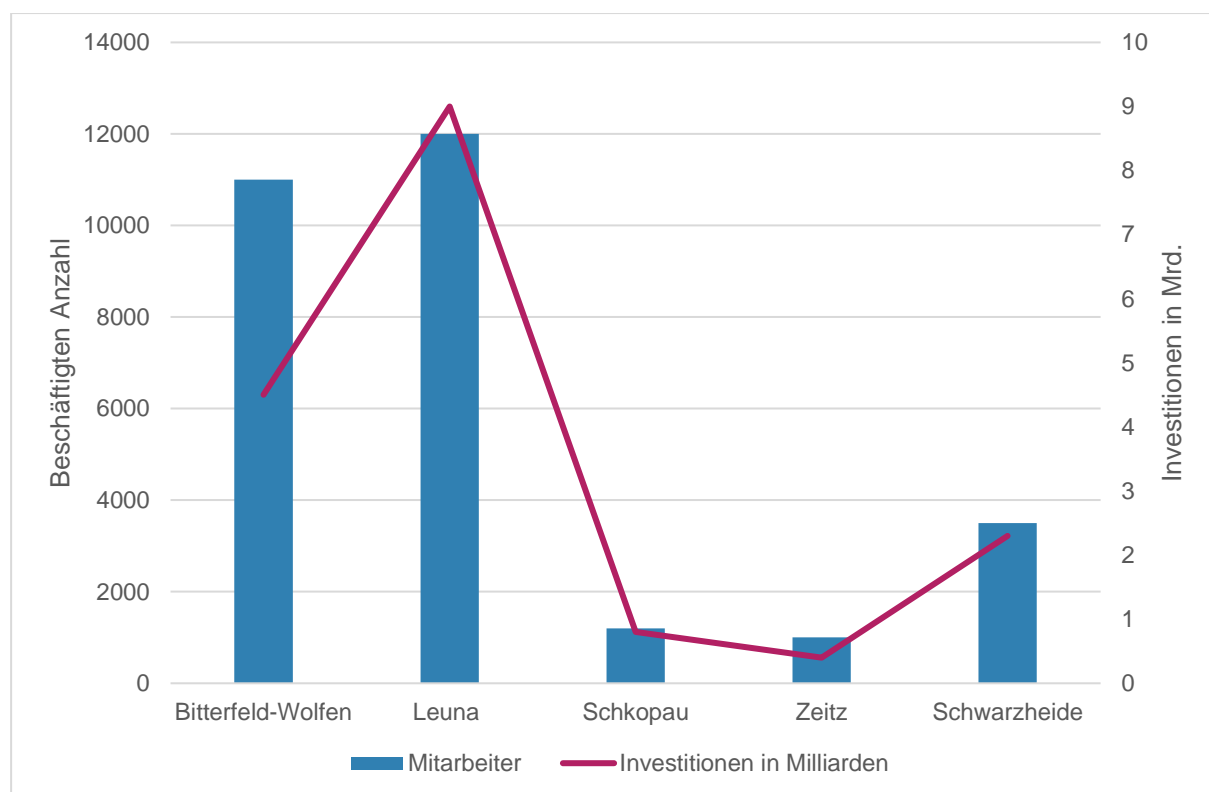
1.3.2 Chemieparks

Chemie- und Industrieparks werden vom VCI als zentral für die chemische Industrie in Deutschland und deren Standortattraktivität gesehen (Verband der chemischen Industrie 2021b). Die absolute Anzahl von Chemieparks in Deutschland wird zum Teil allerdings sehr unterschiedlich beziffert, da neben den vom VCI benannten 37 Industrieparks auch mehrere kleinere Parks existieren, welche allerdings nicht der Fachvereinigung Chemieparks des VCI angehören und daher nicht weiter aufgeführt werden. Geographisch konzentrieren sich die Chemieparks rund um das Ruhrgebiet, um Frankfurt, im Süden Bayerns, im Osten an der Grenze von Sachsen-Anhalt, Sachsen und Brandenburg sowie in der Nähe der Nordseeküste. Diese bilden auch die fünf Chemieregionen der Fachvereinigung Chemiepark: CeCemNet (Mitteldeutschland), ChemCoast (Nordsee/Region nahe Hamburg), ChemCologne (Ruhrgebiet), ChemSite (Region Frankfurt) und ChemDelta Bavaria (Bayern) (vgl. Verband der chemischen Industrie 2021c).

Für die vorliegende Analyse ist vor allem die Region CeChemNet relevant. Hierzu zählen die Chemieparks Bitterfeld-Wolfen, Leuna, Schwarzheide, Zeitz und Schkopau (CeChemNet 2021). In diesen Chemieparks sind insgesamt 559 Unternehmen auf einer Gesamtfläche von 3942 ha angesiedelt (CeChemNet 2021). Eine Nachfrage bei Branchenverband Nordost Chemie ergab die Auskunft, dass die Mitarbeitendenzahl in den Chemieparks rund 28.700 beträgt, wobei zwei Anmerkungen hierzu notwendig erscheinen: Zum einen ist dies die gesicherte Mitarbeitendenzahl, womit die reale Anzahl von Beschäftigung durchaus etwas höher liegen könnte. Weiterhin sind in Chemieparks nicht nur Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Branche

ansässig, sodass die Gesamtanzahl der Beschäftigten in den Chemieparken durchaus die der Beschäftigten der Branche übersteigen kann. Die in Abbildung 10 dargestellte Anzahl der Mitarbeiter sowie Höhe der Investitionen in Milliarden zeigen, dass die Standorte Bitterfeld-Wolfen und Leuna in beiden Kategorien führend sind.

Abbildung 10: Beschäftigtenanzahl und Investitionen in Mrd. der Chemieparken in Mitteldeutschland (CeChemNet)



Quelle: eigene Anfrage an NOC 2022; eigene Darstellung

1.3.3 Forschungszentren

Forschungseinrichtungen bilden eine wichtige Ergänzung zu den Chemieparken und sind für die Innovationskraft der chemisch-pharmazeutischen Industrie am Standort Deutschland von zentraler Bedeutung. So bestehen in Deutschland neben einer Vielzahl an Universitäten auch 52 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (Verband der chemischen Industrie 2021b, 26) in der Chemie. Dazu zählen 10 Max-Planck-Institute, 20 Fraunhofer Institute, 4 Institute der Helmholtz-Gesellschaft, 9

Leibniz-Institute sowie 9 Einrichtungen von Bund und Ländern, welche ebenfalls mit FuE-Aufgaben betraut sind. Die geographische Lage der Forschungszentren verteilt sich über ganz Deutschland, wobei sich eine Ballung in den Regionen um Berlin/Brandenburg, Ruhrgebiet, Stuttgart, Halle/Dresden und München beobachten lässt (vgl. Verband der chemischen Industrie 2021b)

1.4 Innovationsgeschehen in der Chemiebranche (Gesamtdeutschland)¹

1.4.1 Beschreibung der Indikatoren

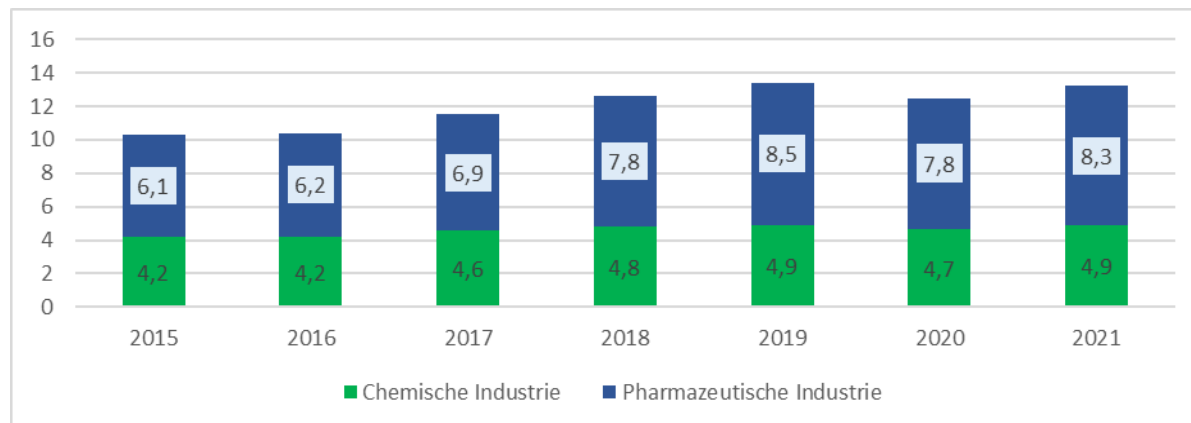
Zur Beobachtung des Innovationsgeschehens in der Chemiebranche können folgende Innovationsindikatoren herangezogen werden: (1) Ausgaben für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE) sowie (2) Innovationsausgaben und Investitionen für neue Anlagentechnik sowie Prozess- und Produktinnovationen, (3) Anteil des FuE-Personals an der Gesamtbeschäftigung sowie die Identifikation von branchenspezifischen Forschungsfeldern. Zudem ergeben sich bedingt durch gesamtgesellschaftliche Entwicklungen aktuell zwei weitere Schwerpunktthemen, die mit der Frage des Innovationsgeschehens in den Betrieben der chemisch-pharmazeutischen Branche eng verbunden sind und daher in den folgenden Abschnitten aufgegriffen werden: die Beobachtung von Digitalisierungsdynamiken (siehe Abschnitt 1.5 unten) und die Umsetzung neuer Nachhaltigkeitsziele durch die Reorganisation von Branchen- und Unternehmensstrukturen sowie die Umstellung von Produkten und Prozessen (siehe Abschnitt 1.6. unten).

1.4.2 FuE-Ausgaben

Die FuE-Aufwendungen der chemischen Industrie im Jahr 2021 beliefen sich auf 4,9 Mrd. €, die der pharmazeutischen Industrie auf 8,3 Mrd. € (vgl. Abbildung 11; VCI 2022b). Die FuE-Ausgaben der chemisch-pharmazeutischen Industrie steigen seit 2005 stetig und machen einen Anteil von 7% des Branchenumsatzes aus (VCI 2021a, 2022b). Betrachtet man die FuE-Aufwendungen im Branchenvergleich so trägt die chemisch-pharmazeutische Industrie mit 12,5 Mrd. € FuE-Ausgaben (anteilig Chemie: 4,7 Mrd. €; Pharmazie: 7,8 Mrd. €) intensiv zum Innovationsgeschehen der gesamten deutschen Industrie bei und liegt damit auf Platz 3 hinter dem Fahrzeugbau und der Elektroindustrie in Deutschland (VCI 2021a, 108).

¹ Die folgende Darstellung bezieht sich auf Studien und Befunde nur für Gesamtdeutschland, da uns keine separaten Analysen zu den Entwicklungen in der Region Nordostchemie vorliegen.

Abbildung 11: FuE-Aufwendungen der Chemie- und Pharmaindustrie; in Mrd. €



Quelle: VCI 2022b, S. 6; eigene Darstellung

Die Forschungs- und Entwicklungskosten werden zum Großteil (2019 zu 83%) von der Wirtschaft und hierbei vor allem von großen, global tätigen Unternehmen getragen (VCI 2022b, 9).

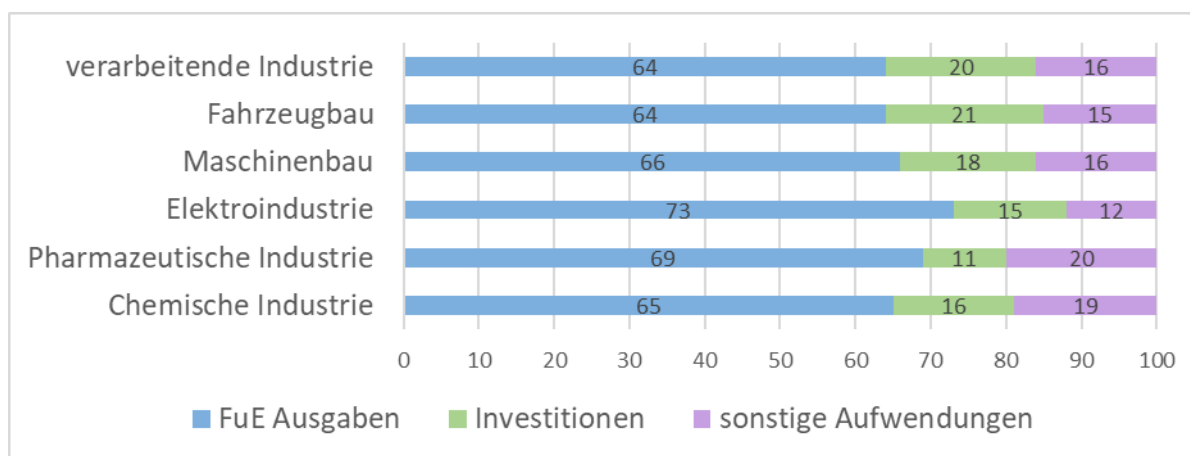
1.4.3 Investitionen in Anlagentechnik und Prozess- und Produktinnovationen

Innovationsausgaben schließen neben den (internen und externen) FuE-Ausgaben, Investitionen in Sachanlagen, Software oder andere immaterielle Wirtschaftsgüter (z.B. Patente) sowie sonstige weitere Aufwendungen (z.B. Weiterbildung, neue Anlagen, Marketing, Produktkonstruktion/-konzeption/-design) ein (ZEW & CWS 2020). Sie vermitteln daher nicht nur ein Bild der Forschungsinnovation, sondern auch der Innovationsanstrengungen im Hinblick auf die Anpassung von Produktionsanlagen, Prozessen und Produkten.

Die Innovationsausgaben der chemischen Industrie beliefen sich 2018 auf 7,1 Mrd. €. Sie bestanden zu 65% aus FuE-Ausgaben, zu 16% aus Investitionen in neue Anlagen und zu 10% aus sonstigen Aufwendungen zur Innovation. Betrachtet man die Innovationsintensität der chemischen Industrie, welche den Prozentteil der Innovationsausgaben am Umsatz beschreibt, so liegt diese mit 4,5 Prozent unter dem Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes. Dies wird unter anderem darauf zurückgeführt, dass der Umsatz der chemischen Industrie einen hohen Anteil von Vorleistungen enthält (ZEW & CWS 2020).

Die pharmazeutische Industrie hingegen weist im Vergleich zur Innovationsintensität zur chemischen Industrie sowie zum verarbeitenden Gewerbe insgesamt eine sehr hohe Innovationsintensität von bis zu 20% auf, welche zudem im Zeitraum von 2005 bis 2020 ein stetiges Wachstum – mit leichten Schwankungen – verzeichnet (vgl. ZEW & CWS 2020, S. 11). Die Innovationsausgaben der pharmazeutischen Industrie setzen sich zu 69% aus FuE-Ausgaben, zu 11% aus Investitionen und zu 20% aus sonstigen Aufwendungen zusammen (vgl. Abbildung 12).

Abbildung 12: Innovation in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, Anteile; Stand 2016



Quelle: ZEW & CWS 2020, S.13, Datenquelle: Mannheimer Innovationspanel; eigene Darstellung

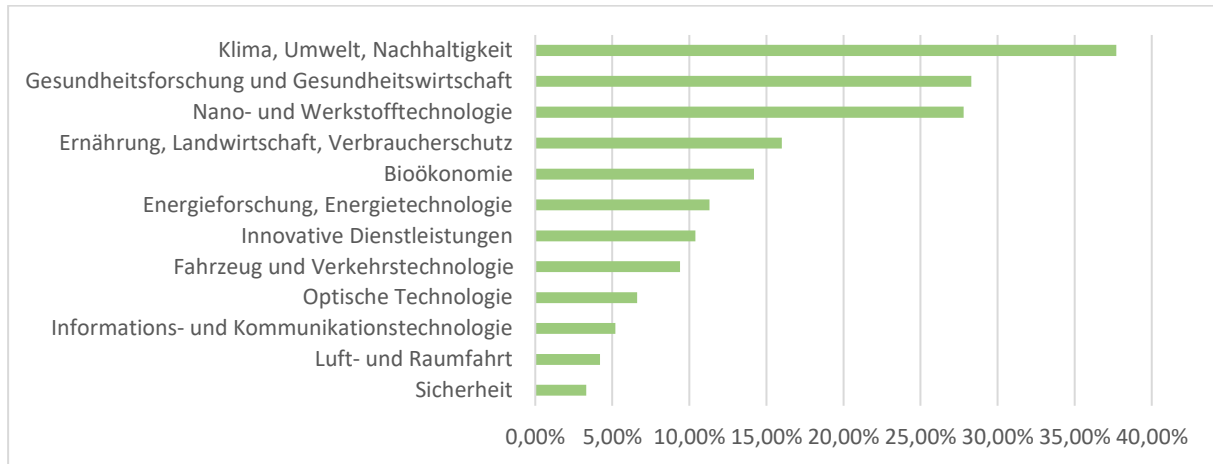
1.4.4 FuE-Beschäftigte

Beobachten lässt sich als Indikator der Innovationsdynamik in der chemisch-pharmazeutischen Branche des Weiteren, dass die Zahl der FuE-Beschäftigten in der Branche im Jahr 2019 wiederholt gestiegen ist und nun rund 44.888 Beschäftigte umfasst. Das bedeutet, dass beinahe 10% aller Beschäftigten der Chemieindustrie in Deutschland FuE-Tätigkeiten ausüben (VCI 2022b, S.15).

Betrachtet man die Forschungsfelder der chemisch-pharmazeutischen Industrie (siehe Abbildung 13), so fallen vor allem Zukunftsfelder auf, welche eine Antizipation zukünftiger Herausforderungen wie den demografischen Wandel, den Klimawandel und einhergehend damit die Etablierung des Nachhaltigkeitsgedankens in die Mobilität, die Ressourcennutzung, die Kreislaufwirtschaft und die Ernährung darstellen. So sind bereits im Jahr 2019 die Top 3 Forschungsfelder Klima, Umwelt

und Nachhaltigkeit (37,7%), Gesundheitsforschung & -wirtschaft (28,3%) sowie Nano- und Werkstofftechnologie (27,8%) (vgl. Abbildung 13).

Abbildung 13: aktive Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie in den Forschungsfeldern, Anteil aller befragten Unternehmen; Stand 2019



Quelle: VCI 2022b, S. 10; eigene Darstellung

In den häufig genannten Forschungsfeldern spiegelt sich auch eine intensive Auseinandersetzung der Branche mit derzeitigen gesellschaftlichen Entwicklungsdynamiken wider.

1.5 Digitalisierung (Gesamtdeutschland)

Das Thema Digitalisierung wird in der Chemiebranche als ein wesentlicher Impulsgeber des Innovationsgeschehens sowohl auf Ebene der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände als auch innerhalb der Betriebe aufgegriffen.

Die vorliegenden Daten zur Beobachtung der Digitalisierungsdynamiken in der Chemiebranche beziehen sich auf das Geschäftsjahr 2016 (ZEW & CWS 2018). Die Digitalisierung stellt einen umfangreichen technologischen Trend dar, welcher für Unternehmen nicht nur Innovationen in Produktion und FuE bedeutet², sondern durch digitale Vernetzung auch neue Geschäftsmodelle und Vertriebskanäle und hierdurch bedingt neue Kundengruppen eröffnet³.

Ergebnisse des ZEW (ZEW & CWS 2018, S. 19) zeigen für das Geschäftsjahr 2016, dass über 80% der Unternehmen virtuelle und digitale Anwendungen für die Vernetzung mit Kunden sowie die Vernetzung von Produktion und Logistik einsetzen. Vorwiegend werden digitale Anwendungen zum Großteil somit zur internen oder auch externen Vernetzung genutzt. Die Verbreitung der digitalen Anwendungen in den Unternehmen ist meist allerdings eher mittel oder gering ausgeprägt. Zukünftig messen die Unternehmen virtuellen und digitalen Anwendungen zur Vernetzung, gefolgt von E-Commerce und digitalen Plattformen, Bedeutung bei, indem sie planen, solche Anwendungen zu intensivieren.

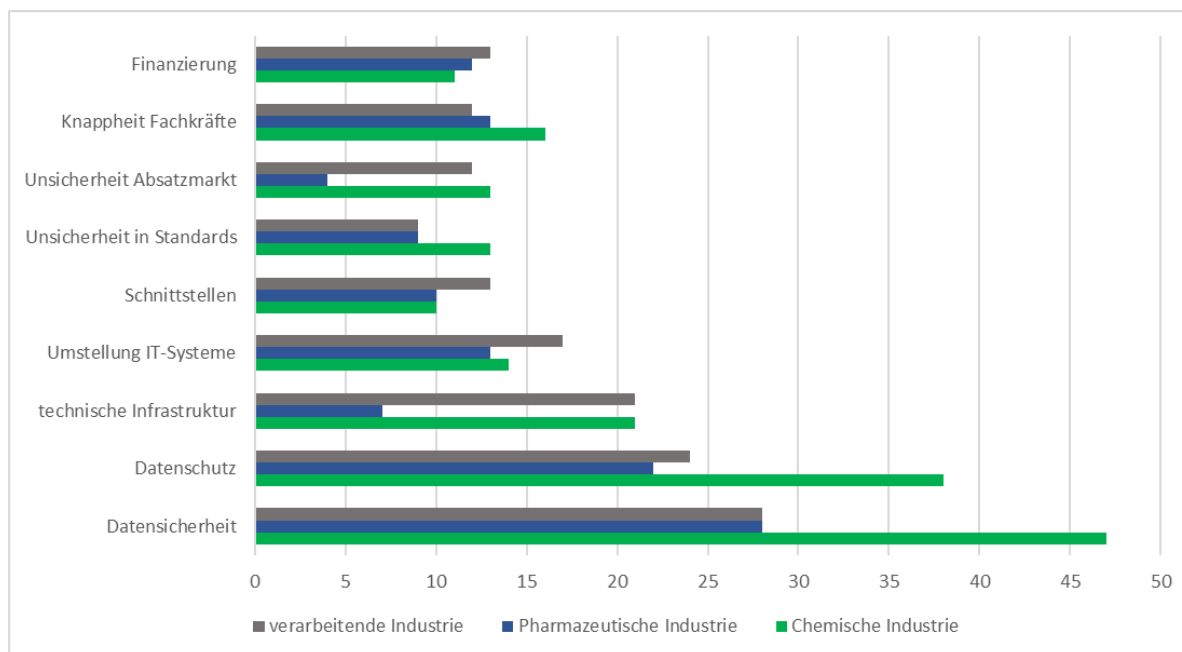
Ebenfalls in der Innovationserhebung für das Jahr 2016 auffindbar sind die Schwierigkeiten der Unternehmen der Branche im Hinblick auf die Digitalisierung, welche in Abbildung 144 dargestellt sind. Die größte Herausforderung lag hierbei mit über 80% bei der Datensicherheit und dem Datenschutz. Dies ist auch auf erhöhte Sicherheitsanforderungen, welche mit steigender Digitalisierung einhergehen, sowie auf die Vertraulichkeit und Sicherheit von z.B. Kundendaten zurückzuführen. Weitere

² Digitalisierung im Sinne einer neuen Automatisierungswelle; auch KI-Debatte.

³ Digitalisierung im Sinne einer wachsenden Bedeutung von Distributivkräften; Informatisierung (i.S. der Ausweitung von PC-/softwaregestützten Anwendungen) und Virtualisierung (i. S. der Ausweitung der Nutzung mobiler Technologien und webbasierter Anwendungen und Systeme) von betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozessen.

Herausforderungen sind die technische Infrastruktur (Glasfaser/ Breitbandausbau, ländliche Versorgung), die Umstellung der IT-Systeme oder mangelnde IT-Kenntnisse der Mitarbeiter:innen sowie der Fachkräfte. Betrachtet man die Schwierigkeiten bei der Digitalisierung der Unternehmen im Branchenvergleich, so zeigt sich, dass insbesondere Betriebe der chemischen Industrie im Branchendurchschnitt die Themen Datensicherheit und dem Datenschutz sowie dem Aufbau einer geeigneten Infrastruktur und der Bewältigung des Fachkräftemangels eine vergleichsweise hohe Bedeutung zumessen und diese als zukünftige Herausforderungen definieren. Daran zeigt sich, dass insbesondere die chemische Industrie sich vor allen in den letzten Jahren mit der Frage der Digitalisierung der eigenen Anlagen und Prozesse intensiver befasst.

Abbildung 14: Herausforderungen bei der Digitalisierung, Anteil befragter Unternehmen; Stand 2016



Quelle: ZEW & CWS 2018, S.26; eigene Darstellung

1.6 Nachhaltigkeit (Gesamtdeutschland)

1.6.1 Zur Bedeutung von Klimaschutz und Nachhaltigkeit in der Chemiebranche

„Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind die Grundlagen für ein langfristig tragfähiges Wirtschaften. Der Chemieindustrie kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Denn als eine Branche, die mit ihren Produkten zu einem beträchtlichen Teil die materielle Basis für andere Industriezweige und für viele Konsumgüter schafft, haben Anstrengungen für mehr Nachhaltigkeit weitreichende Wirkung in andere Wirtschafts- und Lebensbereiche.“ (ZEW & CWS 2020, S. 16).

Wie dieses Zitat zeigt, kommt insbesondere der chemischen Industrie i.S.v. Herstellung von Chemikalien bei nachhaltigem Wirtschaften eine Schlüsselrolle für die Realisierung gesellschaftlicher Nachhaltigkeitsziele zu. In Zeiten von Klimawandel und damit einhergehend einer steigenden Notwendigkeit von Klima- und Umweltschutz sowie Nachhaltigkeit in unterschiedlichsten Dimensionen des Wirtschaftens, liegt in der chemischen Industrie enormes FuE-Potential, aber auch eine Notwendigkeit der Bearbeitung, inne⁴. Daher soll hier ein gesonderter Blick auf die FuE-Aktivitäten der Industrie in Nachhaltigkeitsfeldern geworfen werden.

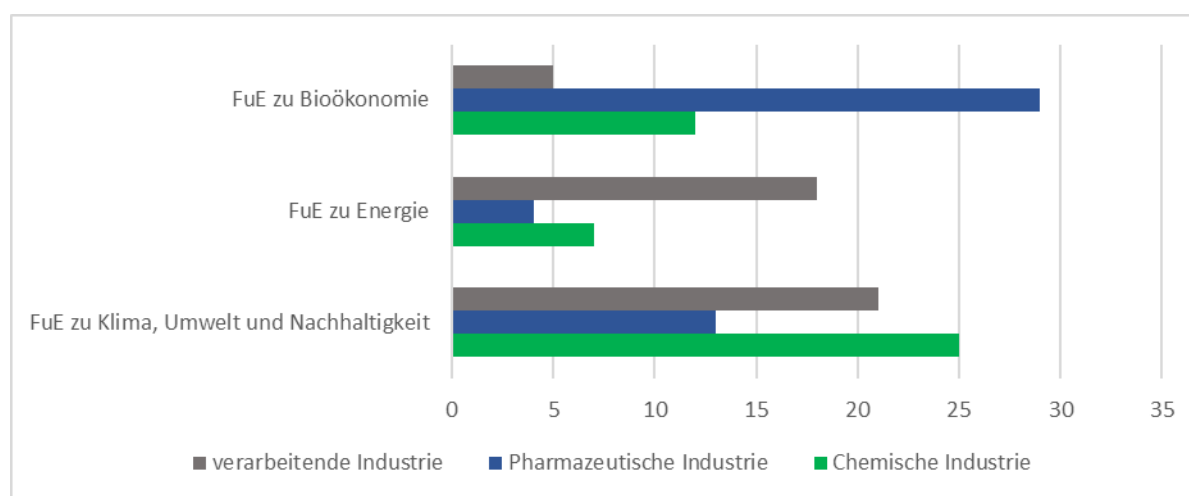
1.6.2 FuE-Aktivitäten zu Nachhaltigkeit

Betrachtet man den Anteil der Unternehmen, welche FuE-Aktivitäten in den Feldern Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit sowie Energie und Bioökonomie betreiben, so zeigt sich, dass die FuE-aktiven Unternehmen der chemischen-pharmazeutischen Industrie auch in diesem Bereich tätig sind. Abbildung 15 veranschaulicht, dass 25% der FuE-aktiven Unternehmen sich intensiver mit den Innovationsthemen Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit auseinandersetzen, während sich knapp 30% der FuE-aktiven Unternehmen der Pharmabranche mit dem Themenfeld Bioökonomie beschäftigen. Dies bedeutet keineswegs, dass 25% oder 30% aller FuE-Ausgaben in diese Themenfelder investiert werden, es veranschaulicht aber, dass die Frage der

⁴ Die Branche selbst beschäftigt sich mit der Initiative Chemie³ mit der Entwicklung eines Branchenstandards für nachhaltige Wertschöpfung. Mehr über die Entwicklung des Branchenstandards findet sich unter: <https://www.chemiehoch3.de/branchenstandard/ueber-den-standard/>

Nachhaltigkeit in den Branchen je spezifisch bearbeitet wird. Betrachtet man die Indikatoren im Vergleich zur gesamten verarbeitenden Industrie, so zeigt sich, dass sich beide Branchensparten allerdings dem Thema Energieeffizienz als Zukunftsthema im Jahre 2017 weniger intensiv als andere verarbeitende Branchen gewidmet haben.

Abbildung 15: Anteil FuE-aktiver Unternehmen in den Bereichen Umwelt, Klima, Nachhaltigkeit sowie Energie und Bioökonomie; Stand 2017



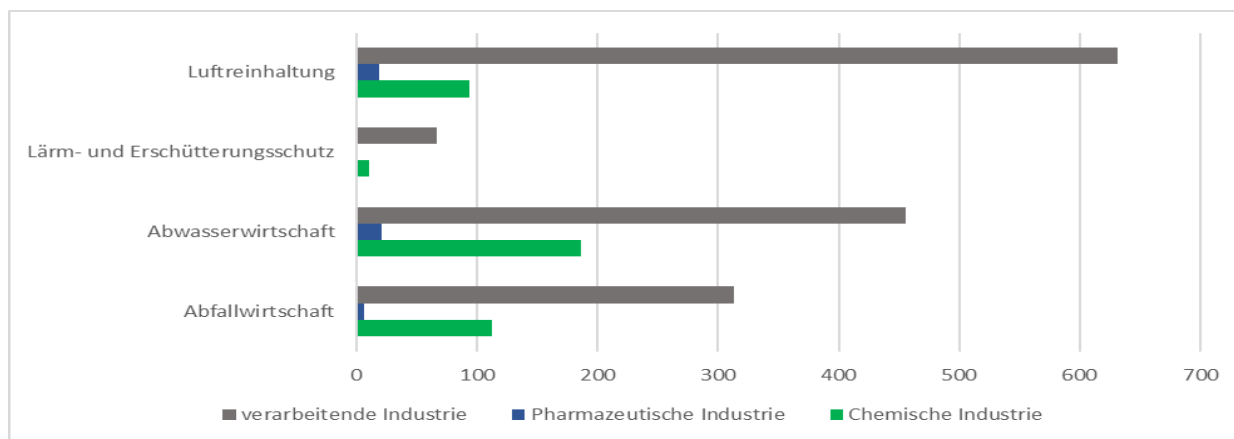
Quelle: ZEW & CWS, 2020, S.17, Wissenschaftsstatistik Stifterverband, Berechnungen des CWS; eigene Darstellung

1.6.3 Investitionen in Klima- und Umweltschutz

Die Höhe der Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz der Chemie- und Pharmaindustrie beschreiben den Einsatz finanzieller Mittel zur Errichtung oder Verbesserung der Anlagen mit dem Ziel der Verringerung von Umweltbelastungen und sind in Abbildung 16 und 17 ersichtlich. Laut ZEW & CWS (2020) handelt es sich dabei vornehmlich um Prozessinnovationen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz, zur Minderung von Umweltbelastungen sowie zur Steigerung von Recycling einhergehend mit der Vermeidung von Abfällen. Die deutsche chemisch-pharmazeutische Industrie investierte im Jahr 2020 hierbei rund 682 Mio. €, was 23,2% der Investitionen der gesamten verarbeitenden Industrie darstellt (vgl. Destatis 2022, S.11), wobei insbesondere die chemische Industrie mit allein 607 Mio. € Investitionen die führende Branche in diesem Bereich darstellt. Die Pharmaindustrie

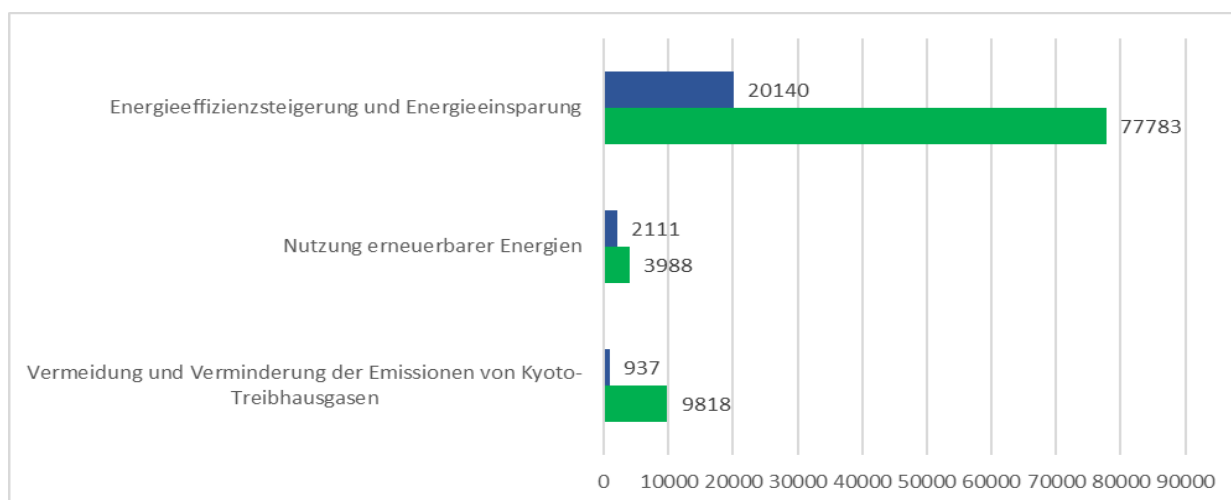
investierte demgegenüber lediglich knapp 75 Mio. € in diese Gebiet, was gemessen am Umsatzanteil dennoch über dem Gesamtdurchschnitt der verarbeitenden Industrie liegt. Insgesamt trägt die chemisch-pharmazeutische Industrie somit intensiv zur Verbesserung des Umweltschutzes in der Wirtschaftslandschaft bei, wobei von der chemisch-pharmazeutischen Industrie vor allem Investitionen in die Aufbereitung von Abwasser und die umweltschonendere Beseitigung von Abfall getätigt werden (vgl. Abbildung 16).

Abbildung 16: Umweltinvestitionen im Branchenvergleich, in Mio. €; Stand 2020



Quelle: Destatis, Fachserie 19, 3.1, S. 14, eigene Darstellung

Abbildung 17: Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen im Branchenvergleich, in Tsd. €; Stand 2020



Quelle: Destatis, Fachserie 19, 3.1, S. 15; eigene Darstellung

Bezogen auf konkrete Investitionen in den Klimaschutz setzen die Betriebe der chemischen und der pharmazeutischen Industrie derzeit insbesondere auf Energieeffizienzsteigerung und die Einsparung von Energie.

Insgesamt zeigen die Darstellungen in den Kapiteln 1.4 bis 1.6, dass die pharmazeutische Industrie ein Bereich der hohen Innovationsdynamik ist sowie dass demgegenüber die chemische Industrie sich aktuell an der Verbesserung des Umweltschutzes intensiv beteiligt. Die Innovationsdynamik sowie die gesellschaftlichen Entwicklungen der Digitalisierung und der Realisierung von Nachhaltigkeitszielen prägen aktuell den Strukturwandel der chemisch-pharmazeutischen Branche.

1.7 Aus- und Weiterbildungsgeschehen

1.7.1 Kennzahlen des Aus- und Weiterbildungsgeschehens⁵

Neben oder gerade aufgrund der oben beschriebenen Innovationsdynamiken in der chemisch-pharmazeutischen Branche stellt sich die Frage, wie Betriebe der Branche ihre Mitarbeiter:innen auf die fortlaufenden Veränderungen vorbereiten und Anpassungsprozesse gestalten. Es stellt sich somit auch die Frage zum aktuellen Aus- und Weiterbildungsgeschehen in der Branche.

Das Aus- und Weiterbildungsgeschehen in der chemisch-pharmazeutischen Industrie kann anhand unterschiedlicher Kennzahlen beschrieben werden.

Das Ausbildungsgeschehen (vgl. Abschnitt 1.7.2) wird mittels (1) der beruflichen Ausbildung sowie (2) der akademischen Ausbildung dargelegt. Für die berufliche Bildung werden hierbei folgende Indikatoren herangezogen: die Ausbildungszahlen für die Erstausbildung und die beruflichen Bereiche der Erstausbildung sowie die Anzahl der Unternehmen, welche Ausbildung anbieten und durchführen, aber auch die Übernahmequote von Auszubildenden. Im Bereich der akademischen Ausbildung wird anhand von Daten der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) die (a) Anzahl der Studienanfänger:innen und -absolvent:innen dargelegt sowie (b) die Weiterqualifikation nach dem Bachelorabschluss.

Zur Betrachtung des Weiterbildungsgeschehens in der chemisch-pharmazeutischen Industrie (vgl. Abschnitt 1.7.3) wird auf die IW-Weiterbildungserhebung des Jahres 2020 zurückgegriffen. Hierbei werden (a) die Weiterbildungsbeteiligung der Unternehmen, (b) die Weiterbildungskosten in Stunden und Euro, (c) Weiterbildungsformen sowie (d) Weiterbildungsmotive und -hemmnisse dargelegt. Mit Blick auf die fortschreitende Digitalisierung in Bildungsbereichen werden zudem (e) die Digitalisierung und digitale Lernangebote näher betrachtet.

⁵ Während die Daten für die berufliche Ausbildung regional für Ostdeutschland differenziert sind, kann für die akademische Ausbildung und die berufliche Weiterbildung aufgrund der Datenlage keine regionale Differenzierung erfolgen.

1.7.2 Ausbildungsgeschehen

1.7.2.1 Berufliche Ausbildung in der Deutschen Chemieindustrie

Zunächst kann die Ausbildungsaktivität in Gesamtdeutschland anhand der Zahlen der Ausbildungsbilanz 2022 des Bundesarbeitgeberverband Chemie (BVAC 2022) dargelegt werden. Insgesamt zählt der Verband rund 25.000 Auszubildende in über 50 Berufen (technisch, naturwissenschaftlich, kaufmännisch). So lag die Zahl der angebotenen Ausbildungsplätze in der chemisch-pharmazeutischen Industrie bei 9.265, was einer Steigerung um 8% gegenüber dem Vorjahr entspricht (8.575). Demgegenüber steht allerdings auch, dass der Anteil unbesetzter Ausbildungsplätze mit rund 10 % ebenfalls gestiegen ist (2021: 7,5%). So weist das Ausbildungsangebot ein schnelleres Wachstum als die besetzten Ausbildungsplätze auf. Die Übernahmequote der Ausbildungsabsolvent:innen in Gesamtdeutschland im Jahr 2022 liegt bei 94% und deutet auf gute Beschäftigungschancen in der Branche hin.

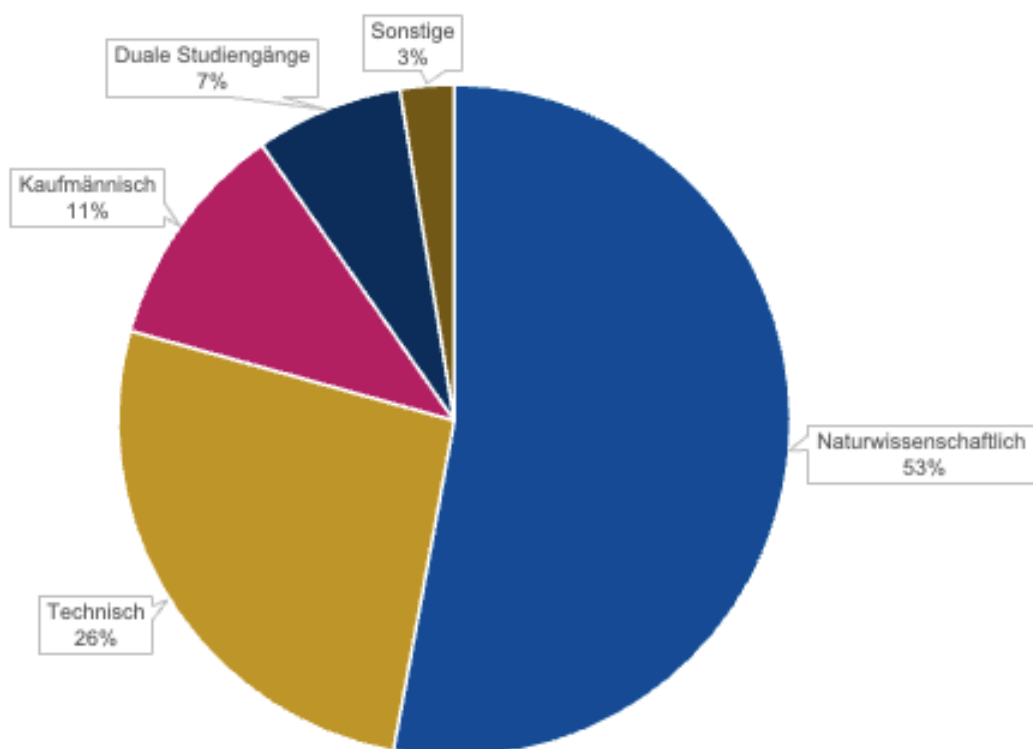
1.7.2.2 Berufliche Ausbildung in den Betrieben der Nordostchemie (Ostdeutschland)

Für die Ausbildungsaktivität der ostdeutschen Chemieunternehmen kann auf Zahlen des Nordostchemie Verbandes (2022) zurückgegriffen werden (

Abbildung 17). Im Verbandsgebiet (Ostdeutschland inkl. Westberlin) wurden 2020 1.890 Auszubildende beschäftigt. Neben naturwissenschaftlichen Ausbildungsberufen, welche 52,9% der Ausbildungsberufe ausmachen, wird auch in technischen (26,4%) und kaufmännischen Berufen (11%) ausgebildet (vgl. Abbildung 18). Der Anteil dualer Studiengänge, welche der Verband unter Ausbildungsberufe gliedert, beträgt 7,1%.

Die durchschnittliche Ausbildungsvergütung im Jahr 2020 im Verbandsgebiet beträgt 1088€. 63% der Betriebe des Verbandes bilden aus, was in absoluter Zahl 104 Unternehmen entspricht.

Abbildung 17: Anteil der Ausbildungsbereiche im Verbund Nordostchemie in Prozent; Stand 2021



Quelle: Nordostchemie 2022; eigene Darstellung

Die Entwicklung der Ausbildungsplätze zeigt, dass trotz Pandemie und Krieg in der Ukraine auch im Jahr 2022 die Anzahl der angebotenen Ausbildungsplätze um 10,2% auf 777 sowie die letztlich besetzten Ausbildungsplätze um 6,2% auf 631 gestiegen ist (Nordostchemie 2023). Festzustellen ist auch in Ostdeutschland, dass das Ausbildungsangebot ein schnelleres Wachstum als die besetzten Ausbildungsplätze aufweist, wodurch sich die Nachfragerücke weiter vergrößert. Die Übernahmequote von 92% in der chemischen Industrie in Ostdeutschland zeigt weiterhin sehr positive Übernahmekancen für Absolvent:innen (Nordostchemie 2023).

1.7.2.3 Akademische Ausbildung in der chemisch-pharmazeutischen Industrie (Gesamtdeutschland)⁶

Daten zu Studierenden und Absolvent:innen chemischer Studiengänge lassen sich der jährlichen Befragung deutscher Hochschulen seitens der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) entnehmen. Die Erhebung findet seit 1952 jährlich statt und umfasst Studiengänge der Chemie, Lebensmittelchemie, Biochemie an Universitäten sowie Chemiestudiengänge an Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Die vorliegenden Daten beziehen sich auf das Jahr 2021 (GDCh 2022).

Im Jahr 2021 wurden 8.233 Studienanfänger:innen (vgl. GDCh 2021, S.4) gemeldet, womit die Zahl der Studienanfänger:innen zum dritten Mal in Folge unter 10.000 liegt. Im zeitlichen Verlauf seit 1995 ist ein grundsätzlicher Wachstumstrend an Studienanfänger:innen chemischer Fächer zu erkennen, wobei dies starken Schwankungen unterliegt und seit 2017 kontinuierlich zurückgeht – allerdings auf einem höheren Niveau als 1995 verbleibt (GDCh 2022, S.4).

Betrachtet man die Abschlüsse der Absolvent:innen so strebt eine deutliche Mehrheit einen Masterabschluss an. An Universitäten schließen 99% der Bachelorabsolvent:innen ein Masterstudium an, an Hochschulen sind es 77%. Ähnliches gilt an Universitäten auch für Promotionen, welche rund 85% der Masterabsolvent:innen anschließen (Hochschulen: 10%; GDCh 2022, S. 5). Dies entspricht auch der Qualifikationsstruktur der Chemieberufe. Hier zeigt sich, dass nur ein geringer Teil der akademisch Beschäftigten in Chemieberufen als höchste Qualifikation einen Bachelor hat, die Mehrheit hingegen einen Master (bzw. einen vergleichbaren Abschluss) oder eine Promotion. So ist in der Chemiebranche für Akademiker:innen meist eine Qualifikation auf Master- oder Promotionsebene für deren Karrierechancen hilfreich.

⁶ Gesonderte Zahlen für Ostdeutschland sind nicht verfügbar.

1.7.3 Weiterbildungsgeschehen (Gesamtdeutschland)⁷

1.7.3.1 Erfassung des Weiterbildungsgeschehens

Die dargestellten Daten zum Weiterbildungsgeschehen in der Chemiebranche entstammen einer Sonderauswertung einer Befragung von Unternehmen seitens des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) zu Weiterbildungsaktivitäten, -motiven und -hemmnissen sowie dem Investitionsaufwand (Seyda et al. 2020). Die Unternehmensbefragung findet alle drei Jahre statt und bezieht sich auf das Geschäftsjahr 2019. Zudem beziehen sich die vorliegenden Zahlen auf Gesamtdeutschland, da eine explizite Aufschlüsselung der Weiterbildungsaktivitäten der Chemiebranche nach Teilregionen nicht vorliegt. Die Sonderauswertung Chemie stützt sich auf 189 befragte Unternehmen aus der chemisch-pharmazeutischen Industrie und schließt drei Wirtschaftszweige ein (Seyda et al. 2020, S. 4): Herstellung von chemischen Erzeugnissen, Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen sowie Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren⁸. Zudem wurden Strukturdaten der Unternehmen erfasst, um eine Differenzierung nach Unternehmensgröße zu ermöglichen.

1.7.3.2 Weiterbildungsbeteiligung

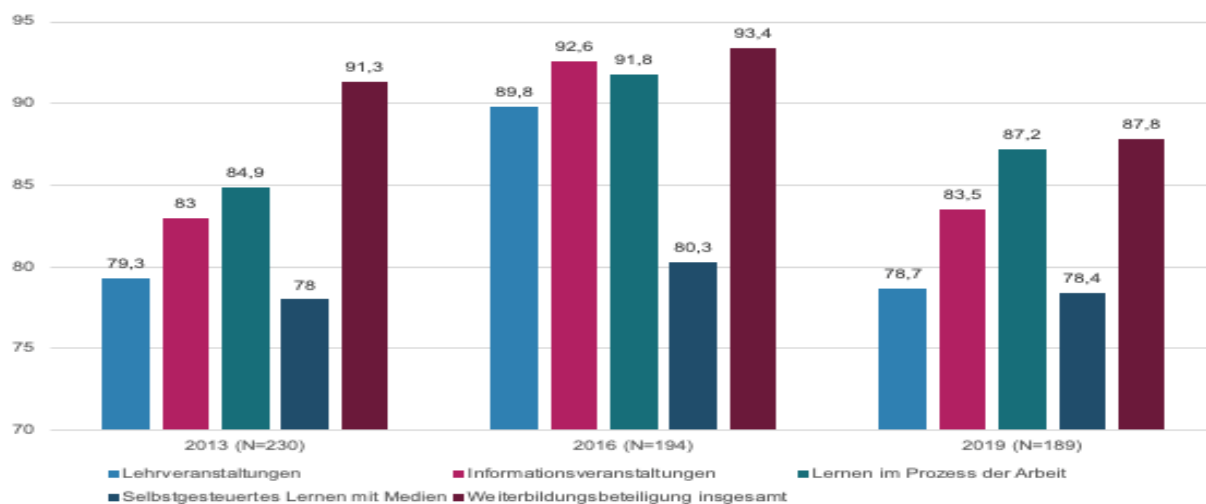
Die Weiterbildungsbeteiligung – auch aufgeschlüsselt nach Lernformen – im zeitlichen Verlauf von 2013 bis 2019 ist in

⁷ Gesonderte Zahlen für Ostdeutschland sind nicht verfügbar.

⁸ Die Branchenstruktur der Stichprobe umfasst zusätzlich zur chemischen und zur pharmazeutischen Industrie auch die Branche Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren. Diese Branche wird in den anderen Kapitel nicht betrachtet.

Abbildung 18 ersichtlich. Hierbei sieht man, dass die Weiterbildungsbeteiligung der befragten Unternehmen im Vergleich zu 2016 um 6% auf 87,8% gesunken ist. Nach Seyda et al. (2020, S.4f.) liegt damit die Weiterbildungsbeteiligung allerdings im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt (87,9%) und über dem Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes (80,2%). Die häufigste Lernform stellt das Lernen im Prozess der Arbeit (87,2%) dar.

Abbildung 18: Genutzte Formen der betrieblichen Weiterbildung im Zeitverlauf von 2013 bis 2019; Unternehmen der Chemiebranche, die folgende Weiterbildungsformen praktizieren; Anteil in Prozent



Quelle: Seyda et al. 2020, S.4/ Datenquelle: IW-Weiterbildungserhebungen 2014, 2017, 2020

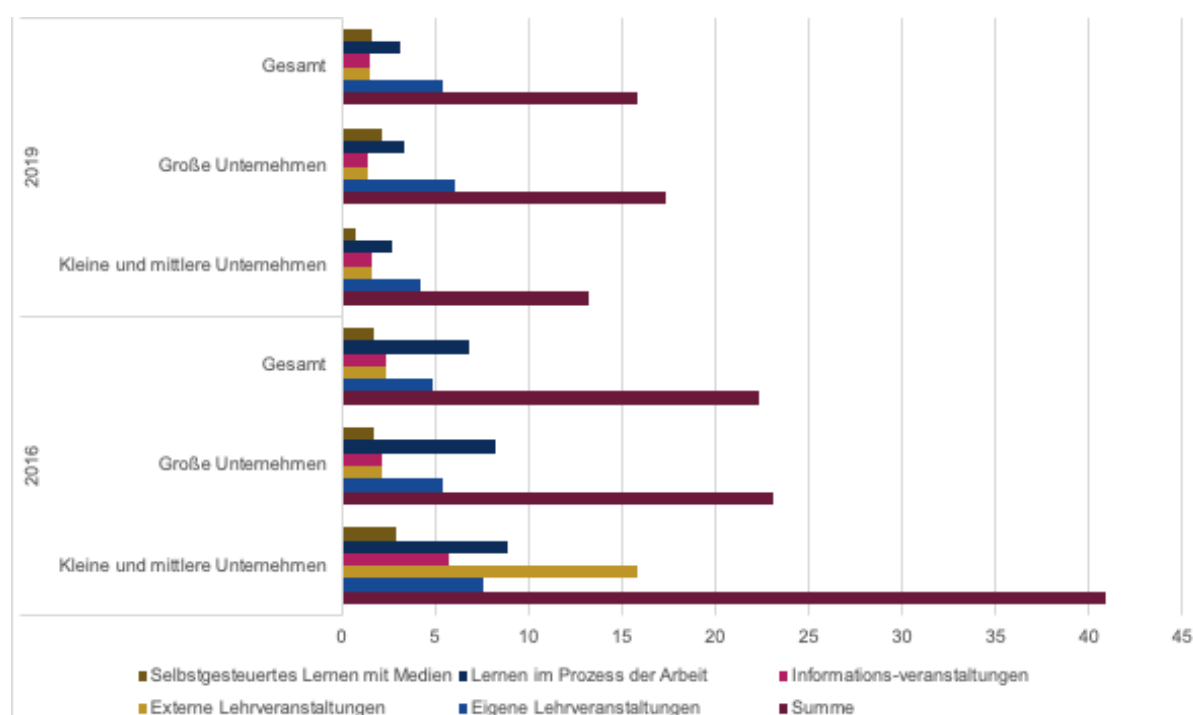
Betrachtet man die Weiterbildungsaktivität nach Unternehmensgrößen im Jahr 2019 (Seyda et al. 2020, S. 6), so fällt auf, dass vor allem kleinere Unternehmen (weniger als 50 Mitarbeiter:Innen) mit 83,8 % (2016: 91%) eine geringere Weiterbildungsaktivität als mittlere Unternehmen (97,8 %) und große Unternehmen (98,9%) aufweisen (beide 2016: 100%). Der allgemeine Rückgang der Weiterbildungsbeteiligung ist somit für alle Unternehmensgrößen zu verzeichnen, wobei vor allen der Rückgang der Weiterbildungsbeteiligung kleiner Unternehmen ins Gewicht fällt.

1.7.3.3 Weiterbildungsaufwand (Stunden & Kosten)

Die Weiterbildungsstunden (Abbildung) sowie die Kosten pro Mitarbeiter stellen den Investitionsaufwand seitens der Unternehmen für Weiterbildung dar. Im Jahr 2019 haben Mitarbeiter:innen der chemisch-pharmazeutischen Industrie durchschnittlich 15,8 Stunden – überwiegend während der Arbeitszeit – für Weiterbildung aufgewendet, was im Vergleich zu 2016 (22,3 Stunden) einen deutlichen Rückgang darstellt und unter dem wirtschaftlichen Gesamtdurchschnitt (18,3 Stunden) liegt. Der Rückgang des zeitlichen Umfangs der Weiterbildung beschränkt sich – wie in

Abbildung 20 ersichtlich – nicht auf eine bestimmte Unternehmensgröße. Während im Jahr 2016 die meisten Weiterbildungsstunden für das Lernen im Arbeitsprozess aufgewendet wurden (6,8 Stunden pro Mitarbeiter), sind es im Jahr 2019 eigene Lehrveranstaltungen (5,4 Stunden), welche die häufigste Weiterbildungsform in Stunden darstellen.

Abbildung 20: Stundenumfang der betrieblichen Weiterbildung in der Chemiebranche nach Unternehmensgröße im zeitlichen Vergleich 2014, 2016, 2019; Stunden je Mitarbeiter pro Jahr

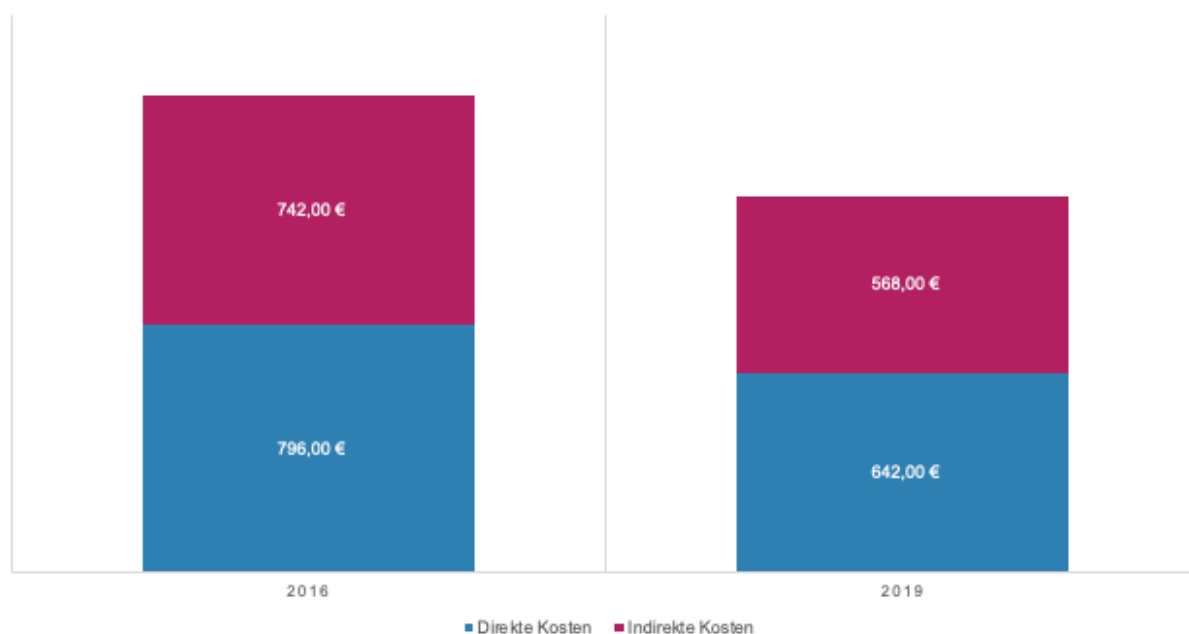


Quelle: Seyda et al. 2020, S.7, Datenquelle: IW-Weiterbildungserhebungen; eigene Darstellung

Da Weiterbildung als Investitionskapital i.S.v. Investition in das Humankapital gesehen werden kann, wird Weiterbildung finanziell meist von den Unternehmen getragen. Simultan zum Rückgang der Beteiligung und Stunden sind auch die Kosten pro Mitarbeiter, welche Unternehmen für die Weiterbildung aufwenden, gesunken (Seyda et al. 2020, S. 8). Betrachtet man die Kosten (Abbildung 1) im zeitlichen Verlauf so sind die Gesamtkosten 2019 auf 1.209 € pro Mitarbeiter gesunken (2016: 1.538 €). Die Weiterbildungskosten setzen sich dabei zu 53 % (642 €) aus direkten Kosten und zu 46 % (568 €) aus indirekten Kosten zusammen. Direkte Kosten beschreiben die

Kosten für Lehrende, Teilnahme, Verpflegung und Reise, Materialien sowie Raum und Geräte. Indirekte Kosten beschreiben Kosten, welche aufgrund der für Weiterbildung aufgewendete Arbeitszeit auf Unternehmensseite anfallen. Betrachtet man die direkten Weiterbildungsausgaben nach Unternehmensgröße, so zeigt sich, dass große Unternehmen deutlich mehr direkte Kosten pro Mitarbeiter aufwenden. Betrachtet man die direkten Kosten nach Form der Weiterbildung so sind vor allem eigene (167 €) und externe (219 €) Lehrveranstaltung kostenintensiv.

Abbildung 21: Kosten der betrieblichen Weiterbildung in der Chemiebranche pro Mitarbeiter in Euro



Quelle: Seyda et al. 2020, S.8, Datenquelle: IW-Weiterbildungserhebungen 2014, 2017, 2020; eigene Darstellung

1.7.3.4 Weiterbildungsmotive & -hemmnisse

Die Weiterbildungsmotive, welche Unternehmen im Jahr 2019 angeben, stellen nicht den tatsächlichen Nutzen der Weiterbildung dar, sondern den erwarteten Nutzen der Weiterbildung seitens der Unternehmen (Seyda et al. 2020, S. 10ff). Das wichtigste Motiv für Weiterbildungsaktivitäten stellt der Ausbau der beruflichen Fachkompetenz der Mitarbeiter:innen (87,8%) dar sowie die Anpassung deren Qualifikationen an neue Technologien und/oder veränderte Arbeitsprozesse (87,5%). Neben fach- und

berufsbezogenen Motiven für Weiterbildung sehen Unternehmen diese allerdings auch als Mittel zur Förderung der Motivation und Arbeitszufriedenheit (77,4%), Erhöhung der Mitarbeiterbindung (69,3%) sowie zur Steigerung der Arbeitgeberattraktivität (58,9%). Somit wird Weiterbildung als Instrument für personalpolitische Belange i.S. der Mitarbeitergewinnung und -bindung genutzt und gesehen. Daneben existieren Weiterbildungsmotive, welche die Adaption neuer Entwicklungen adressieren und weiterhin die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen erhalten sollen: Hierbei ist neben der Adaption neuer Technologien und Arbeitsprozesse auch die Erhöhung der Produktivität (76,8%) sowie der Innovationsfähigkeit der Mitarbeiter:innen (74,3%) zu nennen. Obwohl die Digitalisierung in der Chemiebranche aktuell eine große Rolle und damit auch Einfluss einnimmt, nennen in der Erhebung von 2019 lediglich 52,1% der Unternehmen die Entwicklung und den Ausbau digitaler Fähigkeiten und Kenntnisse als Motiv für Weiterbildungsaktivitäten.

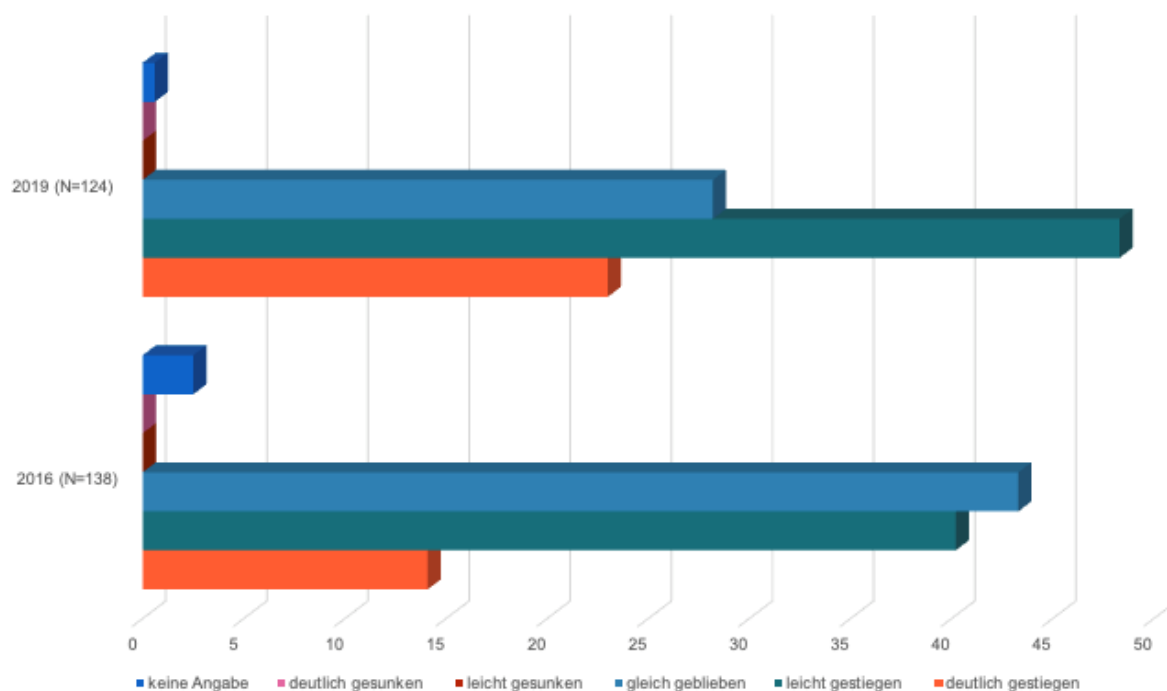
Neben den Motiven *für* Weiterbildung berichten Unternehmen, die Weiterbildungen anbieten, allerdings auch von Hemmnissen, welche der Weiterbildung im Wege stehen. Hierzu zählen unter anderem fehlende Zeit für die weitere Freistellung von Mitarbeiter:innen (64,5 %), fehlende Planungs- und Organisationskapazitäten im Unternehmen (58 %), fehlendes Interesse der Mitarbeiter:innen (51,7 %) oder fehlende Angebote auf dem Markt (44,2 %). Finanzielle Aufwände seitens des Unternehmens werden ebenfalls zum Teil als Hemmnis gesehen: So geben 42,4 % der Unternehmen an keinerlei Budget für weitere Weiterbildungsmaßnahmen zur Verfügung zu haben (Seyda et al. 2020, S. 12ff). Die Befunde dieser Studie finden sich auch in unserer eigenen Bedarfsanalyse in der Branche und bezogen auf die Region Nordostchemie wieder (vgl. Abschnitt III.1).

1.7.3.5 Digitalisierung & Digitale Lernangebote

Wie in Abschnitt 1.5 dargestellt, betrifft die Digitalisierung als Megatrend die Chemiebranche vor allem hinsichtlich der Möglichkeiten des digitalen Austauschs und der Vernetzung mit Lieferanten, Kunden oder Dienstleistern sowie intraorganisational.

Aus Sicht der Unternehmen ist bereits im Jahr 2019 durch die Digitalisierung der Weiterbildungsbedarf im Vergleich zu 2016 deutlich gestiegen (Seyda et al. 2020, S. 18). So gibt eine Mehrheit der Unternehmen (71,3 %) an, dass der Weiterbildungsbedarf leicht oder deutlich gestiegen ist, weitere 28,2 % geben an, dass der Bedarf gleichgeblieben ist. Keines der befragten Unternehmen verzeichnet einen gesunkenen Weiterbildungsbedarf mit Blick auf die Einführung digitaler Technologien. Im Vergleich zu 2016 zeigt sich ebenfalls ein gestiegener Weiterbildungsbedarf (siehe *Abbildung 192*).

Abbildung 192: Weiterbildungsbedarf der befragten Chemieunternehmen durch die Digitalisierung in Prozent

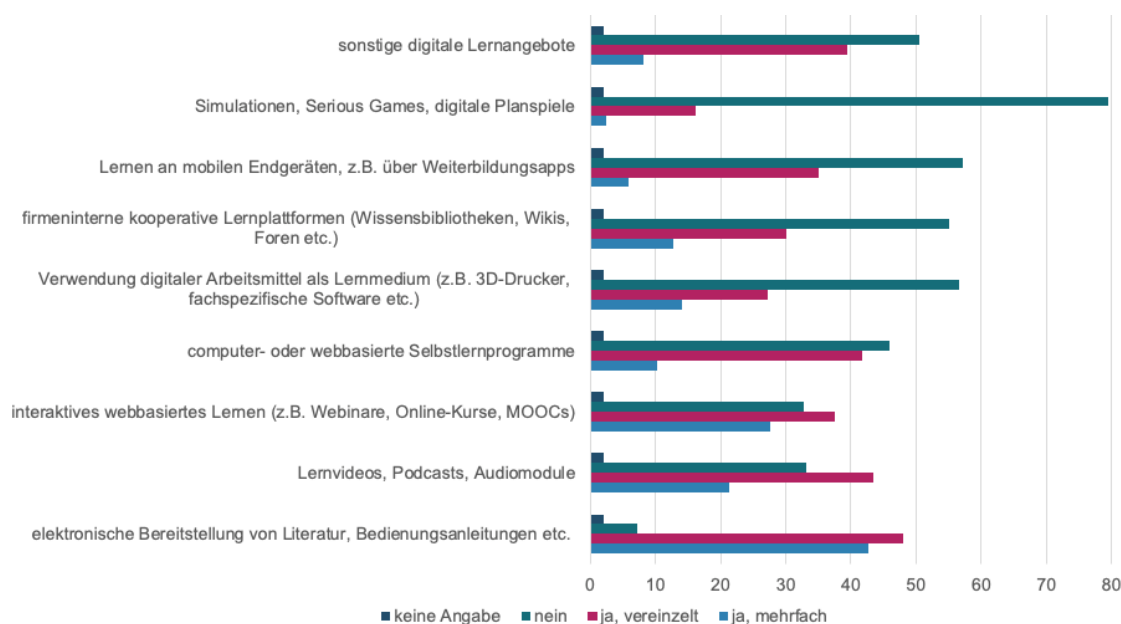


Quelle: Seyda et al. 2020, S.18, IW-Weiterbildungserhebung 2017, 2020; eigene Darstellung

Neben der Frage, wie sich die Digitalisierung auf den Weiterbildungsbedarf auswirkt, existiert auch die Frage, wie Digitalisierung in der Weiterbildung i.S. digitaler Lernangebote genutzt wird. Am häufigsten nutzen die Unternehmen der Branche digitale Lernangebote zur Bereitstellung von Literatur und anderen Materialien, aber auch für Lernvideos, Podcasts oder Audiomodule sowie zum webbasierten Lernen (Seyda et al. 2020, S. 18ff.). Weitere digitale Lernformate, die (vereinzelt) genutzt

werden, sind in Abbildung 203 dargestellt. Vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie kann allerdings vermutet werden, dass sich die Nutzung digitaler Lernangebote im Vergleich zur Erhebung 2019 rasant weiterentwickelt hat. Die IW-Sondererhebung befragte die Unternehmen zudem hinsichtlich der Gründe für den Einsatz digitaler Lernangebote. Dabei nannten die Unternehmen vor allem, dass digitale Lernangebote besser in den Arbeitsalltag integrierbar (77,7 %) sowie kostengünstiger (70,7 %) im Vergleich zu klassischen Weiterbildungsformaten sind. Auch die Möglichkeit des blended Learning⁹ erscheint Unternehmen sinnvoll (53,6 %). Ein weiterer, vor allem fachlicher Grund zur Nutzung dieser Angebote stellt der konkrete Anwendungsbezug für die Mitarbeiter:innen dar, da die digitalen Arbeitsmittel auch im direkten Arbeitskontext eingesetzt werden.

Abbildung 203: Einsatz von digitalen Lernangeboten in der Chemiebranche (n=139 weiterbildungsaktive Unternehmen, Mehrfachnennung möglich) in Prozent; Stand 2019



Quelle: Seyda et al. 2020, S.19, IW-Weiterbildungserhebung 2017, 2020; eigene Darstellung

Die in Abschnitt 1.7.3 dargelegten Ausführungen zeigen, dass das Thema Weiterbildung in den Betrieben eine hohe Relevanz entwickelt, wenngleich (noch) nicht überall geeignete Formate gefunden wurden, die ein lebenslanges Weiterlernen

⁹ Kombination von Lernformen (selbstgesteuert digital, digital begleitet, Lernen in Präsenz)

der Mitarbeiter:innen in der Branche aktiv fördern und auch in Zeiten des Fachkräftemangels ermöglichen.

2. Statistische Analysen zu den Strukturmerkmalen der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in Chemieberufen (Gesamtdeutschland sowie differenziert nach Ost- und Westdeutschland)

2.1 Datenquelle: Berufe im Spiegel der Statistik

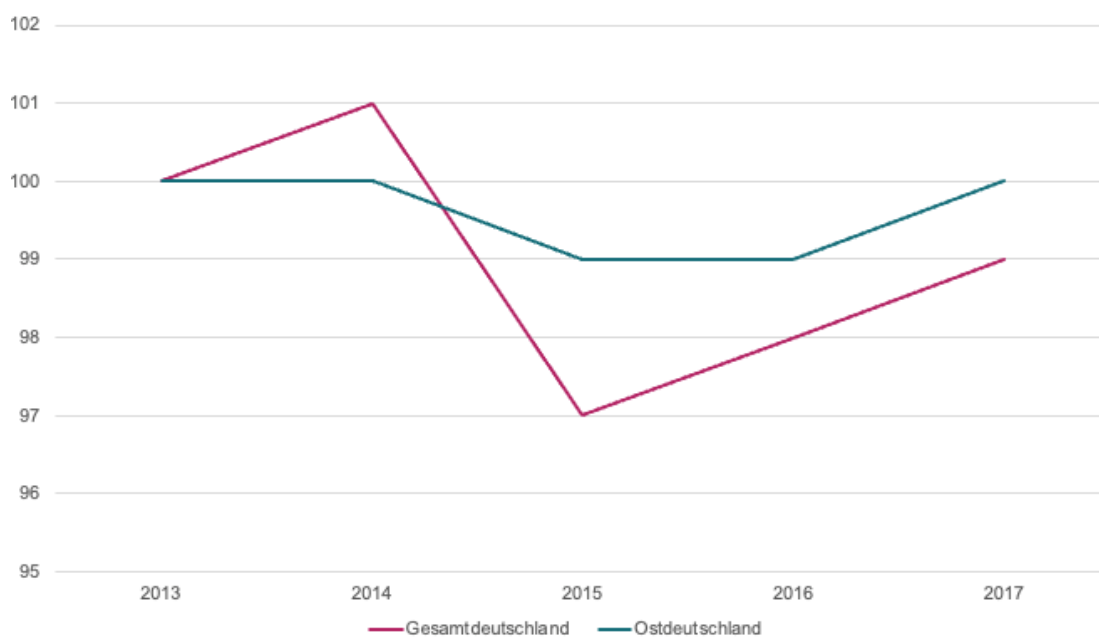
Die Daten, welche einen Überblick über die Situation der sozialversicherungspflichtigen Personen in Chemieberufen ermöglichen, die innerhalb und jenseits der Branche tätig sind, entstammen der Statistik „Berufe im Spiegel der Statistik“ (IAB, 2021). Diese Statistiken basieren auf den Daten der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur (Vollerhebung der Verwaltungsdaten der BA), welche vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) von 2013 bis 2017 veröffentlicht wurden und welche eine weitere Perspektive auf die Entwicklungen in die Teilarbeitsmärkte der Chemiebranche sowie einen regionalen Vergleich der Arbeitnehmer:innenstrukturen zwischen Ost- und West- sowie Gesamtdeutschland ermöglichen.

Für einzelne Berufsgruppen ist es zudem möglich, die Daten auf die einzelnen Bundesländer herunter zu brechen. Im Mittelpunkt der Statistik stehen die Erwerbsberufe, d.h. klassifiziert wird nach dem tatsächlichen bei der Bundesagentur für Arbeit angegebenen Beruf der sozialversicherungspflichtigen Person und nicht nach deren absolvierter Ausbildung. Die vorliegenden Zahlen beschreiben die Berufsgruppe Chemie (BG413) der Statistik. Hierbei ist wichtig zu vermerken, dass in der chemisch-pharmazeutischen Industrie auch Fachkräfte anderer Berufe (z.B. IT, kaufmännisch-administrative Berufe) beschäftigt sind, wodurch sich die Anzahl der Beschäftigten in der chemisch-pharmazeutischen Industrie von den der Beschäftigten in Chemieberufen unterscheidet. Auch können Fachkräfte die in einem Beruf der Gruppe Chemie tätig sind auch in anderen Branchen – wie Elektrotechnik, Servicebereich, Ernährungsindustrie etc. – tätig sein.

2.2 Beschäftigungsentwicklung

In Gesamtdeutschland waren im Jahr 2017 284.082 Personen in Chemieberufen sozialversicherungspflichtig beschäftigt, davon 40.340 in Ostdeutschland. Betrachtet man die Bestandsentwicklung der Sozialversicherungspflichtigen in chemischen Berufen im Zeitverlauf (Abbildung 214), so zeigt sich, dass sowohl in Gesamtdeutschland als auch explizit in Ostdeutschland die Entwicklung seit 2013 auf einem fast gleichbleibenden Niveau verharrt und nur geringen Schwankungen unterliegt, wobei die Entwicklung in Ostdeutschland geringfügig positiver ist als in Gesamtdeutschland.

Abbildung 214: Bestandsentwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Chemieberufen 2013-2017; Index 100 = 2013¹⁰



Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

2.3 Qualifikationsstruktur

Die Qualifikationsstruktur einer Berufsgruppe gibt Auskunft darüber, welche Bildungsabschlüsse in der Gruppe besonders verwertbar und häufig sind. Betrachtet

¹⁰ Die Entwicklung von Westdeutschland entspricht der Entwicklung Gesamtdeutschlands.

man parallel dazu gesamtgesellschaftliche Entwicklungen, so können auch Zukunftsprognosen getroffen werden.

In Abbildung 225 ist zu erkennen, dass sich die Qualifikationsstruktur der Berufsgruppe seit 2013 nicht stark verändert hat. 2017 sind mehr als zwei Drittel (67,2 %) aller Arbeitnehmer:innen in Ostdeutschland Fachkräfte mit dem Abschluss einer anerkannten Berufsausbildung, wobei der Anteil derer damit nur geringfügig höher ist als im gesamtdeutschen Durchschnitt.

Abbildung 225: Qualifikationsstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Chemieberufen



Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

Abbildung 25 zeigt zudem, der Anteil von Arbeitnehmer:innen mit einem Meister bzw. Techniker-Abschluss (oder gleichwertig) ist 2017 in Ostdeutschland mit 6,3 % höher als im gesamtdeutschen Durchschnitt (5,4 %). Betrachtet man auch hierbei den Zeitverlauf, so ist der Anteil der Meister und Techniker in Ostdeutschland seit 2013 konstant, wohingegen er im gesamtdeutschen Durchschnitt von 6,3% im Jahr 2013 auf 5,4% im Jahr 2017 sank. Nimmt man die akademischen Qualifikationen der Berufsgruppe in Ostdeutschland in den Blick, so sind 2017 vor allem Masterabsolvent:innen (14,8 %) gefolgt von Promovierten (3,2 %) beschäftigt. Einen kleineren Teil machen hingegen Personen mit Bachelorabschluss aus (1,8%). Der Anteil der Masterabsolvent:innen in Ostdeutschland liegt zudem ebenfalls über dem gesamtdeutschen Durchschnitt (10,9%). Ein weiterer bedeutsamer Unterschied in Ostdeutschland ist der niedrige Anteil an Arbeitnehmer:innen ohne abgeschlossene Berufsausbildung (2,8%) im Gegensatz zu Gesamtdeutschland (9,1%). Zusammenfassend lässt sich daher also feststellen, dass die Chemieberufe durch einen hohen Anteil an Fachkräften geprägt sind und einen geringen Anteil an Akademiker:innen aufweisen.

2.4 Soziodemografische Merkmale/besondere Personengruppen

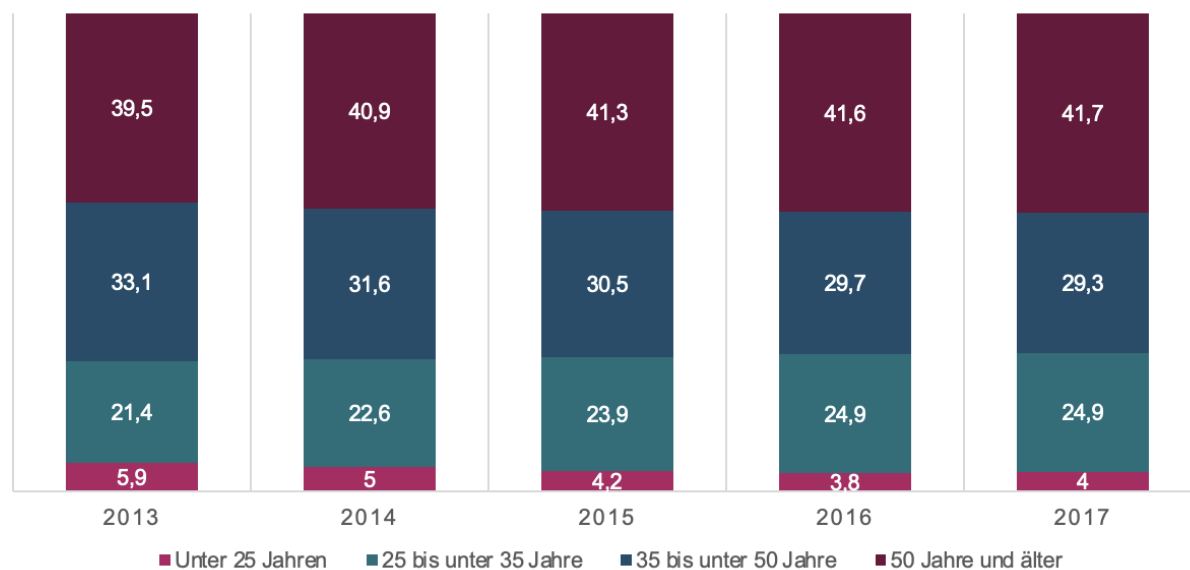
2.4.1 Altersstruktur

Betrachtet man die Altersstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Ostdeutschland (Abbildung 23), so ist erkenntlich, dass die Gruppe der Arbeitnehmer:innen über 50 seit 2013 einen Zuwachs verzeichnet, wodurch die Beschäftigten durchschnittlich älter werden. Im Jahr 2017 sind 41,7% der Beschäftigten in Ostdeutschland über 50 Jahre alt. Demgegenüber steht gleichzeitig das Schrumpfen der Alterskohorte unter 25 Jahren. Der Anteil der jungen Beschäftigtengruppe war mit 5,9% im Jahr 2013 schon gering, schrumpfte im Zeitverlauf allerdings zum Jahr 2017 auf 4%. Bei Betrachtung der mittleren Altersgruppen fällt zum einen auf, dass der Anteil der Beschäftigtengruppe zwischen 35 und 50 Jahren sinkt (wahrscheinlich aufgrund der Alterung und dem fehlenden Nachwuchs) und die Beschäftigtengruppe der 25 bis 35-Jährigen leicht steigt. So kann

GEFÖRDERT VOM

man konstatieren, dass in den Chemieberufen ein Nachwuchskräfteproblem besteht bzw. sich in Zukunft verschärfen wird. Mit Blick auf den gesamtgesellschaftlichen demographischen Wandel erscheint die Alterung der Beschäftigten zwar erklärbar, allerdings ist es problematisch, da sich der Mangel an Arbeitnehmer:innen im Hinblick auf den geringen Nachwuchs sowie dem baldigen Renteneintritt von 40% der Beschäftigten in den nächsten 15 Jahren weiter zu verschärfen droht. Kalkuliert man dabei noch ein, dass Fachkräfte die größte Qualifikationsgruppe darstellen, wobei hier der gesellschaftlich größte Mangel an Arbeitskräften besteht, scheint es notwendig, sich mit der Nachwuchskräfteproblematik in Chemieberufen auseinanderzusetzen, was in Kapitel 3.5 anhand der Beobachtung von Engpassberufen in der Branche erfolgt.

Abbildung 23: Altersstruktur der Beschäftigten in Chemieberufen in Ostdeutschland (inkl. Westberlin) in Prozent



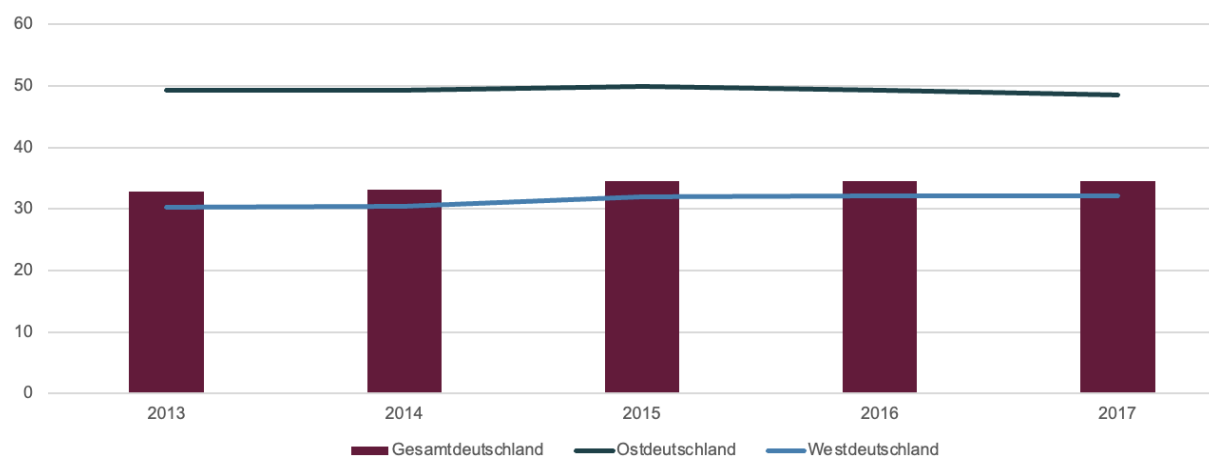
Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

2.4.2 Frauenanteil

Da die Chemie ein Teil der MINT-Fächer und -Berufe darstellt, ist zu erwarten, dass auch hier der Frauenanteil relativ gering liegt. Dies erweist sich bei Betrachtung von Abbildung 24 für Gesamt- und Westdeutschland zwar als richtig, da hier der

Frauenanteil nur bei knapp 30% liegt, für Ostdeutschland ergibt sich jedoch ein anderes Bild. So sind im Jahr 2017 in Ostdeutschland 48,6% aller Arbeitnehmer:innen in Chemieberufen weiblich und auch im zeitlichen Verlauf liegt Ostdeutschland weit über dem gesamtdeutschen Durchschnittswert und bei knapp 50%. Somit ist die Geschlechterverteilung im Osten als paritätisch zu bezeichnen.

Abbildung 247: Frauenanteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Gruppe der Chemieberufe (2013-2017, Quelle IAB, 2020) in Prozent

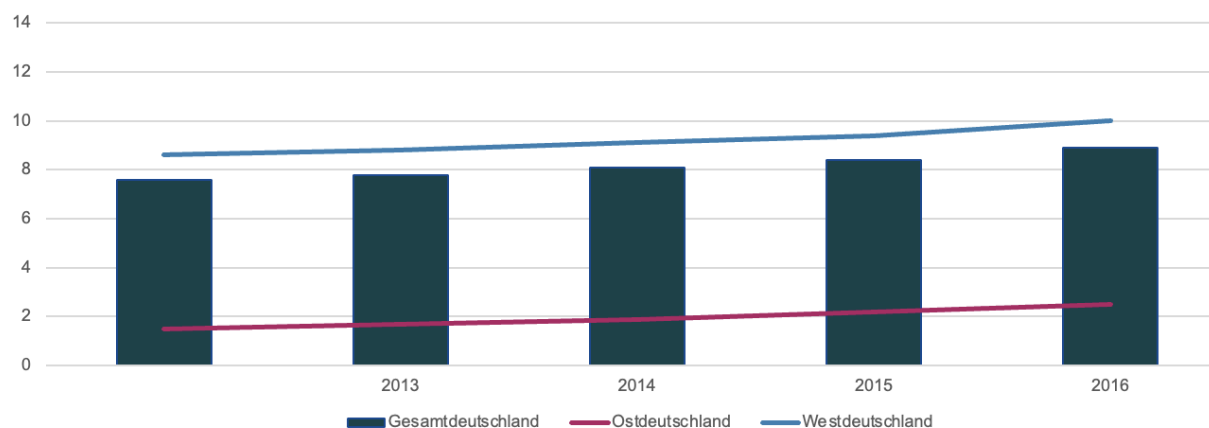


Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

2.4.3 Ausländer:innenanteil

Betrachtet man den Ausländer:innenanteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Chemieberufen, so ergibt sich für Ostdeutschland erneut ein anderes Bild als für Westdeutschland (siehe Abbildung 25). Während im gesamtdeutschen Durchschnitt der Ausländer:innenanteil 2017 bei 8,9% liegt, ist er in Ostdeutschland mit 2,5% wesentlich geringer. Betrachtet man allerdings die zeitliche Entwicklung seit 2013, so zeigt sich auch in Ostdeutschland ein leichtes Wachstum. Der geringere Anteil ausländischer Beschäftigter in Ostdeutschland erklärt sich vor allem durch den geringeren Ausländer:innenanteil in Ostdeutschland im Vergleich zu Gesamtdeutschland.

Abbildung 25: Ausländer:innenanteil an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Chemiebranche (2013 – 2017) in Prozent



Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

2.5 Beschäftigungsbedingungen

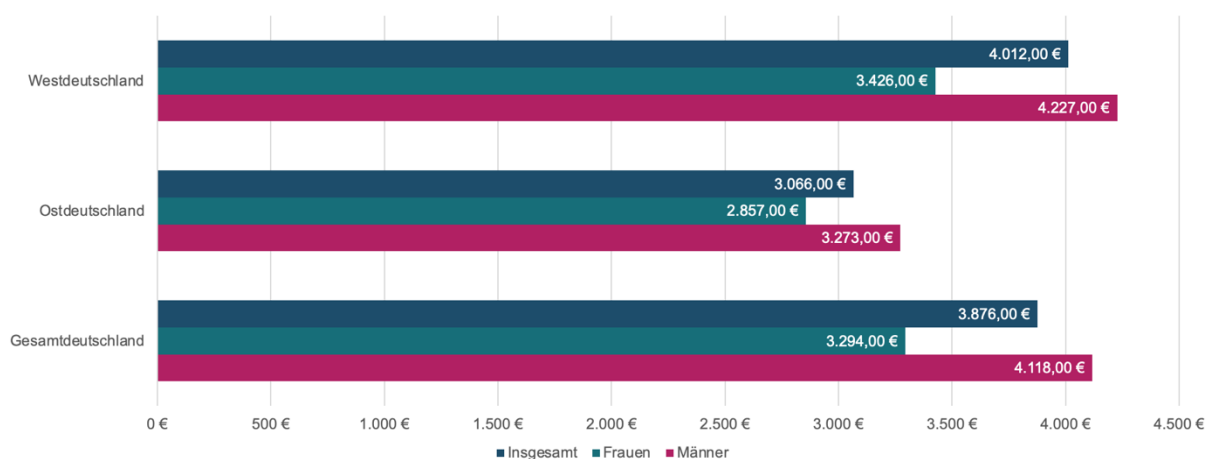
Indikatoren zur Beschreibung der Beschäftigungsbedingungen in Chemieberufen sind unter anderem das monatliche Bruttoeinkommen, Beschäftigungsverhältnisse (Teilzeit, Befristung) und die Arbeitslosigkeit in diesem Berufsfeld. Über prekäre Beschäftigungsverhältnisse kann dabei anhand der Daten des IAB lediglich eine Aussage über Teilzeitbeschäftigung getroffen werden, da zum einen die Vertragsart (befristet/unbefristet) nicht erhoben wurde und zum anderen geringfügig Beschäftigte in der Statistik nicht geführt werden, da diese nicht sozialversicherungspflichtig sind.

2.5.1 Monatliches Bruttoentgelt

Das durchschnittliche monatliche Bruttoeinkommen der Berufsgruppe Chemie, welches in Abbildung 26 dargestellt ist, liegt in Gesamtdeutschland mit 3.876 € über dem durchschnittlichen Verdienst aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (3.133€). In Ostdeutschland liegt das durchschnittliche Bruttogehalt mit 3.066€ allerdings wesentlich niedriger als im gesamtdeutschen Durchschnitt, wenn auch immer noch über dem Durchschnittsverdienst aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Ostdeutschland (2.510€). Weiterhin existiert auch in den Chemieberufen eine Diskrepanz zwischen den Einkommen von Frauen und Männern

in der Branche, wenn diese auch im Osten mit 12,8 % niedriger ist als in Gesamtdeutschland (20 %). So verdienen Frauen in Ostdeutschland durchschnittlich 2.857€ Brutto, wohingegen Männer 3.273€ verdienen. Vergleicht man allerdings den durchschnittlichen Lohn in Ostdeutschland mit dem in Westdeutschland, so ist auch dieser Unterschied in der Chemiebranche immer noch immens und beträgt fast ein Delta von 1000€.

Abbildung 26: mittleres monatliches Bruttoentgelt in der Gruppe der Chemieberufe 2017 (in Euro)



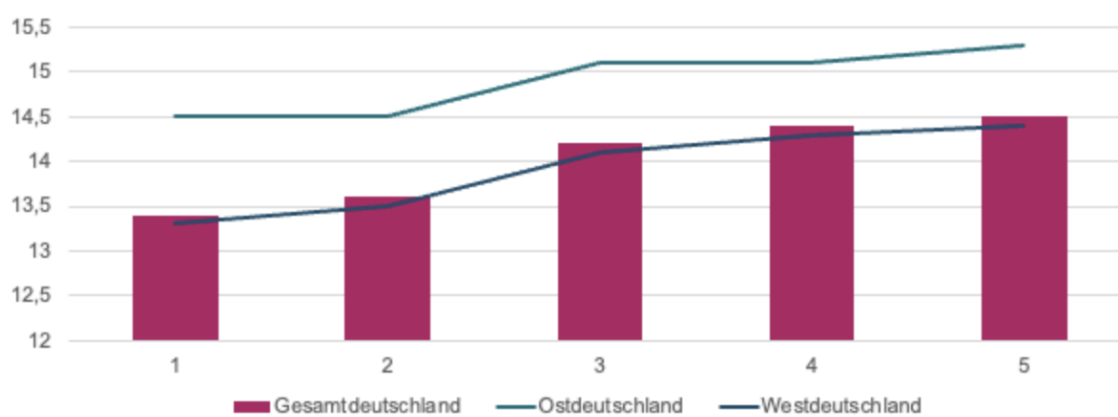
Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

2.5.2 Teilzeitbeschäftigung

Weiterhin relevante Beschäftigungsbedingungen der Arbeitnehmer:innen der chemischen Berufsgruppe ist der Anteil der Teilzeitbeschäftigung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Abbildung). Während in Gesamtdeutschland der Anteil der Teilzeitbeschäftigten in den Berufsgruppen im Jahr 2017 bei 14,5 % lag, ist er in Ostdeutschland mit 15,3% nur geringfügig über dem Durchschnitt. Im Trendverlauf sieht man zum einen, dass der Anteil der Teilzeitbeschäftigten leicht zunimmt, und zum anderen, dass der Unterschied zwischen West und Ost sich langsam annähert. Im Vergleich zu allen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in Deutschland (28,9%) ist die Teilzeitbeschäftigung 2017 in den Chemieberufen allerdings wesentlich niedriger,

sodass in Chemieberufen das Teilzeitmodell weniger verbreitet genutzt wird als im Durchschnitt. Der geringere Anteil an Teilzeitbeschäftigung ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Beschäftigten zum Großteil im produzierenden chemischen Gewerbe arbeiten, wo Schichtmodelle zum Einsatz kommen, was Teilzeitbeschäftigung erschwert.

Abbildung 30: Anteil der Teilzeitbeschäftigten an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Berufsgruppe Chemie (2013-2017), in Prozent



Quelle: IAB 2021, Berufsgruppe: Chemieberufe BG413; eigene Darstellung

3. Zusammenfassung der Forschungsbefunde zum aktuellen Fachkräftebedarf in der Chemiebranche (Gesamtdeutschland)

3.1 Indikatoren zur Identifikation des Fachkräftebedarfs: Engpassberufe

Aufgrund des in Deutschland häufig konstatierten Fachkräftemangels erscheint es notwendig, diese Situation auch für die chemische Industrie näher zu betrachten. Betrachtet man die Altersstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den chemischen Berufen, so erkennt man auch hier den demographischen Wandel, aufgrund dessen viele ältere Arbeitnehmende in den nächsten Jahren das Rentenalter erreichen werden und der Anteil an Nachwuchskräften wesentlich geringer ist. Zur Erörterung der Fachkräftesituation wird der Fachkräfteengpass in den häufig in der chemisch-pharmazeutischen Industrie häufig vertretenen Berufsgruppen dargestellt (Malin et al. 2021). Der KoFa-Fachkräftecheck (Malin et al. 2021) analysiert die Fachkräftesituation der sechs Berufsfelder, welche die chemisch-pharmazeutische Industrie prägen: Forschung und Entwicklung, Laborberufe, Produktionsberufe, Technik und Instandhaltung, IT und Softwareentwicklung sowie kaufmännische Berufe differenziert nach dem Anforderungsniveau mit Fokus auf Fachkräfte¹¹. Dabei muss beachtet werden, dass vor allem die Berufe im kaufmännischen Bereich sowie Technik und Instandhaltung als auch IT und Software nicht nur von der chemischen Industrie nachgefragt werden, sondern branchenübergreifend gefragt sind. Da die Daten sich auf die Statistik der Bundesagentur für Arbeit stützen, werden sie daher nur für Berufsgruppen, nicht aber für Industriezweige ausgegeben. So wird hier der Fachkräfteengpass der Berufsgruppen in der gesamten Wirtschaft aufgezeigt.

Die hier dargestellten Engpässe werden anhand der Stellenüberhangsquoten, also dem Anteil der offenen Stellen, welche nicht mit qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden können, beschrieben. Im weiteren Verlauf wird auch die Engpassrelation, welche das Verhältnis Arbeitsloser zu offenen Stellen beschreibt, genutzt. Ab einem Wert von 100 liegt die Indikation eines Engpasses vor.

¹¹ Die Studie differenziert folgende Begrifflichkeiten aufgrund des Anforderungsniveaus vakanter Stellen: Personen mit Ausbildungsabschluss werden als Fachkräfte bezeichnet, Personen mit Fortbildungsabschluss (Aufstiegsfortbildung) als Spezialist:innen und Personen mit einem akademischen Abschluss als Expert:innen.

GEFÖRDERT VOM

Betrachtet man die Stellenüberhangsquoten der chemierelevanten Berufsfelder im Zeitverlauf (vgl. Malin et al. 2021, S.13), so lässt sich zeigen, dass die Berufsgruppe Technik und Instandhaltung mit 48,9 % die höchste Stellenüberhangsquote verzeichnet, gefolgt von IT und Softwareentwicklung mit 38,1%. Die Berufsgruppen der Produktionsberufe (3,1%) sowie kaufmännische Berufe (2,7%) verzeichnen lediglich geringe Stellenüberhangsquoten, welche auf einzelne Berufe zurückzuführen sind. Grundsätzlich ist allerdings ab dem Jahr 2018 ein Rückgang der Stellenüberhangsquoten zu erkennen, welcher im Jahr 2020 aufgrund der Corona-Pandemie weiter und stärker voranschreitet. Dabei ist davon auszugehen, dass sich die Fachkräftesituation mit einer verbessernden konjunkturellen Lage wieder verschlechtert, wie anhand der Entwicklung der IT und Softwareentwicklung erkennbar.

3.2 Engpassberufe in Forschung und Entwicklung

In der Gruppe der chemierelevanten Berufe in Forschung und Entwicklung ist über alle Qualifikationsniveaus hinweg ein Überhang an Arbeitslosen und somit kein Fachkräfteengpass erkennbar (siehe Tabelle). In dem einzigen auf Fachkräfteniveau angesiedelten Beruf „Pharmazeutisch-technische Assistenz“ kommen auf 100 offene Stellen 137 gemeldete Arbeitslose. Bei den Berufen auf Expert:innenniveau liegt die Relation für Berufe „Chemie“ bei 362, bei „Chemie – sonstige Spezialisierung“ bei 203 und bei Pharmazie (sonstige Spezialisierung) bei 267. Somit ist in diesem Berufsbereich für die chemisch-pharmazeutische Industrie kein bundesweiter Fachkräfteengpass erkennbar. Betrachtet man jedoch regionale Fachkräfteengpässe (siehe Malin et al. 2021, S. 17), so ist besonders in Ostdeutschland als auch in Bayern durchaus ein Fachkräfteengpass erkennbar. So können beispielsweise in Cottbus 81 % der offenen Stellen nicht mit dafür qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden. Bedeutsam ist hierbei vor allem, dass, während bundesweit kein Fachkräfteengpass besteht, in Ostdeutschland mehrere Landkreise existieren, welche eine Stellenüberhangsquote von mehr als 60 % aufweisen, womit in diesen Regionen mehr als die Hälfte aller aktuell offenen Stellen nicht mehr durch ausreichend qualifizierte Arbeitslose besetzt werden kann.

Tabelle 1: Engpasssituation der für die chemisch-pharmazeutische Industrie relevanten Berufe in FuE (Engpassrelation im gleitenden Jahresdurchschnitt 07/2020 bis 06/2021)

Beruf	Anforderungs- niveau	Engpass- relation	Fachkräfte- lücke
Pharmazeutisch-technische Assistenz	Fachkraft	137	0
Chemie	Expert:in	362	0
Chemie (sonstige Spezialisierung)	Expert:in	203	0
Pharmazie (sonstige Spezialisierung)	Expert:in	267	0
Pharmazie (sonstige Spezialisierung)	Spezialist:in	*	0
Aufsicht und Führung – Chemie	Spezialist:in	*	0
Führung – Pharmazie	Expert:in	*	0
Chemie	Spezialist:in	*	0
Chemie (sonstige Spezialisierung)	Spezialist:in	*	0
Aufsicht und Führung – Chemie	Expert:in	*	0

Quelle: Malin et al. 2021, S. 16; eigene Darstellung

3.3 Engpassberufe im Laborbereich

In der Gruppe der Laborberufe sind vor allem Fachkräfte des chemisch-technischen Laboratoriums für die chemische Industrie relevant, wozu u.a. auch Berufe des Chemie-, Biologie- und Lacklaboratorium zählen. Keine der hierzu zählenden Berufsgattungen (siehe Tabelle) weist einen bundesweiten Fachkräfteengpass auf. So kommen in der Berufsgattung "chemisch-technisches Laboratorium" 156 Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen im Jahr 2020/2021, wobei hier seit 2011 mit 306 Arbeitslosen pro 100 gemeldete Stellen eine starke Abnahme zu verzeichnen ist (Risius & Werner 2018, Malin et al. 2021). Die Berufsgattung biologisch-technisches Laboratorium weist eine ähnliche Entwicklung auf. Grundsätzlich ist auf Ebene der Berufe bundesweit kein Fachkräfteengpass festzustellen. Betrachtet man allerdings die regionale Verteilung, so zeigen sich regional vereinzelt Fachkräfteengpässe, wobei diese unterschiedlich stark ausfallen. In Ostdeutschland sind hiervon vor allem der Landkreise Bautzen, Cottbus, Altenburg und Greifswald betroffen. Grundsätzlich

können in Bezug auf die Laborberufe folgende Erkenntnisse festgehalten werden: Es besteht kein bundesweiter Fachkräfteengpass, allerdings zeigt die Entwicklung der letzten 10 Jahre durchaus, dass sich die Engpassrelation dynamisch in die Richtung entwickelt, dass weniger Arbeitssuchende auf eine freie Stelle kommen. Weiterhin bestehen regionale Fachkräfteengpässe (siehe Malin et al. 2021, S. 20). Erkennbar ist hier, dass die Fachkräfteengpässe im Bereich der Laborberufe in Ostdeutschland vor allem in der Umgebung der Chemieparks bestehen.

Tabelle 2: Engpassituation in Chemie-relevanten Laborberufen (Zahl der offenen Stellen, Fachkräftelücke und Engpassrelation im gleitenden Jahresdurchschnitt 07/2020 bis 06/2021)

Beruf	Anforderungs- niveau	Engpass- relation	Fachkräfte- lücke
Chemisch-technisches Laboratorium	Fachkraft	156	0
Biologisch-technisches Laboratorium	Fachkraft	164	0
Biologisch-technisches Laboratorium	Expert:in	177	0
Lacklaboratorium	Fachkraft	*	0
Chemisch-technisches Laboratorium	Spezialist:in	*	0
Biologisch-technisches Laboratorium	Spezialist:in	*	0
Chemisch-technisches Laboratorium	Expert:in	*	0

Quelle: Malin et al. 2021, S. 19; eigene Darstellung

3.4 Engpassberufe im Produktionsbereich

Zu den für die chemisch-pharmazeutische Industrie relevanten Produktionsberufen zählen insbesondere die Berufe der Chemie- und Pharmatechnik, der technischen Produktionsplanung sowie Berufe der Kunststoff- und Kautschukherstellung. Im Gegensatz zu den bisher dargelegten Berufsgruppen, welche lediglich regionale Fachkräfteengpässe aufweisen, sind hier vor allem für die Fachkraftberufe Engpässe zu verzeichnen (siehe Tabelle 3, Malin et al. 2021, S. 21ff.). So weist die Berufsgruppe „Chemie und Pharmatechnik“ auf Fachkräfteebene eine Engpassrelation von 99 auf, die Fachkräfte der „Kunststoff und Kautschukherstellung“ von 91. Auch wenn die Engpassrelation im Gegensatz zu anderen Berufen noch relativ hoch ausfällt, so ist zu

bedenken, dass diese Zahlen vor allem die konjunkturell eher negativ geprägte Situation der Corona-Pandemie widerspiegeln, womit bei erholender Konjunktur die bestehenden Fachkräfteengpässe intensiviert werden könnten. Auf Expert:innen und Spezialist:innenniveau sind im Bereich der Produktionsberufe keinerlei Engpässe zu erkennen.

Tabelle 3: Engpasssituation relevanter Produktionsberufe (Fachkräftelücke und Engpassrelation im gleitenden Jahresdurchschnitt 07/2020 bis 06/2021)

Beruf	Anforderungs- niveau	Engpass- relation	Fachkräfte- lücke
Kunststoff- und Kautschukherstellung	Fachkraft	91	168
Chemie- und Pharmatechnik	Fachkraft	99	17
Kunststoff- und Kautschukherstellung	Spezialist:in	*	0
Kunststoff- und Kautschukherstellung	Expert:in	*	0
Aufsicht – Kunststoff und Kautschukherstellung	Spezialist:in	*	0
Technische Produktionsplanung und -steuerung	Fachkraft	103	0
Technische Produktionsplanung und -steuerung	Spezialist:in	201	0
Technische Produktionsplanung und -steuerung	Expert:in	116	0
Chemie- und Pharmatechnik	Spezialist:in	*	0
Chemie- und Pharmatechnik	Expert:in	124	0

Quelle: Malin et al. 2021, S. 21; eigene Darstellung

Während in diesem Bereich für zwei Berufe ein bundesweiter Fachkräfteengpass besteht, ist bei regionaler Betrachtung (vgl. Malin et al. 2021, S. 23) ein Ost-West Gefälle in Ansätzen erkennbar. So kann in ostdeutschen Bundesländern fast jede vierte Stelle nicht mehr mit ausreichend qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden.

3.5 Engpassberufe in Technik und Instandhaltung

Die hier aufgeführten Berufe sind vor allem für den Bau sowie die Wartung der für die chemische-pharmazeutischen Industrie relevanten Anlagen von Bedeutung. Ein Großteil der Beschäftigten dieser Berufe findet ihre Anstellung allerdings außerhalb der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Betrachtet man die Daten in Tabelle , so

ist ein Fachkräfteengpass in nahezu allen Berufen und auf allen Qualifikationsniveaus erkennbar (Malin et al. 2021, S. 24ff.). Vor allem die Fachkraftberufe verzeichnen einen hohen Fachkräfteengpass, was anhand der niedrigen Engpassrelation erkennbar ist: So besteht bei Fachkräften der Bauelektrik eine Engpassrelation von 25, bei Fachkräften der Mechatronik von 34, bei Fachkräften für Brandschutz 33 und bei Automatisierungstechnik bei 43. Die Engpassrelation für Fachkräfte des Anlagen-, Behälter- und Apparatebaus liegt die Engpassrelation mit 82 zwar wesentlich höher, dennoch ist hier ein Fachkräfteengpass zu konstatieren. Auch auf Spezialist:innen- und Expert:innenniveau bestehen, wenngleich auch geringer ausgeprägt, durchgehend Fachkräfteengpässe. Die Betrachtung der regionalen Verteilung (vgl. Malin et al. 2021, S. 27) bestätigt lediglich den bundesweiten Fachkräfteengpass, sodass hier keine regionalen Unterschiede erkennbar sind. Grundsätzlich ist hierbei zu konstatieren, dass in vielen Regionen 50 % oder mehr der offenen Stellen nicht mit qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden können.

Tabelle 4: Engpasssituation Chemie-relevanter Berufe der Technik und Instandhaltung (Fachkräftelücke und Engpassrelation im gleitenden Jahresdurchschnitt 07/2020 bis 06/2021)

Beruf	Anforderungs- niveau	Engpass- relation	Fachkräfte- lücke
Bauelektrik	Fachkraft	25	13.413
Mechatronik	Fachkraft	34	3.689
Bauelektrik	Spezialist:in	32	2.918
Automatisierungstechnik	Fachkraft	43	1.092
Anlagen-, Behälter- und Apparatebau	Fachkraft	82	417
Automatisierungstechnik	Spezialist:in	58	243
Brandschutz	Fachkraft	33	235
Automatisierungstechnik	Expert:in	70	203
Mechatronik	Expert:in	88	32
Aufsicht und Führung – Objekt-, Personen-, Brandschutz, Arbeitssicherheit	Expert:in	*	19

Quelle: Malin et al. 2021, S. 25; eigene Darstellung

3.6 Engpassberufe in IT und Softwareentwicklung

Wie auch in dieser Analyse dargelegt, nimmt die Digitalisierung eine zunehmend größere und zukunftssichernde Rolle in der chemisch-pharmazeutischen Industrie ein, weswegen zunehmend auch Beschäftigte in diesen Bereichen gebraucht werden. Im Gegensatz zu anderen Berufsfeldern, welche vor allem von Fachkräften dominiert sind, ist der Arbeitsmarkt dieser Berufe vor allem von Stellen für Expert:innen dominiert. Bei Betrachtung von Tabelle 1 fällt auf, dass in diesem Bereich die Engpässe – bis auf Fachkraft Informatik mit 89 – nur auf Expert:innen- und Spezialist:innenniveau bestehen (Malin et al. 2021, S. 28ff). Zudem sind die Engpässe der Expert:innenberufe sehr stark ausgeprägt, so kommen bei Expert:innenberufen Informatik 18 Arbeitslose auf 100 ausgeschriebenen Stellen, bei Wirtschaftsinformatik desselben Niveaus sind es 19 Arbeitslose je 100 Stellen. Auf Fachkräfteebene ist ein Engpass im Bereich „Informatik – Fachkraft“ mit 89 gemeldeten Arbeitslosen je 100 Stellen zu erkennen.

Tabelle 1: Engpasssituation in den Chemie-relevanten Berufen in IT und Softwareentwicklung (Fachkräftelücke und Engpassrelation im gleitenden Jahresdurchschnitt 07/2020 bis 06/2021)

Beruf	Anforderungsniveau	Engpassrelation	Fachkräftelücke
Informatik	Expert:in	18	7.916
Softwareentwicklung	Expert:in	60	2.652
Wirtschaftsinformatik	Expert:in	19	2.301
Informatik	Fachkraft	89	495
IT-Netzwerktechnik	Expert:in	*	58
IT-Netzwerktechnik	Fachkraft	*	17
Softwareentwicklung	Spezialist:in	99	2
Wirtschaftsinformatik	Spezialist:in	125	0
IT-Netzwerktechnik, IT-Koordination, IT-Administration und IT-Organisation (sonstige Spezialisierung)	Expert:in	129	0
Softwareentwicklung	Fachkraft	164	0

Quelle: Malin et al. 2021, S. 29; eigene Darstellung

Die regionale Verteilung bestätigt den bundesweiten Fachkräfteengpass in den chemierelevanten IT- und Softwareentwicklungsberufen. In Ostdeutschland zeigt sich vor allem für Sachsen eine flächendeckende Stellenüberhangsquote von mehr als 50%, wobei es in anderen ostdeutschen Bundesländern nur marginal niedriger ist.

3.7 Engpassberufe im kaufmännischen Bereich

Die Engpassituation in den kaufmännischen Berufen ist deutlich entspannter als in den anderen Gruppen, was an hohen Arbeitslosenzahlen in diesem Bereich erkennbar ist. Für die Chemiebranche verzeichnet 2020/21 lediglich die Gruppe der Expert:innen der kaufmännisch-technischen Betriebswirtschaft einen Engpass mit 69 Arbeitslosen je 100 offene Stellen (vgl. Tabelle). Betrachtet man allerdings die zeitliche Entwicklung der Engpassrelation der kaufmännischen Berufe (vgl. Risius und Werner 2018) so ist eine Intensivierung bzw. Entstehung von Fachkräfteengpässen durchaus möglich. Zudem sind in dieser Berufsgruppe keine regionalen Unterschiede sowie regionale Fachkräfteengpässe feststellbar.

Tabelle 6: Engpassituation in Chemie-relevanten kaufmännischen Berufen (Fachkräftelücke und Engpassrelation im gleitenden Jahresdurchschnitt 07/2020 bis 06/2021)

Beruf	Anforderungs- niveau	Engpass- relation	Fachkräfte- lücke
Kaufmännische und technische Betriebswirtschaft	Expert:in	69	1.028
Kaufmännische und technische Betriebswirtschaft	Fachkraft	245	0
Kaufmännische und technische Betriebswirtschaft	Spezialist:in	232	0
Unternehmensorganisation und -strategie (sonstige Spezialisierung)	Fachkraft	*	0
Unternehmensorganisation und -strategie (sonstige Spezialisierung)	Spezialist:in	*	0
Unternehmensorganisation und -strategie (sonstige Spezialisierung)	Expert:in	266	0

Aufsicht und Führung – Unternehmensorganisation und -strategie	Spezialist:in	424	0
Aufsicht und Führung – Unternehmensorganisation und -strategie	Expert:in	492	0
Büro- und Sekretariatskräfte	Fachkraft	421	0
Büro- und Sekretariatskräfte	Spezialist:in	582	0
Aufsicht – Büro und Sekretariat	Spezialist:in	*	0

Quelle: Malin et al. 2021, S. 32; eigene Darstellung

3.8 Fazit zu Engpassberufen im Kontext des Fachkräftemangels

In fünf von sechs Berufsfeldern, welche für die chemisch-pharmazeutische Chemie von Relevanz sind, bestehen entweder regionale Fachkräfteengpässe in Ostdeutschland oder Fachkräfteengpässe in einzelnen relevanten Berufen. Lediglich kaufmännische Berufe weisen bisher keine Engpässe auf – auch nicht regional. Festzuhalten ist zudem, dass die Fachkräfteengpässe und damit der Fachkräftemangel vor allem in Berufen besteht, welche branchenübergreifend gefragt sind wie zum Beispiel Technik und Instandhaltung sowie IT und Softwareentwicklung. Auch in vereinzelt chemiespezifischen Berufen wie z.B. Fachkraft für Chemie- und Pharmatechnik sind Fachkräfteengpässe zu verzeichnen.

Kurzzeitige Entspannungen hinsichtlich Engpassberufen sind dabei vor allem auf die Covid-19 Pandemie zurückzuführen. Zukünftig kann daher sowie in Anbetracht des Zeitverlaufs und im Kontext der demographischen Entwicklung vor allem in Ostdeutschland, aber auch für Gesamtdeutschland angenommen werden, dass sich der Fachkräftemangel intensiviert bzw. weitere Engpassberufe entstehen.

III Qualitative Befunde zu den aktuellen Herausforderungen für die ostdeutsche Chemiebranche (Ergebnisse der eigenen Interviewstudie)

1. Fachkräftemangel als Herausforderung der chemisch-pharmazeutischen Branche

1.1 Aussagen zum Fachkräftemangel

Bereits in der Auswertung statistischer Kennzahlen wurde das Thema Fachkräftebedarf beziehungsweise Fachkräftemangel insbesondere in den technischen Berufsfeldern der Branche aufgeworfen. Es lässt sich feststellen, dass es gerade in den produzierenden Branchen schwierig ist, ausreichend Fachkräfte in den technischen Berufen zu gewinnen (vgl. Kapitel II.3). In der pharmazeutischen Industrie kommen durch eine höhere Innovationsrate in der Anpassung und Neuanschaffung von Produktionsanlagentechnik beziehungsweise Anpassung und Neugestaltung von Prozessinnovationen (vgl. Kapitel I.1.4) zudem hohe Anforderungen an die Basisqualifikationen sowie die Bereitschaft sich on-the-job fortlaufend weiterzuqualifizieren hinzu. Diese Befunde decken sich mit den Ergebnissen, der im Rahmen des Projektes INNOVET-CLOU, AP5 durchgeführten qualitativen Bedarfsstudie.

Diese zeigt auf, wie der Fachkräftemangel von den Vertreter:innen der Branche inzwischen deutlich wahrgenommen wird. Was mit den folgenden Aussagen zunächst von Vertreter:innen produzierender Unternehmen der Chemiebranche veranschaulicht werden soll:

„Ja. (...) Genau. Und dementsprechend sind das auch nicht alles tatsächlich Chemikanten jetzt zum Beispiel, die man dann sich holt vom Arbeitsmarkt. Weil der ist relativ abgegrast, vor allen Dingen auch hier in der Region.“ (Stabstellenleiterin Weiterbildung/Chemieunternehmen, AP5_5110DW1)

Wir haben ja auch eine bestimmte Fluktuation, gerade wenn die Leute von (Ortsbezeichnung) und sonst wo herkommen, weiß ich, ja, die wollen arbeiten, aber wenn die irgendwo in der Nähe was Besseres kriegen, na ja, dann sind die normalerweise weg. Logisch. Deswegen muss man auf die Gegebenheiten, auf die Fluktuation auch eingehen. Wir suchen immer wieder Leute. Wir sind meiner Meinung auch, unsere Abteilung, unterbesetzt. Aber es ist sehr, sehr schwierig, Fachleute zu bekommen. Deswegen bilden wir weiter aus.“ (Industriemeister/Chemieunternehmen; AP5_5316DW1)

Ähnlich äußern sich zudem Vertreter:innen aus Unternehmen der Pharmaindustrie:

*„Ja, also wir haben einen Fachkräftemangel. Man spürt das jetzt deutlich. Wir haben in der Abteilung schon ein Jahr eine Stelle unbesetzt, was man natürlich auch merkt. Ich denke in allen Ebenen, also gerade auf Operatorebenen, der Untersten, die halt wirklich etwas machen, da fehlen die Kräfte. Und ja Schichtleiter ist halt auch (..) dauert ganz schön lange, das Auswahlverfahren bis man dann jemanden passenden hat.“
(Facharbeiterin/Pharmaunternehmen; AP5_5X02DM1)*

„Weil, ich mein, wir machen eine demografische Entwicklung//, wir müssen schon vieles intern weitervermitteln und das tun wir auch gerne...aber, wir sehen auch schon deutlich, wenn wir gewisse Qualifikationsanforderungen stellen...dass wir dann auch durchaus Abstriche bei den anderen Themen machen, weil's die Menschen einfach nicht in er Häufe gibt. Oder häufig nicht gibt, wenn man sie gerne hätte. Und das wird sich vor allem jetzt in den nächsten...5 bis 10 Jahren wird die betriebliche Weiterqualifizierung so noch viel wichtiger werden, wenn wir sehen, wie viel Menschen jetzt in absehbarer Zeit in Ruhestand gehen werden.// Da haben wir ja vom Arbeitsmarkt kaum ne Chance, die über den Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Das muss man irgendwie selber hinkriegen.“ (Personaler/Pharmaunternehmen; AP5_5204P1)

1.2 Neue Einstellungspraktiken: Berufsfremde, Quereinsteiger und Leiharbeit

Zur Bewältigung des Fachkräftemangels greifen die Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie unseres Samples oftmals auf die Einstellung von Berufsfremden und Quereinsteiger:innen und teilweise auch auf Leiharbeit zurück. Die in der Interviewstudie befragten Vertreter:innen dieser Branche beschreiben, dass aber mit diesen veränderten Einstellungspraktiken ein betriebsinterner Qualifizierungsbedarf entsteht. Der Verzicht auf nicht verfügbare einschlägig ausgebildete Fachkräfte erzeugt einen hohen internen Qualifizierungsdruck in den Betrieben selbst.

„Wir haben auch Quereinsteiger. Zum Beispiel ist einer, der jetzt Chemikantentätigkeiten macht, ist gelernter Bäcker. Oder ich habe auch einen Brauer, der quasi jetzt Chemikantentätigkeiten verübt. Natürlich muss der Meister da mit aufpassen in der Abteilung, ja?“ (Industriemeister/Chemieunternehmen; AP5_5316DW1)

„Die Qualifizierung ist gerade von Quereinsteigern und die Erwachsenenqualifizierung, das ist schon auch nochmal ein anderer Stiefel//. Äh..Und da haben wir...da isses auch immer so, eigentlich hätten wir gestern schon fertig sein sollen. // Also da geht's dann auch nicht schnell genug, weil wir die Leute auch brauchen, tatsächlich. Wir brauchen wirklich Leute, uns verlassen pro Jahr 50-70 Mitarbeiter in den Ruhestand, pro Jahr. Und wir rekrutieren ungefähr 50-60 pro Jahr. Das heißt wir rekrutieren nicht 1 zu 1...Aber es ist, was wir seit 5 Jahren und das wird noch ungefähr 10 Jahre andauern, dann haben wir den demographischen Wandel durch, dann haben wir die gesamte (Synonym: Abteilung R) von 1200 Leuten, haben wir 700

Mitarbeiter ausgetauscht. // Innerhalb von 13 Jahren. Und da sind wir jetzt mitten drin und das ist wirklich wie-wie in einem Katalysator, also da kann's gar nicht schnell genug gehen. Unsere Gesellschafter sagen natürlich auch, die Geldgeber...große Vorlaufreserven will keiner bezahlen. // Die sagen: Wir würden natürlich die Leute gern mit reichlich Vorlauf einstellen...aber das ist natürlich n ständiges Geringe.“ (Personaler/ Chemieunternehmen; AP5_5205P1)

„Wir sind grad auf der Suche nach einer Weiterqualifizierungsmöglichkeit, um...angelernte Hilfskräfte letztendlich dann tiefer qualifizieren zu können in einem speziellen Ausbildungssegment. Ist für uns...faktisch, wenn man so möchte, ein weiterer Rekrutierungskanal//, wenn man die Qualifikation am Markt relativ schwer findet. Das geht unsren...Kollegen im Personalbereich in (Ortsbezeichnung) generell so. Da ist es jetzt eine Qualifikation, das nennt sich...Pharmazeut. Da haben alle von uns einen sehr, sehr großen Bedarf und wir suchen gerade nach einem Weg, ähm Menschen in die Richtung weiterqualifizieren zu können. Anforderungen sind bei uns natürlich sehr hoch, das wissen Sie bestimmt schon aus anderen Gesprächen//. Wir werden regelmäßig auditiert, natürlich auch zu Recht. Und da müssen da auch die entsprechenden Qualifikationen auch nochmal nachweisen können. // Und da...dementsprechend, wir versuchen da einfach über Kreativität, über unterschiedliche Wege letztendlich auch die Position besetzen zu können.“ (Personaler/ Pharmaunternehmen; AP5_5204P1)

1.3 Attraktivitätssteigerung der Chemieberufe durch Förderung von vertikaler Flexibilität und Durchlässigkeit

Der von den Vertreter:innen der Branche wahrgenommene Fachkräftemangel führt dazu, dass sich diese verstärkt Gedanken über die Attraktivität des Berufes machen.

Hierbei schlagen sie selbst Lösungsansätze vor, die vor allem auf eine stärkere Flexibilisierung und Durchlässigkeit im beruflichen Bildungssystem der chemisch-pharmazeutischen Industrie setzen:

„Also, für- mich ist der größte Punkt die Attraktivität -dieses Berufs. (..) Das,-dieserdurch sage ich mal Weiterbildungsmaßnahmen, die wirklich verankert sind, (..) einfach wieder ein bisschen attraktiver werden (..), ja. (.) dass generell (.) die Leute (.) wissen, wenn sie eine Ausbildung machen zum Laboranten, dass sie eine gewisse Karriere auch durchführen können, (..) sage ich mal, dass sich der Beruf auch lohnt (.) am Ende, (.) ja. Und, dass-man einfach (.) die Karriereleiter auch in dem Bereich (.) immer weiter hochgehen kann. Dass man auf ein Studium verzichten kann (..) und generell durch Weiterbildung (.) sich fachlich weiterentwickelt (..)-die größte Herausforderung, die ich sehe und (.) ich hoffe auch, dass sage ich mal mit solchen Weiterbildungsmöglichkeiten (.) das Ganze doch attraktiver wird.“ (Industriemeister; Pharmaunternehmen; AP5_5204DM1)

„Was das Thema duales Studium und so weiter betrifft. Und das regt mich auf. // Ähm, deshalb mach ich das jetzt selbst mit dem ersten Lehrling. Ich mach mal ein einfaches Beispiel: Wir haben einen Chef, der jammert jede Woche mir die Ohren voll, dass er keine Softwareprogrammierer hat. Und man kann sowas super als duales Studium machen. // Und

zwar hier und regional. // Und wenn ich das vorschlage, wird mir vorgehalten, (...) Jetzt müsst ich ja noch jemanden abstellen, der sich um irgendeinen... Studenten kümmert. Nebenbei. Man hat ja so schon keine Leute. Und das-dieses Denken ist grundlegend falsch. // Weil so ein dualer Student...ich habe einige Leute, die da sowas gemacht haben in meinem Freundeskreis auch. Der im ersten, zweiten, dritten Semester ist der schon zu 50% arbeitsfähig. Übernimmt Aufgaben. Bringt die neueste Technik mit rein. Hat Zeit sich schon um kleine Projekte nebenbei zu kümmern, die immer liegen bleiben. Sowas ist Gold wert. // (...)// Und...dieses Denken...also, das ist meine persönliche Einstellung...Ich bin der Meinung, dass die richtig ist...Und dieses Denken ist nicht bei allen angekommen hier im Unternehmen.// Das-fehlt uns. Dort sind wir viel, viel, viel zu schwach aufgestellt. Sowohl wir, als auch unser Personalbüro. // Muss ich ganz klar sagen. Also wir sind sehr gut aufgestellt, was das Thema Ausbildung betrifft. Bin ich mir sehr sicher. (...), aber gerade...im akademischen Bereich oder im Hochtechnologie-Bereich, also Software-Automatisierung, Programmierung, Konstruktion...Physik muss ich jetzt auch mit dazu sagen, weil wir dort noch nie genug tun. ich fang jetzt damit an. //“ (Industriemeister; Unternehmen an der Schnittstelle von Chemie/Verfahrenstechnologie; AP5_5351DMI)

2. Ermöglichung und Förderung von Diversität in den Belegschaften

2.1. Integration von Fachkräften aus unterschiedlichen Herkunftsländern

Bei der Beantwortung der Frage danach, wie man die Berufs- und Tätigkeitsfelder in der chemisch-pharmazeutischen Industrie attraktiver für Fachkräfte gestalten kann, wurden in den Gesprächen mit den Vertreter:innen der Branche immer wieder die Themen Diversität der Belegschaft und Konfliktbewältigung unterschiedlicher Arbeitskräftegruppen im Betrieb angesprochen.

Gerade im Hinblick auf die Integration von ausländischen Fachkräften wurde betont, dass es hierbei vor allem darum gehen muss, Sprachbarrieren zu überwinden. Dies wird von den Vertreter:innen der Branche als der zentrale Aspekt der Ermöglichung der Zusammenarbeit in Arbeitsteams mit Arbeitskräften aus unterschiedlichen Herkunftsländern gesehen:

„Also ich weiß, dass schon bei den ersten Einweisungstagen nach englischen SOP¹² verlangt wurde, die es natürlich bei uns in der Abteilung nicht gibt, weil es wurde alles ins Deutsche übersetzt. Ja, also ich denke den neuen Mitarbeiter, der hat auch jetzt seinen Übersetzer am Rechner an, um halt bestimmte Wörter zu übersetzen. Manche kann man nicht übersetzen, dann muss man irgendwie versuchen ihm irgendwie klar zu machen, was das bedeutet wie Rahmenhygieneordnung. Das kann man schlecht ins Arabische übersetzten. Das funktioniert einfach nicht. Da muss man irgendwie versuchen, dass man das irgendwie (...) das versuchen

¹² SOP – Standard Operation Procedure Dokumente.

zu erklären, was da gemeint ist. Also ich denke, da gibt es vielleicht auch so ein/könnte man vielleicht auch ein bisschen mehr gerade, weil es ist definitiv jetzt mehr geworden. Gerade durch diesen Fachkräftemangel.“ (Facharbeiterin; Pharmaunternehmen; AP5_5X02DM1)
 „Ja, müssen... natürlich...Muss man, müssen...Sie so einhändige Sachen übersetzen, damit die das auch verstehen...Das sagt ja auch das Arbeitsschutzgesetz. Ja? // Also sie haben ja auch keine andere Wahl, sie müssen die (ausländischen Fachkräfte) schulen in ihrer Landessprache. Wenn was passiert, sind Sie dran. // Haben wir Übersetzer hier am Standort. // Und Sie müssen auch die Arbeitsanweisung jetzt zum Beispiel, sagt man, so Standardarbeitsblatt...wo beschrieben ist, genau: Was muss ich, wie zusammenbauen? Das muss man dann ja übersetzen. //Aber, grundsätzlich...als Voraussetzung Qualifizierung ist nicht unbedingt (die andere Sprache. (Industriemeister; Chemieunternehmen/Maschinenbauunternehmen“ AP5_5X03DM1)

„Wir haben zwei Konzernsprachen: Deutsch und Englisch. [Ortsangabe], aber alle Menschen, die hier bei uns anfangen, die können entweder Deutsch oder Englisch. // Die...wenn sie interne Schnittstellen haben, also wir haben halt unterschiedliche Qualifikationen, es gibt Menschen, die arbeiten nur international. Die sind bei uns in Deutschland ansässig. Da spielt es keine Rolle, wenn die nur Englisch sprechen. Weil, die ja einfach lokal ganz wenig Kontakte, und zu den Abteilungen, zu den sie Kontakt haben, wie jetzt Personal- oder IT Abteilung oder so, die können alle Deutsch und Englisch...//Beispielsweise...ähm, ansonsten ist das sprachliche Thema bei uns ein Kriterium, ja. Man muss natürlich Deutschkenntnisse haben, wenn man diese...internen Arbeitsprozesse lesen können muss und auch danach arbeiten muss, aber das ist ein Einstellungskriterium. Weil...jeder muss halt einfach wissen, was er tut und da-das müssen wir den Behörden gegenüber nachweisen.“ (Personaler; Pharmaunternehmen; AP5_5204P1)

2.2 Altersdiversität in der Region Nordost Chemie

Neben der Herausforderung, Mitarbeiter:innen aus unterschiedlichen Herkunftsländern mit unterschiedlichen Muttersprachen und aus unterschiedlichen Kulturen in Arbeitskontexten zu vereinen – was vor allem eine gemeinsame Verständigung – im sprachlichen aber auch im kulturellen Sinne – voraussetzt, wurde in den Interviews aber auch die Frage nach der Altersgemischtheit von Teams angesprochen. Gerade in der produzierenden Chemiebranche ist Arbeitstätigkeit häufig auch noch sehr mit körperlicher Anstrengung verbunden, was zu unterschiedlichen Wahrnehmungen von Arbeitsanstrengungen in unterschiedlichen Branchen führen kann. Auch das Thema Generationskonflikte gerade in Ostdeutschland mit teilweise immer noch sehr unterschiedlichen beruflichen Sozialisationshintergründen spielt hier gelegentlich zusätzlich eine Rolle. Eine weitere Ursache der möglichen Differenzierung in altersgemischten Teams ist auch das

Thema Umgang mit PC-Technologie und neuen Informationsmedien beziehungsweise Informationsflüssen oder Steuerungstechnologien. Die befragten Vertreter:innen der Branchen stellen immer wieder fest, dass an der guten Zusammenarbeit in altersgemischten Teams an der einen oder anderen Stelle noch gearbeitet werden müsste. Es werden aber keine einheitlichen Konfliktlinien, die typisch für die chemisch-pharmazeutische Industrie in der Region Nordostchemie sind, benannt. Vielmehr wird das Thema Altersdiversität vor dem Hintergrund der fehlenden Fachkräfte und damit häufig auch fehlenden Möglichkeiten, Wissen über die Verrentungswelle hinweg im Betrieb zu bewahren, immer mal wieder angesprochen, aber zumeist nicht vertieft.

2.3 Geschlechterdiversität in der Chemiebranche

Auffällig ist, dass das Thema Geschlechterdiversität von den befragten Vertreter:innen der Branche in der Regel nicht weiter problematisiert wird. Zwar wird vor allem von zwei Vertretern:innen aus produzierenden Unternehmen der Branche festgestellt, dass an der Produktionslinie kein ausgewogenes Geschlechterverhältnis gegeben ist und Frauen zumeist im Verwaltungsbereich oder in der Produktprüfung beziehungsweise im Labor tätig sind, eine große Sensibilisierung für das Thema, Frauen mehr für MINT-Berufe zu begeistern und als Arbeitskräfte für die Betriebe zu gewinnen, spiegelt sich aber in den Interviews nicht wider:

„Also wir haben in der Produktion eine Frau. (...) Die setzt sich durch. Ja. (I: Okay.) Und alle anderen Frauen sind Laborantinnen. Aber in der Produktion, wirklich in der reinen Produktion haben wir eine Frau. Und die setzt sich halt durch. (I: Okay.) Genau.“ (Industriemeister; Chemieunternehmen; AP5_5315DM1)

3. Anpassung von Belegschaftsstrukturen und Arbeitsorganisationskonzepten an Digitalisierungs- und Innovationsdynamiken

3.1. Digitalisierung als permanenter Innovationsprozess

Auch der Prozess bzw. die Dynamik der Digitalisierung wird von den interviewten Vertreter:innen der Branche als Treiber des Wandels und Ursache der Flexibilisierung von Beschäftigungsstrukturen immer wieder benannt. Gerade die Pharmaindustrie zeichnet sich aufgrund der ihr eigenen Produktpalette durch eine hohe

Innovationsdichte aus. Neben der stetigen Veränderung von gesetzlichen Vorgaben, die im Produktionsprozess zeitnah umgesetzt werden müssen und damit ein intensiv aufgebautes internes Schulungssystem erfordern – sind Prozess- und Anlageninnovationen, die durch den erweiterten Einsatz von digitalen und Informations- und Kommunikationstechnologie notwendig werden, ein wesentliches Element eines als permanent wahrgenommen Veränderungsprozesses. Die interviewten Vertreter:innen der Branche schreiben gerade dieser Dynamik eine wesentliche Rolle im Hinblick auf die Entstehung eines hohen Bedarfs an Weiterbildung und Schulung von Mitarbeiter:innen zu.

„Ja, also eigentlich kommt ständig irgendwas Neues. Also auch, wenn ich so irgendwelche Tools angucke, ja, beispielsweise hier, was weiß ich, Abrechnungen oder so, ich bin immer froh, wenn ich gerade was gelernt habe. Das kann drei Monate später schon wieder irgendwie anders sein.“ (...) Ja, auch im Laborbereich oder im Produktionsbereich, also da geht es natürlich auch nicht ohne Digitalisierung, ja? Also da wächst man dann eben auch so rein, wenn man da seine Ausbildung gemacht hat, und ist auch daran gewöhnt, dass ständig was Neues kommt. (Personaler; Pharmaunternehmen; AP5_5201P1)

„Die größte Herausforderung.. ich...denke, es ist eine innovative Branche, die kontinuierlich neue Anforderungen...erfährt...die notwendig sind, wahrscheinlich, um auch die Qualität der chemischen und pharmazeutischen Produkte aufrecht zu erhalten. Damit einher geht eine...sagen wir mal, da wird eine Notwendigkeit, sich sehr offen zu zeigen, was unterschiedliche Prüfverfahren, Testverfahren und auch Ablaufverfahren angeht, das ist unabhängig von der Produktion, weil das betrifft uns alle, ne?“ (Personaler; Pharmaunternehmen; AP5204P1)

3.2 Digitalisierung als Kulturwandel und Treiber der Veränderung betrieblicher Kommunikations- und Kooperationsformen

Neben der hohen Innovationsdichte, die der Prozess der Digitalisierung vorantreibt, zeigte sich auch in Zeiten der Corona-Pandemie, dass digitale Technologien im Zusammenspiel mit der Veränderung von Informations- und Kommunikationswegen auch einen Wandel in Bezug auf die Frage der Organisation von Arbeit beziehungsweise der Weitung von zeitlich-räumlichen Arbeitskontexten vorantreiben. Gerade die Personalbeauftragten in der Chemiebranche beginnen damit, die Akquise von Arbeitskräften sowie die Art und Weise, wie Schulungen und Weiterbildungen stattfinden können, neu zu denken.

„Die Denke der Menschen hat sich auch dahingehend geändert, beispielsweise da hatten wir gerade eine Stellenausschreibung für eine Stelle eines Werkstudenten bei uns am Standort und das hat mich echt gefreut, das ging nicht... Wir konnten den Menschen dann keine Zusage geben der - es hat sich jemand beworben aus (Ortsbezeichnung), der angeboten hat, dass er über's Homeoffice uns unterstützt. Das hat mir total gefallen der Bewerber. Weil es ist eine...neue Denke, die vielleicht mit der Corona Krise letztendlich dann einhergeht.“ (Personaler; Pharmaunternehmen; AP5_5204P1)

Und da ist für uns ganz klar der Weg der Digitalisierung//, also auch das Thema Virtualisierung, also wir arbeiten oder...haben auch ein größeres Projekt, wo aber noch nicht klar ist, ob wir das überhaupt finanziert bekommen. Das ist also auch ein Fördermittelprojekt. Oder wir würden uns um Fördermittel bemühen, wo es ganz klar darum geht, hier ein Digitalisierungskompetenzzentrum aufzubauen. // Also im Grunde...die Prozessanlagen, die draußen sind, in einer virtuellen Welt//...abzubilden.// Also dass man wirklich...äh, vom (...)institut in (anonymisiert), die haben dort so ein-das nenne die (anonymisiert Eigenname),// das ist n Simulationszentrum. Und sowas ähnliches wollen wir hier auch aufbauen und das ganz speziell für die Weiterbildung, auch unserer Fachkräfte nutzen. Und...was wir uns dort vorgenommen haben, das ist jetzt...nicht-das ist natürlich erstmal-in der Umsetzung ist das hohe Ingenieurskunst. // Aber nach der-wenn ich dort mit...mit Mitarbeitergruppen durchgehe und die sozusagen mal Störsituationen simulieren lasse in einer realen Umgebung, also virtuell ...// virtuell real. (Personaler, Chemieunternehmen; AP5_5205P1)

4. Umsetzung und Anpassung an neue eigene beziehungsweise gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsziele

4.1. Realisierung von Energie- und Rohstoffeffizienz

Ein Problem, das die Industriebranche und die chemisch-pharmazeutische Industrie im Besonderen trifft, ist die Umsetzung brancheneigener, aber auch der gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsziele. Ganz allgemein geht es dabei zunächst darum, die Produktionsprozesse der Industrie auf energie- und rohstoffarme Verfahren umzustellen und damit einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten.

„Was großes Thema ist, ist gerade Plastikfrei. Da haben Sie sich irgendwie acht Tonnen weniger Müll oder sowas vorgestellt. CO2-frei wollen wir irgendwann werden. Also sowas halt, aber das sind auch wieder teilweise globale Vorschriften, die in die Werke gesetzt werden und sagen Hier, spart so und so viel Energie ein.“ (Facharbeiterin; Pharmaunternehmen; AP5_5X02DM1)

Nachhaltigkeitsthema, haben wir unseren Projektmanager, der sich da drum kümmert, quasi Energiemanagement, Energielastabwurf. Und also das ist schon in Planung und auch schon teilweise umgesetzt. Aber wie gesagt, da kümmert sich unser Projektingenieur da drum, weil der das auf die Fahne geschrieben gekriegt hat. (Industriemeister; Chemieunternehmen; AP5_5315DM1)

„Also für mich ist es, also bezüglich/ also für den Produktionsbereich, für den Forschungsbereich ist es vor allem natürlich Ressourcenschonung, ne? Energie und anderen Ressourcen, aber eben auch bei allem, was man tut, ist Nachhaltigkeit natürlich auch, also würde ich auch so interpretieren, dass man eben Dinge nicht umsonst mehrfach macht, weil man Dinge zum Beispiel nicht richtig protokolliert hat. Ja? Also in der Forschung wäre es so, man macht zum 150. Mal eine Reaktion, obwohl es gar nicht nötig gewesen wäre, hätte man die Literatur richtig gelesen und schon festgestellt, da gibt es schon was beziehungsweise das geht nicht.“ (Personaler; Pharmaindustrie; AP5_5201PI)

4.2. Entwicklung neuer Produkte und Verfahren

Im Hinblick auf ökologische Nachhaltigkeit und Umweltschutz steht die produzierende Chemiebranche vor der Herausforderung, dass Produkte und Verfahren neu erfunden werden müssen. Auch das Thema Recycling entwickelt sich in der Chemiebranche aktuell zu einem Schlüsselthema – was Auswirkungen auf die Reorganisation von Wertschöpfungsprozessen und Unternehmensstrukturen haben wird. Die befragten Vertreter:innen der Branche zeigen bezüglich des Themas eine hohe Sensibilität – auch wenn diese teilweise durch neue gesetzliche Vorgaben erzwungen ist. Teilweise ist die Entwicklung des Umgangs mit neuen Nachhaltigkeitsnormen und der Einsatz umweltschonender Verfahren und Prozesse für die befragten Unternehmen sogar ein Thema, welches über das zukünftige Überleben von Standorten entscheidend sein kann.

„Ja, ich glaube, was wir aktuell machen, ist eine gigantische Ressourcenverschwendung, jetzt mal so. (...) Aber...Methoden der Nachhaltigkeit anzulegen an Produktion, sag ich mal, oder an Produktionsmethodik... ist vielleicht nicht das Schlechteste. (...) Wir bauen erst die (anonymisiert: Produkte), bevor wir uns Gedanken über das Recyclen machen//...Ne?“ (Industriemeister; Chemieunternehmen an der Schnittstelle zum Maschinenbau; AP5_5X03DM1)

Das Nachhaltigkeitsthema, was seit Greta (.) quasi (..) rumschwebt. Das (...) macht schon (..) die Sache ganz anders und auch die-gesetzlichen Vorgaben der EU et cetera pp, ja. Das-das ist das, was uns (..) ja, was uns immer mehr einholt, ja. Wir müssen nachhaltiger produzieren. Wir müssen andere Produkte fahren. Wir müssen unsere Anlagen ganz anders aufstellen (...) ja. Wir müssen neue Produkte erfinden. (..) Die müssen auf den Anlagen laufen. (.) Wie reagieren wir, wenn sie nicht auf den Anlagen laufen. (...) Nee, das ist noch nicht so und das ist auch immer mit sehr sehr viel Geld verbunden. Also wir fahren gerade ein Forschungsprojekt, wie man (unsere Anlagen für andere Produkte nutzen könnte) Und ich bin v- ich bin aus allen Wolken gefallen, als der Leiter mir erklärt hat: naja, das Verfahren gibt es schon seit 100 Jahren. (..) Und dann habe ich ihn gefragt: (..) und warum machen wir das erst

jetzt? (..) Ja, weil (unserer Verfahren) günstiger waren, als (..) dieses Verfahren. (..) Das sagt doch schon alles, oder? (Stabstelleleiterin Weiterbildung; Chemieunternehmen; AP5_5104DW1)

Also die Chemie, jetzt hol ich da doch nochmal ein bisschen weiter aus. Die Chemie steht ja wirklich vor einem enormen Wandel. Also-wir als Abteilung R ohnehin ganz speziell, also weil-das muss man ja einfach mal sagen. Der politische Wille ist ja nicht da...Äh ich bin auch ein ganz großer Verfechter von Umweltschutz, also ich hab da eine persönliche Meinung und ne-natürlich eine fachliche Meinung oder hier als (anonymisiert: Firmenname) Vertreter. Die Energiewende kommt und die muss auch kommen. Das ist so. // Und das ist natürlich eine riesen Herausforderung für uns (anonymisiert). Da müssen wir uns mächtig strecken.. Weil der Bedarf einfach nicht mehr da ist. (anonymisiert)// Also irgendwann wird's uns vielleicht nicht geben oder (anonymisiert) (...). Das ist einfach so, das ist die Realität. es sei denn, wir erfinden uns ein Stück weit neu, was neue Technologien angeht. Äh...diese Herausforderung hat...die Chemie, (anonymisiert). Alles ganz wichtige Themen, die aber...die Chemie extrem teuer machen.// Man muss das einfach sagen. Extrem teuer machen. Das vermiss ich auch bei der Politik, dass man den Leuten, den Wählerinnen und Wählern dann auch sagt: Wenn wir die EU Chemikalienverordnung durchsetzen, dann wird es bestimmte Produkte nicht mehr geben. Dann können die in Deutschland nicht mehr hergestellt werden. Das ist dann einfach so. Oder sie werden extrem teuer hergestellt, weil ich substituieren muss. // Das gehört zu Wahrheit dazu, genauso wie es jetzt zur Wahrheit, wie wir das sehen, dass der Erdgaspreis sich innerhalb von-von 3 Monaten oder von 6 Monaten verfünffacht hat.// Ähm...also insofern. Das sind erstmal...ökonomische Herausforderungen...Da...werden Sie jetzt sicherlich in der betrieblichen Weiterbildung nicht so...auf diese ökonomischen Herausforderungen direkt eine Antwort finden. Aber...Daraus schließt ja etwas, Ähm...Nachhaltigkeit, also grüner werden, das ist ja am Ende das Ziel. Was man glaub ich...den Weiterbildungsexperten vermitteln muss.(Personaler, Chemieunternehmen; AP5_5205P1).

Zusammenfassung

Die chemische Industrie ist einer der stärksten Industriezweige in Deutschland; die größten Umsatzanteile machen dabei die Herstellung chemischer Grundstoffe (47%) und die pharmazeutische Industrie (24%) aus (vgl. Kapitel 1.2). Speziell in Ostdeutschland spielt die pharmazeutische Industrie mit 45% des Umsatzes eine bedeutende Rolle und steht noch vor den chemischen Grundstoffen (32%) und den sonstigen chemischen Erzeugnissen (15%).

In der chemisch-pharmazeutischen Industrie sind 2021 in Deutschland rund 473.000 Personen beschäftigt, davon rund 352.000 in der chemischen und rund 121.000 in der pharmazeutischen Industrie (siehe Kapitel 1.3). Diese Beschäftigten sind in rund 4.000 Unternehmen tätig, wobei 96% der Unternehmen KMU mit weniger als 500 Beschäftigten und 4% Großunternehmen sind. Die KMU erwirtschaften dabei 29% des Gesamtumsatzes der Branche. Die Entwicklung der Betriebsanzahl der chemisch-pharmazeutischen Industrie ist seit 2008 positiv und liegt über dem Wachstum des verarbeitenden Gewerbes.

Für das Innovationsgeschehen in der Branche kann auf mehrere Indikatoren zurückgegriffen werden (siehe Kapitel 1.4). So liegen die Forschungs- und Entwicklungsausgaben 2021 bei 4,9 Mrd. € und machen 7% des Branchenumsatzes aus. Seit 2011 ist in der Chemiebranche ein Plus der F&E-Ausgaben zu erkennen, wenngleich die Ausgaben insgesamt hinter dem Industriedurchschnitt zurückbleiben. Knapp jeder zehnte Beschäftigte in der chemisch-pharmazeutischen Branche ist im Bereich F&E beschäftigt.

Für die Innovationskraft der Branche spielt die Digitalisierung eine große Rolle. Die Digitalisierung bezieht sich dabei v.a. auf virtuelle und digitale Anwendungen für die Vernetzung mit Kunden sowie auf die Vernetzung der Produktion und Logistik und der auf neuen Vernetzungstechnologien aufsetzenden Veränderung in der zeitlich-räumlichen Gestaltung von Arbeits- und Lernprozessen in den Betrieben (vgl. Kapitel 1.5). Zugleich ist die Verbreitung digitaler Anwendungen in den Unternehmen bisher

eher mittel ausgeprägt. Herausforderungen bei der Digitalisierung bilden die Themen Datenschutz und -sicherheit sowie der inzwischen stetige Wandel der technischen Infrastruktur und die Anpassung von Produktionstechnologie und Arbeitsorganisationskonzepten (Prozessinnovationen). Die Unternehmen sehen sich daher auch der Herausforderung gegenüber gestellt, ihre Mitarbeiter:innen stetig weiterzubilden. Hierfür haben insbesondere die großen Unternehmen der Branche inzwischen gute interne Strukturen der betrieblichen Weiterbildung aufgebaut. Kleinere Unternehmen und KMU – so zeigen die Gespräche mit Branchenvertretern – können noch nicht auf vergleichbare überbetrieblich aufgebaute Strukturen zurückgreifen, sodass Digitalisierungsprozesse in den Unternehmen auch den Bedarf nach der Anpassung betrieblicher Weiterbildungsmaßnahmen und Strukturen auslösen.

Auch dem Thema Nachhaltigkeit (Kapitel 1.6) kommt in der Branche eine besondere Rolle zu. In der chemisch-pharmazeutischen Industrie sind 25% aller F&E-aktiven Unternehmen in diesem Feld tätig. Ebenso zeigt sich im qualitativen Teil unserer Untersuchung, dass das Thema Nachhaltigkeit für die Branche hoch relevant ist und zugleich als Produktinnovation, aber auch als Motor für Weiterbildung fungiert. So weisen die Unternehmen z.B. darauf hin, dass Nachhaltigkeit v.a. ein Thema für F&E (-Abteilungen) ist und dass man das Thema zugleich den „Weiterbildungsexperten vermitteln muss“.

Mit Blick auf das vorliegende Forschungsvorhaben kommt dem Aus- und Weiterbildungsgeschehen in Ostdeutschland (vgl. Kapitel 1.7) eine besondere Rolle zu. Zunächst lässt sich festhalten, dass 63% bzw. 104 Betriebe des Nordostchemie Verbandes in Ausbildung investieren (2020: 1.890 Auszubildende). Mit Blick auf akademische Qualifikationen haben Beschäftigte in der Chemiebranche mehrheitlich einen Masterabschluss oder eine Promotion; zugleich geht die Zahl der Studienanfänger:innen chemischer Fächer seit 2017 kontinuierlich zurück.

Mit Blick auf das Weiterbildungsgeschehen beteiligten sich 2019 rund 88 % der Unternehmen in der Chemiebranche an Weiterbildung; die häufigsten

Weiterbildungsformen sind dabei Lernen im Prozess der Arbeit, Informations- und Lehrveranstaltungen. Im gleichen Jahr haben Mitarbeiter:innen der chemischen Industrie im Durchschnitt 15,8 Stunden jährlich für Weiterbildung genutzt, wobei die Stundenzahl gegenüber 2016 (22,3 Stunden) deutlich rückläufig ist. Ziele der Weiterbildung sind v.a. die Erweiterung fachlicher Kompetenzen sowie der Umgang mit neuen Technologien und veränderte Arbeitsprozesse. Gleichzeitig wird Weiterbildung als Mittel zur Erhöhung der Arbeitgeberattraktivität und zur Mitarbeiterbindung eingesetzt. Umgekehrt sind fehlende Planungs- und Organisationskapazitäten sowie fehlende Zeit und fehlendes Interesse der Mitarbeiter:innen die größten Hemmnisse bei der Durchführung von Weiterbildung.

Eine Sonderrolle nimmt, wie oben bereits umrissen, die Digitalisierung ein, durch die Weiterbildungsbedarfe gestiegen sind. Sie schlägt sich auch auf die Lernformen nieder, die zunehmend in digitaler Form durchgeführt werden, zumal diese besser in den Arbeitsalltag integrierbar sind.

In Bezug auf die Qualifikationsstruktur sind zwei Drittel (rund 67 %) aller Beschäftigten in der Chemiebranche Fachkräfte mit Berufsabschluss; bei den akademischen Qualifikationen dominieren Masterabsolventen (14,8 %) sowie Promovierte (3,1 %). Weiterhin hat die Chemiebranche in Ostdeutschland ebenfalls mit dem Schrumpfen der mittleren Altersgruppen und damit mit einem Nachwuchskräfteproblem zu kämpfen.

Das Nachwuchskräfteproblem spiegelt sich auch deutlich in den qualitativen Befunden der vorliegenden Studie wider; dabei wird der Arbeitsmarkt als „abgegrast“ bezeichnet, so dass die Unternehmen „durchaus Abstriche“ bei der Personalauswahl machen müssen. Ein Lösungsansatz, um damit umzugehen, ist der Rückgriff auf Quereinsteiger, Berufsfremde und Leiharbeiter, die nach Angaben der Betriebe das Problem rein quantitativ allerdings nicht abfedern können. Gleichzeitig stellt sich für diese Personengruppe das Problem der Weiterbildungsqualifizierung, das auch zu einer Auseinandersetzung mit der Attraktivität der chemisch-pharmazeutischen Berufe führt. Hier sind die Unternehmen gezielt auf der Suche nach

Weiterbildungsmöglichkeiten, durch die man „auf ein Studium verzichten kann“ und „das Ganze doch attraktiver“ macht. Die Ausrichtung an Diversität nimmt bei der Attraktivitätssicherung einen Aspekt ein, der von mehreren Unternehmen genannt wird und bezieht sich sowohl auf die Arbeit mit Personen aus unterschiedlichen Herkunftsländern und der Mischung v.a. des englischen und deutschen Sprachraums als auch auf Altersdiversität. Geschlechterdiversität spielt hingegen eine untergeordnete Rolle bei den Ansätzen zur Fachkräftesicherung in der ostdeutschen Chemiebranche.

Insgesamt zeigt sich, dass die Chemiebranche vor drei zentralen Herausforderungen steht, nämlich dem demographischen Wandel und der damit verbundenen Fachkräftesicherungsproblematik, der Digitalisierung und der Nachhaltigkeit. Unsere Analyse zeigt weiterhin, dass durch alle drei Punkte Weiterbildungsbedarfe, v.a. jenseits des akademischen Niveaus entstehen. Genau diese Weiterbildungsbedarfe bilden den Ausgangspunkt für die Entwicklungen der im Rahmen dieses Projektes angestrebten Qualifikation zur Fachexpert:in Weiterbildung, die zum Umgang mit diesen Herausforderungen befähigt und v.a. eine Antwort auf das Thema Fachkräftebedarf und Bewältigung des Fachkräftemangels darstellt.

Literatur- und Quellenverzeichnis

BVAC (2022). Ausbildungsbilanz 2022. Mehr Ausbildungsplätze in Chemie und Pharma. Presseinformation. Wiesbaden, 13. Dezember.

<https://www.bavc.de/downloads/News/2022-12-13-Ausbildungsbilanz-2022.pdf>

[zuletzt abgerufen am 10.02.2023]

Destatis (2022) Umwelt. Investitionen für den Umweltschutz im produzierenden Gewerbe. Fachserie 19. Reihe 3.1. Statistisches Bundesamt

GDCh (2021). Statistik der Chemiestudiengänge. Eine Umfrage der GDCh zu Chemiestudiengängen an Universitäten und Hochschulen in Deutschland.

<https://www.gdch.de/ausbildung-karriere/karriere-und-beruf/hochschulstatistiken/statistik-chemiestudiengaenge.html>

CeChemNet. (2021). Central European Chemical Network. <https://www.cechemnet.com>

IAB. (2021, May 15). *Berufe im Spiegel der Statistik*. <http://bisds.iab.de/Default.aspx?beruf=ABO®ion=14&qualifikation=0>

77

Malin, L., Risius, P., Köppen, R., & Werner, D. (2021). Fachkräftecheck Chemie, Studie im Rahmen des Projektes Kompetenzzentrum Fachkräftesicherung (KOFA) in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Nisser, A., & Malanowski, N. (2019). *Branchenanalyse chemische und pharmazeutische Industrie: Zukünftige Entwicklungen im Zuge künstlicher Intelligenz* (No. 166; Working Paper Forschungsförderung). <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2020011412152456169081>

Nordostchemie. (2023). AGV – Ausbildung. <https://nordostchemie.de/aktuelles/news/beitrag/ostchemie-unternehmen-bekennen-sich-zur-dualen-ausbildung.html> [zuletzt abgerufen am 19.01.2023],

Nordostchemie. (2022). *Ausbildung*. <https://www.nordostchemie.de/agv/ausbildung.html> <https://www.nordostchemie.de/agv/ausbildung.html> [zuletzt abgerufen am 15.12.2022]

- Nordostchemie. (2021). *Jahresbericht* 2020.
https://www.nordostchemie.de/files/Zahlen%2C%20Daten%20%26%20Fakten/Berichte/NOC_Jahresbericht%202020_web.pdf
- Risius, P., & Werner, D. (2018). *Fachkräftecheck Chemie: Verfügbarkeit von Fachkräften in ausgewählten Berufen am deutschen Arbeitsmarkt am Beispiel der chemischen Industrie* (No. 1; KOFA-Studie).
- Seyda, S., Placke, B., & Hickmann, H. (2020). *Weiterbildung in der Chemie-Branche Sonderauswertung der IW-Weiterbildungserhebung 2020*.
- Statistisches Bundesamt. (2008). *Klassifikation der Wirtschaftszweige*. Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/static/DE/dokumente/klassifikation-wz-2008-3100100089004.pdf>
- Verband der chemischen Industrie (VCI). (2022a). *Chemiewirtschaft in Zahlen 2022*. <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/chiz-historisch/chemiewirtschaft-in-zahlen-2022.pdf> (zuletzt abgerufen am 19.12.2022)
- Verband der chemischen Industrie (VCI). (2022b) Innovationsstandort im Wettbewerb. Daten und Fakten. <https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/standardfoliensatz-forschung-und-entwicklung-2.pdf> (zuletzt abgerufen am 19.12.2022)
- Verband der chemischen Industrie (VCI). (2021a) Chemiewirtschaft in Zahlen 2021. <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/chiz-historisch/chemiewirtschaft-in-zahlen-2021.pdf> (zuletzt abgerufen am 19.12.2022)
- Verband der chemischen Industrie (VCI). (2021b) Chemieparks in Deutschland. VCI Dezember 2021. https://chemicalparks.com/fileadmin/user_upload/220111_Chemieparks_in_Deutschland_DE_1221.pdf (zuletzt abgerufen am 2.12.2022)
- Verband der chemischen Industrie (VCI). (2021c). *Chemical Parks and Sites*. <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/bilder/standortkarte-zahlen-300dpi.jpg> (zuletzt abgerufen am 2.12.2022)

Verband der chemischen Industrie (VCI). (2021d). *Innovationstandort Deutschland in Daten und Fakten*. <https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/standardfoliensatz-forschung-und-entwicklung-2.pdf> (zuletzt abgerufen am 19.12.2022)

Verband der chemischen Industrie (VCI). (2020). *Chemische Industrie 2020 - Auf einen Blick*. <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/chemische-industrie-auf-einen-blick.pdf> (zuletzt abgerufen am 2.12.2022)

Verband der chemischen Industrie 2015, 26 – Link:
https://chemicalparks.com/fileadmin/user_upload/220111_Chemieparks_in_Deutschland_DE_1221.pdf

Verband der chemischen Industrie (VCI). (2013). *Standorte der Chemieparks im Überblick*. <https://www.vci.de/langfassungen-pdf/chemieparks-zahlen-daten-und-standortinfos.pdf> (zuletzt abgerufen am 2.12.2022)

ZEW, & CWS. (2018). *Innovationsindikatoren Chemie 2018. Schwerpunktthema: Innovationen zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit*. <https://www.vci-nord.de/fileadmin/vci-nord/Bilder/News/zew-cws-vci-studie-innovationsindikatoren-chemie-2018.pdf> (zuletzt abgerufen am 2.12.2022)

ZEW, & CWS. (2020). *Innovationsindikatoren Chemie 2020. Schwerpunktthema: Innovationen zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit*. <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/innovationsindikatoren/innovationsindikatoren-chemie-2020-schwerpunkt-klimaschutz-und-nachhaltigkeit.pdf> (zuletzt abgerufen am 2.12.2022)