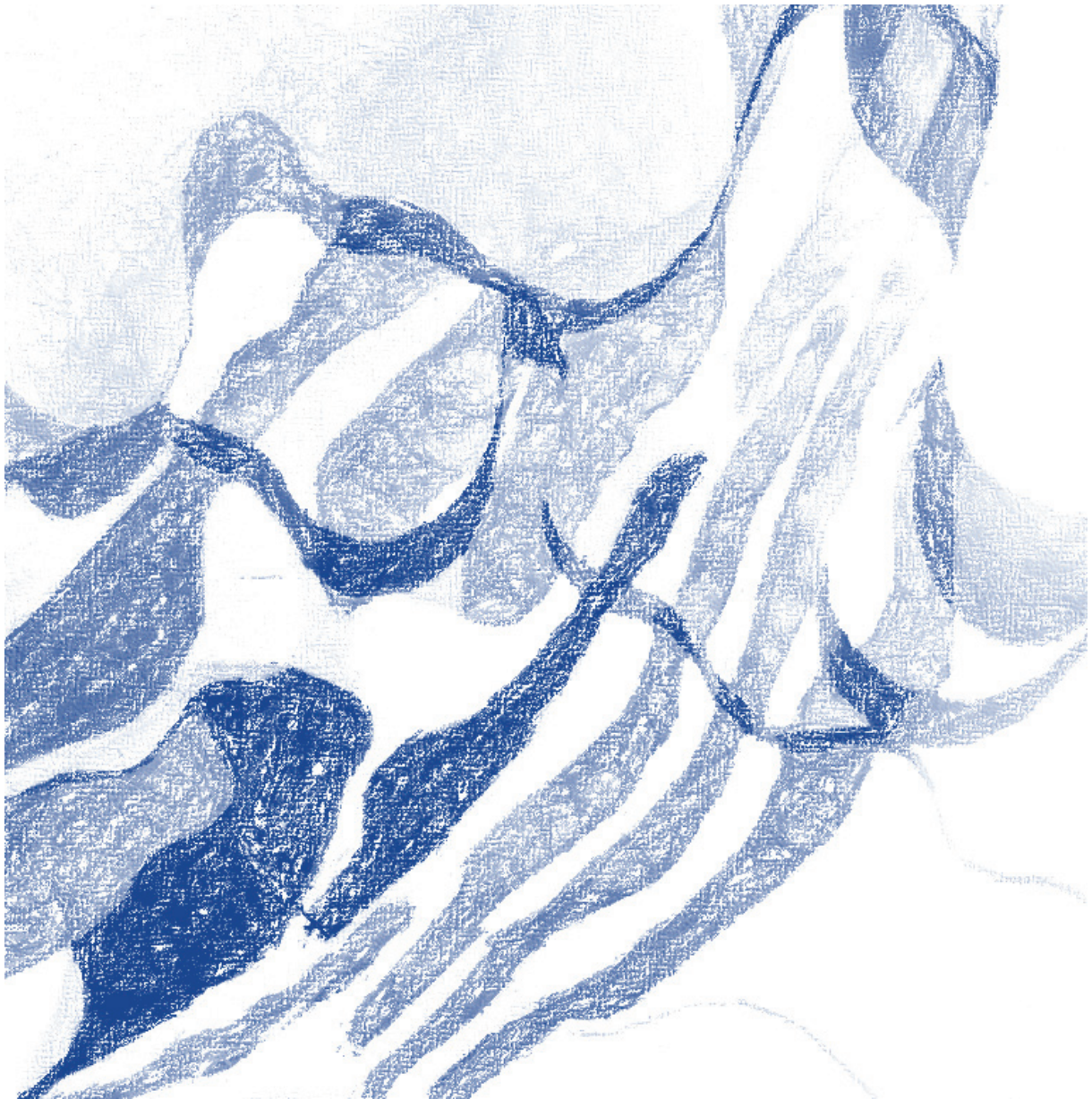


# Chemielogistik in Bewegung

## Szenarien und Ausblick für Deutschland

Wie globale Veränderungen den Logistikstandort Deutschland und die Logistikkentscheidungen von Unternehmen beeinflussen

Christian Kille, Andreas Backhaus



Mit Unterstützung von  
**DACHSER Chem Logistics**



# Chemielogistik in Bewegung

## Szenarien und Ausblick für Deutschland

Wie globale Veränderungen den Logistikstandort Deutschland und die Logistikkentscheidungen von Unternehmen beeinflussen

Autoren:

Prof. Dr. Christian Kille

Dr. Andreas Backhaus

Eigenverlag, Würzburg, 2024

Mit Unterstützung von

DACHSER Chem Logistics

Foto Titelseite: Christian Kille



## Vorwort der Autoren

Die Chemieindustrie muss aktuell durch eine unsichere Wirtschaftslage navigieren. Die Energiekosten sind hoch, der Protektionismus scheint wieder auf dem Vormarsch, und die anstehenden Nachhaltigkeitsmaßnahmen sind mannigfaltig. Die Liste an Herausforderungen ist deutlich länger. Dies geht auch nicht ohne Spuren an der Chemielogistik vorbei. Damit die Unternehmen ein klareres Bild über die zu erwartenden Veränderungen erhalten, haben wir mit Unterstützung von DACHSER Chem Logistics diese Studie durchgeführt. Wir haben dabei einen holistischen Ansatz verfolgt, bei dem wir Thesen entwickelt, indem wir die Güterströme in Deutschland kartiert und die für die Chemiebranche relevanten Megatrends analysiert haben. Daraus wurden erste Thesen abgeleitet und über die Einbindung der Praxis ein realistisches Szenario aufgebaut. Mit diesem Ergebnis können Unternehmen konkreter über die zukünftige Entwicklung diskutieren.

Als wir vor einem Jahr mit den Analysen begonnen haben, hat sich die Brisanz in vielen Teilen der Chemieindustrie abgezeichnet. Was wir im Zuge der Untersuchungen jedoch auch gesehen haben: In vielen Bereichen der Chemiebranche zeigen sich auch Wachstumspotenziale. Diese positiven Lichtblicke sind realistischerweise kein Volumengeschäft. Jedoch existieren zahlreiche Möglichkeiten für Chemieunternehmen, sich durch die Nutzung der Stärken moderner Logistik auf den globalen Märkten trotz der Umwälzungen wettbewerbsfähig aufzustellen. Wie das funktionieren kann, haben wir in Form von Handlungsempfehlungen zusammengefasst.

Als Gespann mit Expertise aus Wissenschaft und Praxis haben wir mittels einer strukturierten Vorgehensweise (Kapitel 1)

- ein Bild der Chemie und insbesondere der Chemielogistik gezeichnet (Kapitel 2),
- die wichtigsten Trends und Treiber zusammengetragen und bewertet (Kapitel 3),
- Szenarien entwickelt und die Wirkungen der als realistisch zu erwartenden Veränderungen abgeleitet (Kapitel 4) sowie
- Handlungsempfehlungen definiert (Kapitel 5), wie Chemieunternehmen mit Logistik den Herausforderungen begegnen können.

Sie können mit dieser Übersicht direkt zu den Sie interessierenden Inhalten navigieren. Wir gehen davon aus, dass die Ergebnisse kontrovers diskutiert werden. Deshalb haben wir die einzelnen Schritte unserer Vorgehensweise so transparent wie möglich mit einfließen lassen, damit selbst entschieden werden kann, welche Richtung jeweils plausibel erscheint.

An dieser Stelle möchten wir ganz besonders DACHSER Chem Logistics für die Unterstützung danken, ohne die diese Studie nicht möglich gewesen wäre. Auch danken wir dem CHEManager für die Unterstützung bei der Umfrage unter den Praktikern der Chemielogistik.

Wir wünschen Ihnen tiefe Einblicke und auch wichtige Impulse für Ihre Entscheidungen.

Ihre

Christian Kille und Andreas Backhaus

## Executive Summary

Nichts ist so beständig wie der Wandel – diese vor mehr als 2.500 Jahren getroffene Aussage ist aktueller denn je und trifft in besonderem Maße auf die energieintensive und exportstarke Chemieindustrie in Deutschland zu. Das hat Auswirkungen auf die Chemielogistik, die in Bewegung bleiben muss, um sich anstehenden Veränderungen anzupassen. Die vorliegende Studie zeigt auf, welche globalen Entwicklungen den Logistikstandort Deutschland und damit die Logistikkentscheidungen von Unternehmen beeinflussen, und gibt dazu konkrete, zukunftsgerichtete Handlungsempfehlungen.

Ausgehend von der aktuellen Situation und Warenströmen in der Chemielogistik und unter Berücksichtigung der geopolitischen Entwicklungen sowie den Veränderungen einer globalisierten Weltwirtschaft, haben wir Thesen entwickelt. Diese wurden nach gesellschaftlichen, technologischen, wirtschaftlichen, ökologischen sowie politischen Aspekten strukturiert und mit Bewertungen aus Umfragen zusammengeführt. Daraus abgeleitete Aussagen führten zu unterschiedlichen Szenarien (best, middle, worst) für unternehmensexterne und -interne Veränderungen. Die Berücksichtigung von Veränderungen in Gesellschaft, Technologie, Wirtschaft, Umwelt und Politik führte zu einem realistischen Szenario für die mittelfristige Entwicklung von Chemieindustrie und Chemielogistik. Kernaussagen sind dabei:

1. Das ambivalente Image der Chemiebranche führt zu einer erschwerten Anwerbung dringend benötigter Fachkräfte.
2. Die Technologie wird über Digitalisierung und Automatisierung die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen erhöhen, während Herausforderungen auf der Infrastrukturseite diese negativ beeinflussen.
3. Die Chemiebranche sieht sich mit hohen Energiekosten und einer veränderten Nachfrage konfrontiert. Das führt für einige Unternehmen zu Wachstum (insbesondere in der Spezialchemie), aber auch zur Schließung von (besonders energieintensiven) Produktionsstätten.
4. Klimawandel und Wetterveränderungen führen zu Störungen in den Lieferketten, die für Unternehmen eher eine geringe Auswirkung haben.
5. Handelskonflikte, hohe Energiekosten und Klimaneutralität sind politisch dominierte Themenfelder, die für manche Unternehmen eine handhabbare Belastung darstellen, für andere wiederum zu nicht tragbaren Kostensteigerungen führen.

Insgesamt steht die Chemiebranche vor einer tiefgreifenden Transformation. Die Produktion von Grundstoffen nimmt ab, während verpackte Chemieprodukte zunehmen. Auch die Investitionen in neue Logistikstandorte verschieben sich aus den traditionellen Chemieregionen im Westen und Süden in Richtung Mitte und dem Osten Deutschlands. Durch die Verlagerung energieintensiver Produkte in andere Regionen, aber auch durch Nearshoring einiger Produktlinien, nimmt die Relevanz der Nähe zu Seehäfen ab. Gleichzeitig findet die Produktion verstärkt in Osteuropa und Übersee statt. Das bedeutet, dass sich die Chemielogistik verändert und weniger durch unverpackte Bulk-Produkte, sondern mehr durch verpackte Waren geprägt sein wird.

Die Studie geht im gesamtwirtschaftlichen Kontext davon aus, dass der EU-Binnenmarkt in den kommenden Jahren stabil bleibt, und dass die Bedeutung von Überseehandelspartnern wie den USA und China abnehmen wird. Die hohen Kosten für Energie und der Green Deal der EU belasten vor allem energieintensive Chemieunternehmen, während Spezialchemie und

Pharma Wachstumspotenziale haben. Eine Regionalisierung führt zu veränderten Handelsströmen. Infrastrukturengpässe, der Fachkräftemangel sowie Defizite in der Digitalisierung werden Herausforderungen für Unternehmen darstellen.

Als Handlungsempfehlungen für die Chemielogistik formulieren die Autoren vor allem folgende Punkte:

1. **Investitionen in Rekrutierung und Bindung von Personal.** Das sichert bestehende Geschäfte ab und verspricht langfristige Wettbewerbsvorteile.
2. Neben der Beteiligung an der Erforschung von Logistikinnovationen bedarf es **Maßnahmen zur Modernisierung der Logistik** für eine gute Positionierung im internationalen Wettbewerb.
3. **Investitionen in Automatisierung und Digitalisierung** sind in der Logistik entscheidend. Sie erhöhen Produktivität und Resilienz und steigern damit die Leistungsfähigkeit der Chemiebranche.
4. Die Veränderungen im Chemiemarkt erfordern **eine Neubewertung und Anpassung der logistischen Netzwerke und Angebote.**
5. Die Logistik muss sich **auf restriktive Maßnahmen im Zuge der Energiewende vorbereiten** und gegen Wettereinflüsse resistente Prozesse implementieren.
6. Der Trend zur Regionalisierung führt aufgrund des wachsenden Wettbewerbs zu geringeren Überseeexporten. Die verbleibenden **globalen Lieferketten müssen mit umfassender Kooperation, neuen Ansätzen und modernen (Supply Chain-)Technologien robuster und resilienter** betrieben werden.



## Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Autoren .....	5
Executive Summary .....	6
Abbildungsverzeichnis .....	9
Tabellenverzeichnis .....	10
1. Motivation, Zielsetzung, Vorgehensweise und Abgrenzung .....	11
2. Beschreibung der aktuellen Situation in der Chemielogistik.....	13
2.1. Die Chemieindustrie in Deutschland – Charakterisierung und Hotspots .....	13
2.2. Güterströme in der Chemielogistik .....	18
2.3. Zu berücksichtigende Einflüsse mit Wirkung auf den Güterfluss .....	22
3. Treiber und Trends .....	24
3.1. Geopolitische Entwicklungen und deren Auswirkungen auf die Weltwirtschaft ....	24
3.2. Veränderungen globaler Lieferketten und Warenströme .....	27
3.3. Entwicklung der deutschen Industrieproduktion und die Auswirkungen auf die Chemieindustrie.....	28
4. Szenarien für die Veränderungen der globalen Lieferketten .....	32
4.1. Der Weg zu einem realistischen Szenario.....	32
4.2. 13 Thesen als Startpunkt für die weiteren Analysen .....	33
4.3. Zusammenstellung von Aussagen zur Situation und Entwicklung der Chemiebranche .....	37
4.4. Drei potenzielle Szenarien für die Entwicklung des Chemiestandorts Deutschland und seinen Unternehmen .....	38
4.5. Makroökonomische Veränderungen mit Wirkung auf die Chemiebranche .....	44
4.6. Das realistische Szenario als Ergebnis der Analysen.....	46
4.7. Die Wirkung des Szenarios auf die Chemieindustrie und -logistik .....	52
5. Zusammenfassung der erwarteten Entwicklung und sechs Handlungsempfehlungen für Unternehmen der Chemiebranche und der Chemielogistik.....	57
5.1. Zusammenfassung der zukünftigen Veränderungen von Lieferketten .....	57
5.2. Ableitungen der Bedeutung für Unternehmen der Chemiebranche.....	58
5.3. Handlungsempfehlungen für die Chemielogistik: Eine weltweit führende Chemielogistik ist ein zentraler Pfeiler für eine erfolgreiche Chemiebranche in Deutschland .....	60
6. Quellenverzeichnis .....	65
7. Die Autoren .....	67
Anhang: Inhalt des Fragebogens .....	68



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsdesign.....	11
Abbildung 2: Hotspots der Chemieindustrie abgeleitet aus den Beschäftigtenstatistiken .....	14
Abbildung 3: Standorte für die Produktion von chemischen Grundstoffen (links) und von Pflegeprodukten (rechts).....	15
Abbildung 4: Die wichtigsten Kundenbranchen neben der Chemieindustrie als wichtigster Empfänger von unverpackter Ware (gelbe Flächen) und dem Handel bzw. den Endverbrauchern .....	16
Abbildung 5: Logistikstandorte für Chemieprodukte (Gefahrstofflager) .....	18
Abbildung 6: Skizzierung der Güterflüsse unverpackter Ware.....	19
Abbildung 7: Skizzierung der Güterflüsse verpackter Ware .....	20
Abbildung 8: Güterströme von Chemiegütern im interkontinentalen Kontext, Anteile ohne Europa .....	21
Abbildung 9: Wichtige Pharma- und Batteriezellproduktionsstandorte .....	23
Abbildung 10: Mutlipolare Welt.....	24
Abbildung 11: Produktionsindex der chemisch-pharmazeutischen Industrie (Quelle: VCI 2024) .....	30
Abbildung 12: Der Input für ein realistisches Szenario.....	32
Abbildung 13: Von den Thesen zur Definition eines realistischen Szenarios .....	33
Abbildung 14: Zusammenstellung der 13 Thesen .....	34
Abbildung 15: Die unternehmensexternen Ausprägungen des realistischen Szenarios .....	50
Abbildung 16: Die unternehmensinternen Ausprägungen des realistischen Szenarios.....	51
Abbildung 17: Relative Auswirkung auf die Chemieregionen .....	53
Abbildung 18: Veränderung der Attraktivität von Chemielogistikstandorten.....	54
Abbildung 19: Effekte auf die Güterflüsse unverpackter Ware und Bulk-Produkte.....	55
Abbildung 20: Effekte auf die Güterflüsse verpackter Ware .....	56
Abbildung 21: Handlungsempfehlungen für die Chemielogistik .....	64

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennzahlen zu Branchen im Vergleich .....	13
Tabelle 2: Kennzahlen zu Segmenten der Chemieindustrie .....	15
Tabelle 3: Kennzahlen zum Außenhandel mit Chemiegütern .....	21
Tabelle 4: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Gesellschaft.....	39
Tabelle 5: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Technologie.....	40
Tabelle 6: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Wirtschaft .....	40
Tabelle 7: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Ökologie .....	41
Tabelle 8: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Politik .....	41
Tabelle 9: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Gesellschaft .....	42
Tabelle 10: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Technologie .....	42
Tabelle 11: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Wirtschaft .....	43
Tabelle 12: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Ökologie.....	43
Tabelle 13: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Politik.....	44
Tabelle 14: Szenarien zu makroökonomischen Veränderungen mit Hervorhebung der wahrscheinlichen Ausprägung.....	45
Tabelle 15: Ableitungen der Bedeutung des Szenarios für Unternehmen der Chemiebranche in der Zusammenfassung.....	59

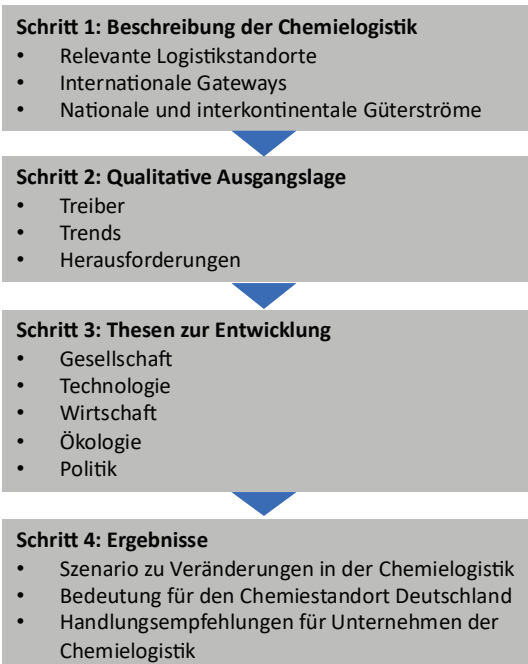
# 1. Motivation, Zielsetzung, Vorgehensweise und Abgrenzung

Die Chemie ist eine Schlüsselindustrie in Deutschland, die sich aktuell in einer besonders herausfordernden Zeit befindet. Die stark gestiegenen Energiekosten, die im Green Deal der EU und der politischen Entscheidung in Deutschland definierten Energiewende sowie die weiter andauernde wirtschaftlich angespannte Lage sind nur besonders augenfällige Wirkkräfte, die die Chemiebranche umtreiben. Entsprechend wird aktuell in der Öffentlichkeit über einen Strukturwandel, gar über eine Deindustrialisierung diskutiert. Was die aktuelle Situation zeigt: Ein klares Bild über die zukünftige Entwicklung liegt nicht vor – und kann es aufgrund der zahlreichen Unsicherheiten auch nicht.

Die vorliegende Studie verfolgt das Ziel, eine Möglichkeit der Interpretation der aktuellen Veränderungen zur Ableitung der potenziellen Entwicklung der Chemiebranche in Deutschland zu geben. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Chemielogistik und den damit zusammenhängenden Rahmenbedingungen. Insbesondere wird herausgestellt, wie die Logistik die Chemieunternehmen in unsicheren Zeiten und sich verändernden Rahmenbedingungen unterstützen kann.

Dafür wurde eine breite theoretische Analyse des aktuellen Stands der Chemie und der Chemielogistik vorgenommen, die Trends und Treiber bewertet, Szenarien für erwartbare Veränderungen aufgestellt und Handlungsempfehlungen für Chemieunternehmen abgeleitet (siehe Abbildung 1).

## Strukturierte Analyse



## Einbindung der Praxis

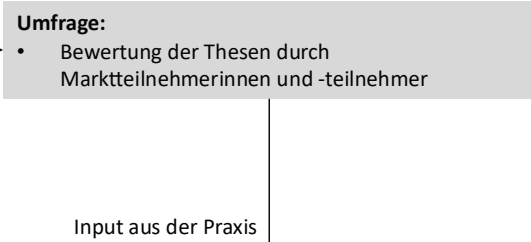


Abbildung 1: Untersuchungsdesign

Die rein analytische Arbeit wurde mit einer Umfrage unterstützt, die unter Praxispartnerinnen und Praxispartnern verteilt wurde. Der Rücklauf der komplexen Fragen (siehe Anhang) lässt keine empirischen Analysen zu. Er gibt jedoch einen guten Einblick in die Bewertung der Veränderungen aus Sicht der Praxis, mit dem ein realistisches Szenario abgeleitet werden konnte.

Aufgrund der Komplexität der Untersuchung und der dynamischen Situation ist die Vorgehensweise transparent gestaltet, sodass bei jedem Schritt selbst darüber entschieden werden kann, ob die eigene Interpretation von der in der Studie getroffenen abweicht.

#### Das Ergebnis

- ist pragmatisch, praxisorientiert und zielführend, um die aktuelle Lage und die Wirkkräfte zu verstehen,
- soll Ausprägungen aufzeigen, wie die Veränderungen in der Chemieindustrie sich gestalten können und auf die Chemielogistik wirken,
- umfasst Handlungsempfehlungen, wie sich Chemieunternehmen mit den Potenzialen der Logistik zukunftsfähig aufstellen können.

Was die Studie nicht umfasst, sind Lösungen und Bewertungen, die die Unternehmen der Chemieproduktion und des -handels für ihre gesamte strategische Geschäftsausrichtung nutzen können. Der Fokus der Analysen und Ableitung ist klar darauf fokussiert, wie die Chemielogistik die Unternehmen der sich wandelnden Chemiebranche dabei unterstützen kann, sich und damit auch den Chemiestandort Deutschland erfolgreich und wettbewerbsfähig aufzustellen. Im Idealfall können die Analysen genutzt werden, um die Entscheidungen über den richtigen Einsatz der Logistik in den Geschäftsprozessen zu unterstützen.

## 2. Beschreibung der aktuellen Situation in der Chemielogistik

Die Chemieindustrie ist eine Schlüsselindustrie in Deutschland. Sie gehört zu den größten Wirtschaftszweigen und hat einen großen Anteil am Exportvolumen. Sie gehört jedoch auch zu den Branchen mit einem hohen Energiebedarf. Nicht erst seit der Notwendigkeit zur Energiewende erarbeiten die Unternehmen Strategien zum Ersetzen von fossilen Energieträgern. Jedoch hat sich mit dem Einmarsch Russlands in die Ukraine und dem daraus resultierenden Ausfall des Brückenenergieträgers Gas der Druck erhöht, Alternativen für eine zukunftsfähige Chemieindustrie in Deutschland zu finden. Um die Szenarien zu entwickeln, wie sich die Nachfrage nach Chemielogistik verändern wird, wird im Folgenden die aktuelle Situation auf Basis unterschiedlichster Statistiken kompakt dargelegt.

### 2.1. Die Chemieindustrie in Deutschland – Charakterisierung und Hotspots

Für den Wirtschaftsstandort Deutschland spielt die Chemieindustrie eine wichtige Rolle. Mit 197 Mrd. € Umsatz (2022)<sup>1</sup> ist sie zwar kleiner als die Automobilindustrie, der Maschinenbau und die Nahrungsmittelindustrie. Gemessen an der Transporttonnage rangiert sie vor diesen Branchen des verarbeitenden Gewerbes. Dies liegt nachvollziehbarerweise an der Art der Objekte, die verladen werden: In der Chemie ist ein Großteil Bulk-Produkte mit einem im Vergleich zur Automobilindustrie oder dem Maschinenbau relativ geringen Wert pro Tonne.

	Automobil- industrie	Maschinenbau	Lebensmittel- industrie	Chemieindustrie	Metallherstellung
Umsatz in Mrd. € (2022)	513,1	277,8	227,8	<b>196,8</b>	180,4
Anzahl Unternehmen (2022)	3.421	18.355	24.146	<b>3.940</b>	39.147
Beschäftigte in Tsd. (2022)	662,9	1.031,3	580,0	<b>353,5</b>	239,2
Transporttonnage in Mio., ca. (2019)	100	100	100	<b>200</b>	300
Logistikkosten in Mrd. €, ca. (2019)	15	10	15	<b>10</b>	15

Tabelle 1: Kennzahlen zu Branchen im Vergleich<sup>2</sup>

Die Standorte der Chemieindustrie verteilen sich über weite Flächen Deutschlands. Die Hauptschwerpunkte nach Zahl der Beschäftigten (siehe Abbildung 2) liegen in der Region zwischen Dortmund und Köln (ca. 75.000), zwischen Frankfurt und Ludwigshafen (ca. 70.000), in Südbayern (ca. 25.000) sowie in Mitteldeutschland zwischen Schwarzeiche und Leuna (ca. 15.000). Weitere wichtige Standorte sind die Region Hamburg (ca. 13.000), die Region Hannover bis Bielefeld (ca. 12.000) und Berlin (ca. 6.000). Zwei weitere Regionen weisen ebenso hohe Beschäftigtenzahlen auf, sind jedoch entweder wie Südwestdeutschland (ca. 6.500) weiter verteilt oder wie bspw. Goslar (ca. 2.000) konzentriert in einer kleinen Region (diese wurden in Abbildung 2 schraffiert dargestellt). Die Kennzahl „Beschäftigte“ wurde genutzt, um die

<sup>1</sup> Vgl. Destatis 2024, online. Zum Redaktionsschluss lagen die Daten zum Jahr 2023 noch nicht vor. In dieser Studie werden die aktuellsten offiziell verfügbaren Daten verwendet.

<sup>2</sup> Die Quellen sind das Statistische Bundesamt, die Bundesagentur für Arbeit und Schwemmer et al. 2020, S. 63ff. Da die Daten nur als Vergleich dienen, wurden die öffentlich verfügbaren Daten verwendet. Eine Extrapolation oder Schätzung auf neuere Jahre ist an dieser Stelle nicht notwendig.

logistische Relevanz besser einordnen zu können.<sup>3</sup> Das Ziel der vorliegenden Studie ist kein exaktes quantitatives Abbild der logistischen Ströme, sondern deren qualitative Einsortierung.

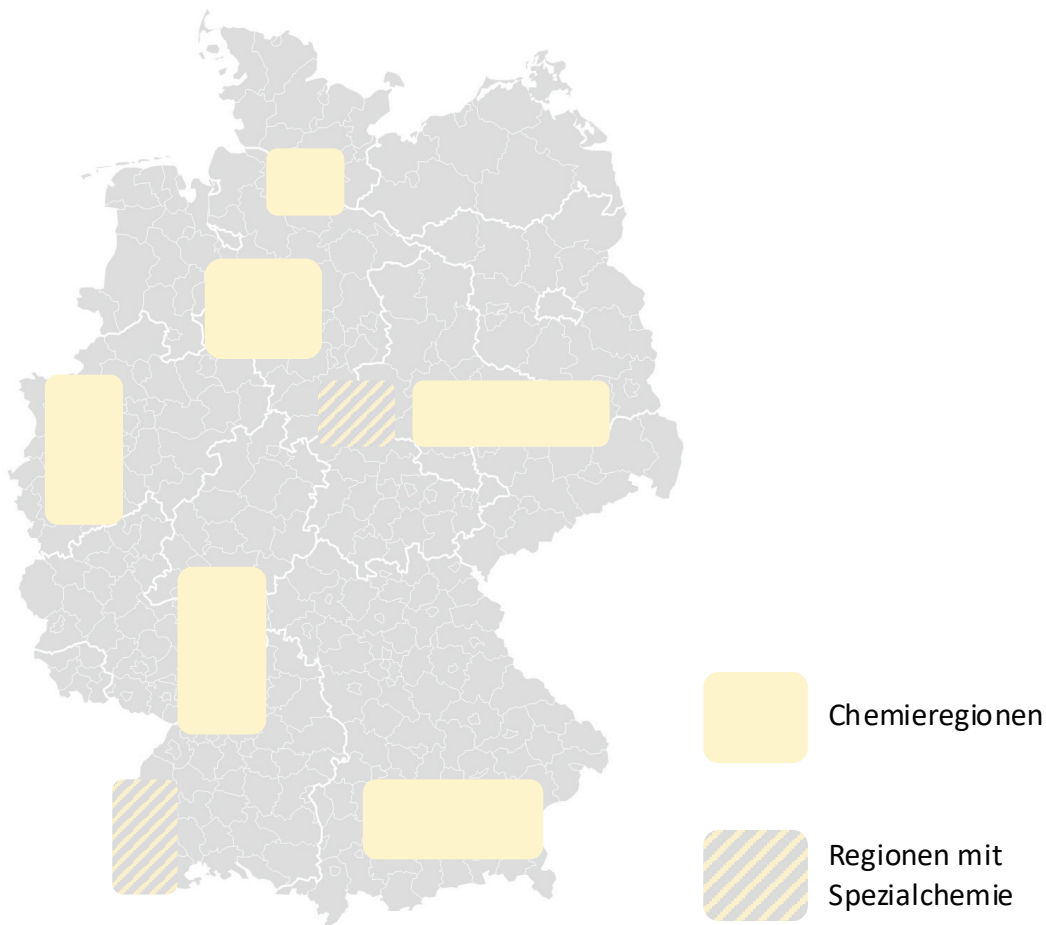


Abbildung 2: Hotspots der Chemieindustrie abgeleitet aus den Beschäftigtenstatistiken<sup>4</sup>

Die hervorgehobenen Regionen besitzen unterschiedliche Schwerpunkte bei der Herstellung von Chemieprodukten. Beispielhaft sind in Abbildung 3 die Regionen hervorgehoben, in denen hohe Mengen an chemischen Grundstoffen (in der Abbildung links) und damit insbesondere in die Produktion anderer Industrieunternehmen fließen. Die Standorte sind relativ flächig über Deutschland verteilt. Dass die Produktion chemischer Grundstoffe eine hohe Relevanz in Deutschland hat, zeigt sich auch an der Zahl der Beschäftigten (siehe Tabelle 2). Das zweite Beispiel bildet die andere Seite des Spektrums chemischer Produkte ab: Pflegeprodukte für den Endkonsum (in der Abbildung rechts).<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Hierbei wird angenommen, dass die Zahl der Beschäftigten ein Indikator für die Produktionsleistung ist. Zwar ist zu erwarten, dass am Unternehmenssitz relativ mehr administrative Beschäftigte zu finden sind. Aufgrund der langen Historie der Chemiestandorte kann angenommen werden, dass beim Unternehmenssitz tendenziell auch ein großer Produktionsstandort liegt und damit die Grundaussage nicht verfälscht wird.

<sup>4</sup> Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2024, Stand 2022.

<sup>5</sup> Dieser Vergleich verdeutlicht auch die Relevanz der tendenziell energieintensiven Herstellung von chemischen Grundstoffen für die gesamte Branche.

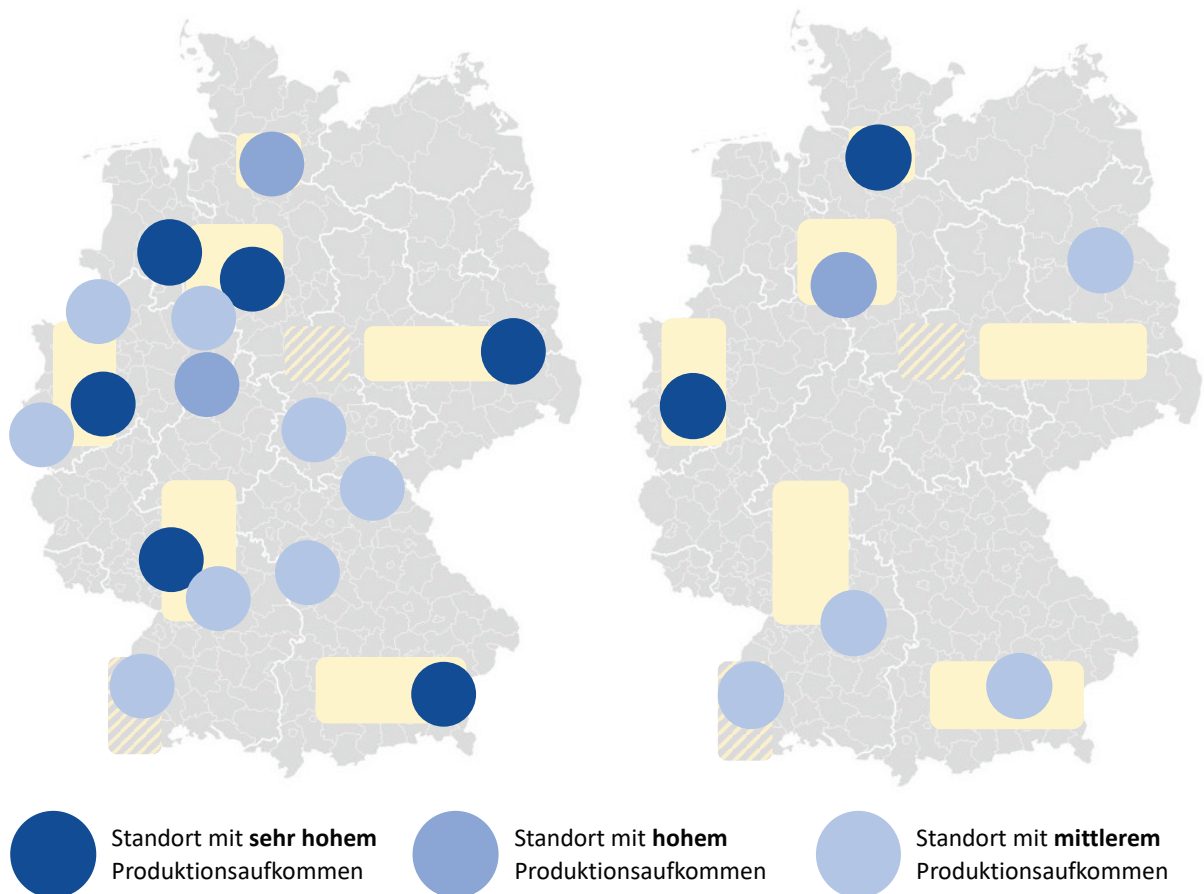


Abbildung 3: Standorte für die Produktion von chemischen Grundstoffen (links) und von Pflegeprodukten (rechts)<sup>6</sup>

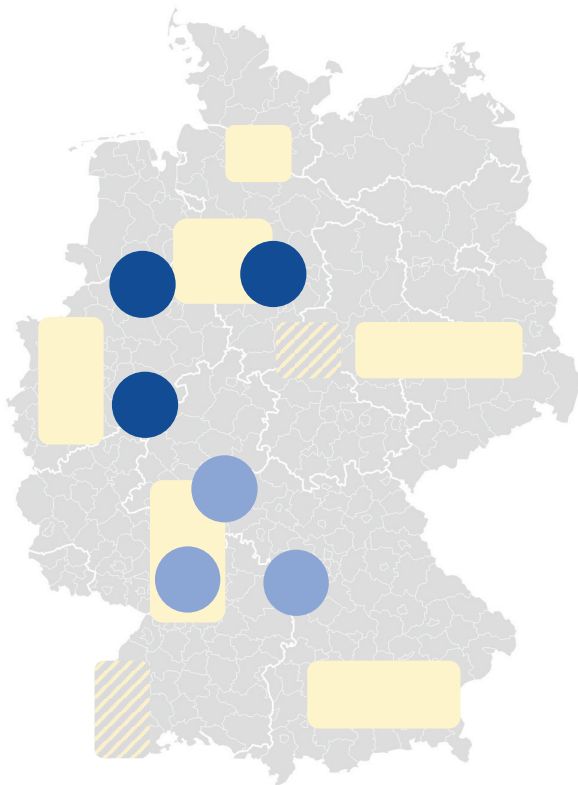
Herstellung von...	Chemischen Grundstoffen	Schädlingsbekämpfungs- und Desinfektionsmitteln	Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege-mittel	Sonstigen chemischen Erzeugnissen	Chemiefasern	Pharmazeutischen Grundstoffen, Spezialitäten und sonstigen Erzeugnissen
Umsatz in Mrd. € (2022)	127,8	4,6	11,7	14,1	32,9	2,0	58,0
Anzahl Unternehmen (2022)	434	27	154	183	268	23	257
Umsatz pro Unternehmen in Mio. € (2022)	294,5	169,2	78,1	77,1	122,9	85,0	225,5
Beschäftigte in Tsd. (2022)	177,9	6,6	33,1	42,5	65,6	6,6	118,4
Umsatz pro Beschäftigten in Tsd. € (2022)	718,3	692,9	354,3	332,6	502,3	294,5	489,6

Tabelle 2: Kennzahlen zu Segmenten der Chemieindustrie<sup>7</sup>

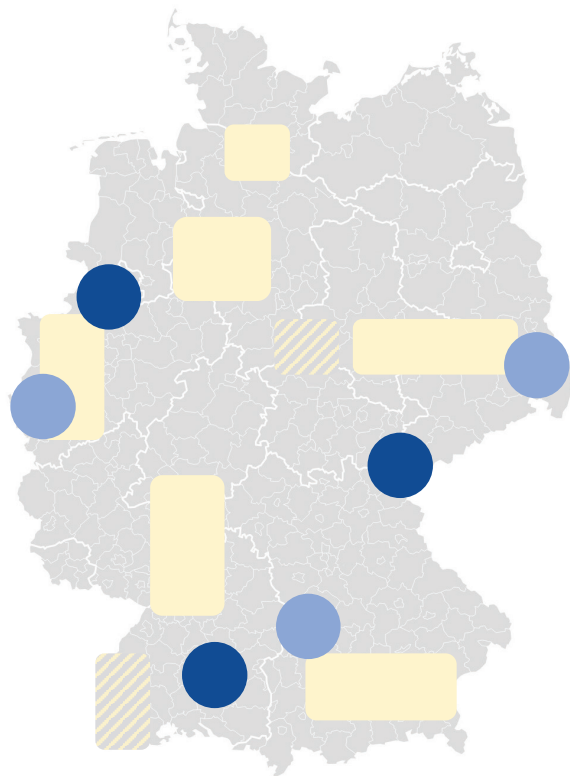
<sup>6</sup> Zur Identifikation der wichtigsten Regionen wurde als Indikator die Beschäftigten gemäß den Statistiken der Bundesagentur für Arbeit für das Jahr 2022 genutzt. Die Färbung der Kreise weist auf die Relevanz der Region hin: Je dunkler, desto mehr Beschäftigte sind dort tätig. Diese Logik wird auch bei den folgenden Karten angewendet.

<sup>7</sup> Die Quellen sind das Statistische Bundesamt und die Bundesagentur für Arbeit. Da die Daten nur als Vergleich dienen, wurden die öffentlich verfügbaren Daten verwendet. Eine Extrapolation oder Schätzung auf neuere Jahre ist an dieser Stelle nicht notwendig.

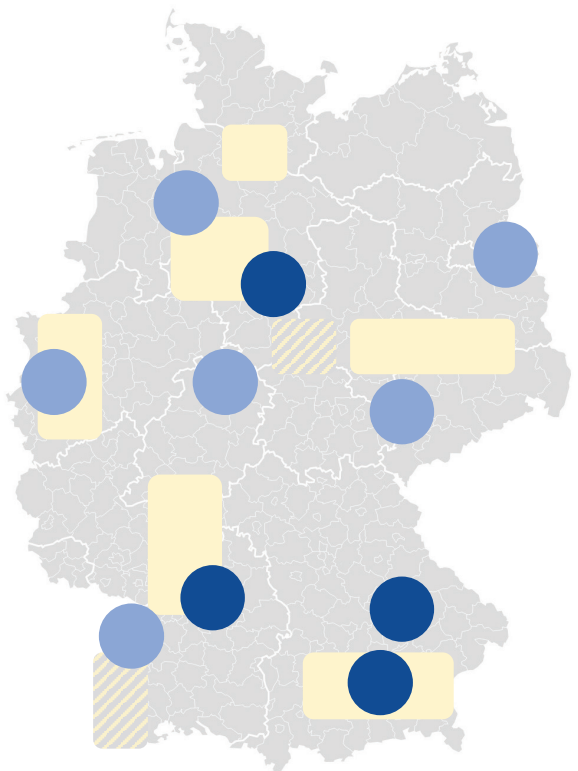




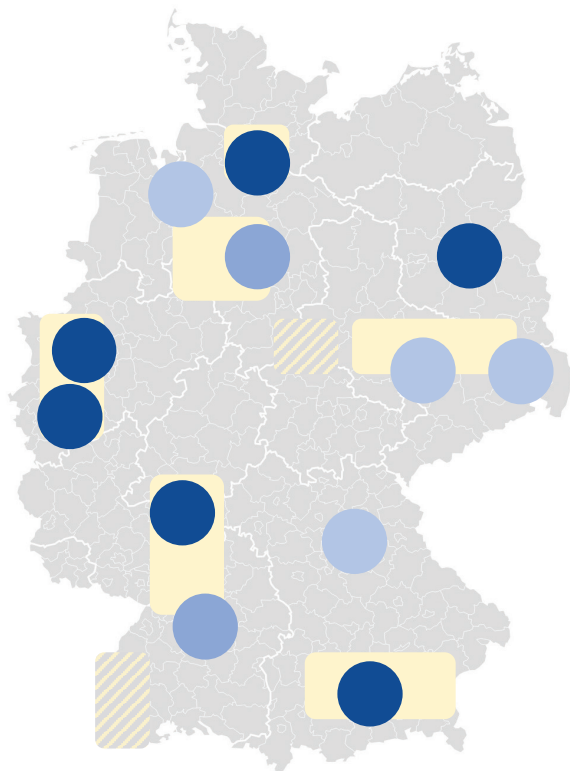
Schwerpunkte der Gummi- und Kunststoffindustrie



Schwerpunkte der Textil-, Bekleidungs- und Lederindustrie



Schwerpunkte der Automobilindustrie



Größte Ballungszentren nach Bevölkerung

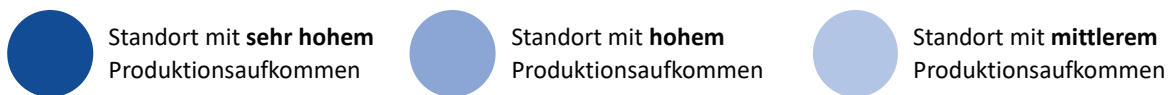


Abbildung 4: Die wichtigsten Kundenbranchen neben der Chemieindustrie als wichtigster Empfänger von unverbundener Ware (gelbe Flächen) und dem Handel bzw. den Endverbrauchern

Die wichtigsten Abnehmerbranchen neben der eigenen Chemieindustrie (knapp 30% der Produktion der Chemieindustrie nach Herstellerpreisen werden von Chemieunternehmen abgenommen) sind die Hersteller von Gummi- und Kunststoffwaren (gut 5%), die Automobilindustrie und das Textil-, Bekleidungs- und Lederwarengewerbe (ca. 1%) sowie die Privathaushalte (ca. 5%), deren geografische Verteilung in Abbildung 4 schematisch dargestellt ist. 50% gehen in den Export.

Die Chemieindustrie bildet nur einen Teil der logistischen Quellen ab. Zu den Produktionsstandorten sind für ein Abbild der Güterströme noch die Distributions- und Lagerstandorte des Chemiehandels zu identifizieren. Im Handel ist es tendenziell nicht möglich, über die Zahl der Beschäftigten auf einen Logistikstandort zu schließen. Die administrativen Standorte müssen nicht zwangsläufig in der Nähe der logistischen Aktivitäten liegen, da Logistikstandorte nicht nur leichter, sondern auch aufgrund von Kosteneffizienzen schneller geändert werden als Produktionsstandorte. Aus diesem Grund müssen die Chemielogistikregionen für eine Analyse der Güterströme einbezogen werden (siehe Abbildung 5). Grundsätzlich liegen sie in den Chemieregionen. Ausnahmen zeigen, dass sie als Verteilzentren (bspw. bei Erfurt, Magdeburg und Berlin) und Lagerstandorte für importierende Unternehmen (insbesondere Bremen) auch abseits der Chemiestandorte zu finden sind.

Weitere relevante Knotenpunkte zur Darstellung der Güterströme bilden die Seehäfen. Grob werden 50% der chemischen Güter nach Tonnage über deutsche Seehäfen im- wie auch exportiert. Die andere Hälfte geht zum Großteil über die Seehäfen in Belgien, Frankreich und den Niederlanden.<sup>8</sup> Die Mengen unterscheiden sich im Detail:

- Beim **Export über deutsche Seehäfen** gehen 65% der Mengen über Hamburg, 10% über Bremen, 5% über Wilhelmshaven und 1% über Rostock.
- Beim **Export über die Seehäfen außerhalb Deutschlands** gehen 50% über Antwerpen, 45% über Rotterdam und 1% über Amsterdam.
- Beim **Import über deutsche Seehäfen** kommen 40% über Hamburg nach Deutschland, 20% über Wilhelmshaven, 10% über Bremen und 5% über Rostock.
- Beim **Import über die Seehäfen außerhalb Deutschlands** kommen 55% über Rotterdam nach Deutschland, 30% über Antwerpen und 10% über Amsterdam.

Mit diesen Anhaltspunkten lassen sich die Güterströme der Chemielogistik in Deutschland ableiten und skizzieren.

---

<sup>8</sup> Die Datenbasis bildet die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des damaligen Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur aus dem Jahr 2014. Eine Aktualisierung dieser Verflechtungen wurde noch nicht durchgeführt. Die absoluten Zahlen sind in der Detailtiefe tendenziell fehlerbehaftet. Als grobe relative Orientierung können die Daten genutzt werden. Auch wenn die vorliegenden Daten bis auf Stadt- und Landkreisebene gehen und nach den Verkehrsträgern und Gütergruppen differenziert sind, ist eine Nutzung dieses Detaillierungsgrades nicht sinnvoll. Die Datenlage ist zu unsicher. Konsolidierungen sollten jedoch nach der Größenordnung mit der Realität vergleichbar sein, da sich Fehler tendenziell ausgleichen, um so mehr Daten zusammengeführt werden.

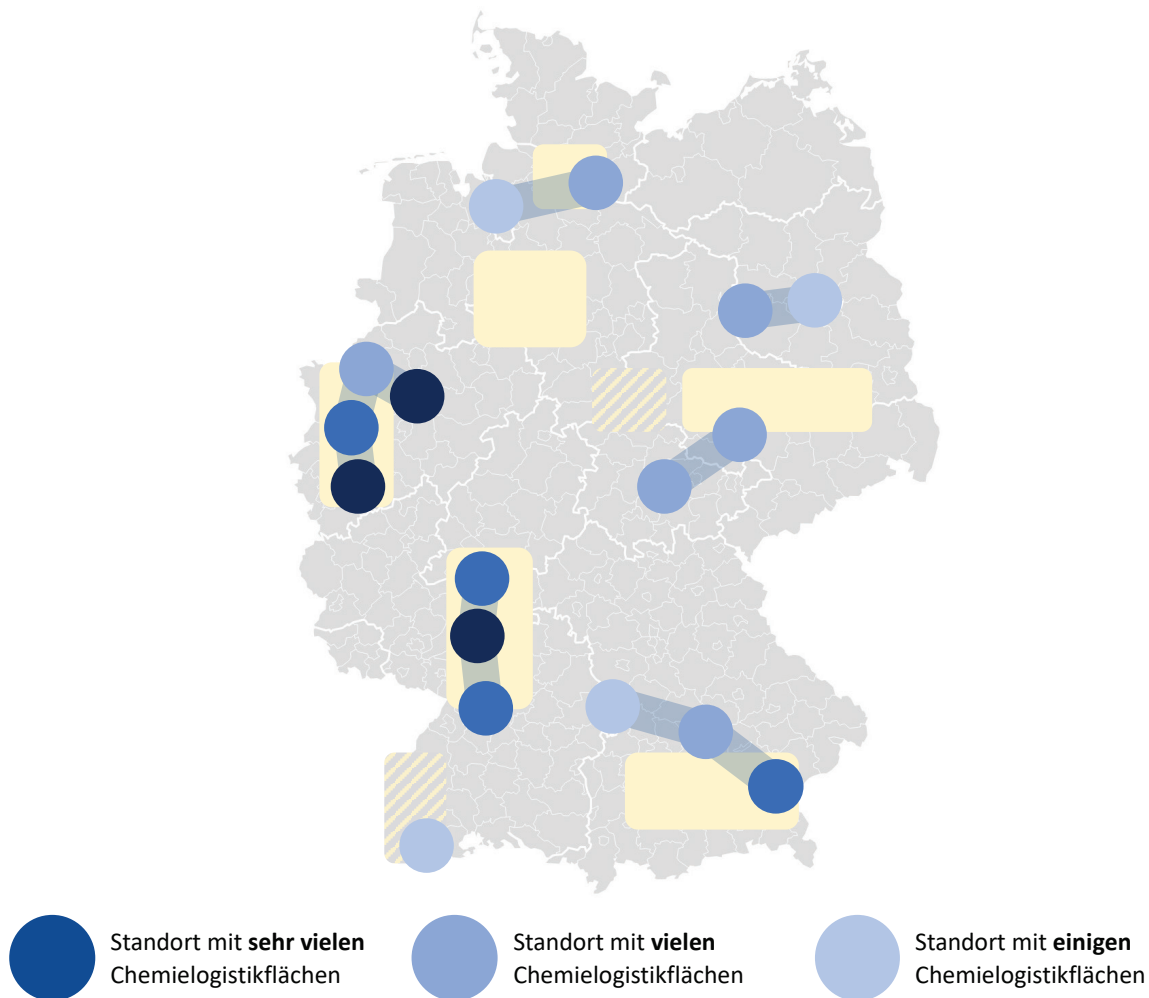


Abbildung 5: Logistikstandorte für Chemieprodukte (Gefahrstofflager)<sup>9</sup>

## 2.2. Güterströme in der Chemielogistik

Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des zuständigen Bundesministeriums bildet eine Möglichkeit, Güterströme detailliert darzustellen.<sup>10</sup> Wie in der Fußnote 8 bereits erläutert wurde, ist von einer Nutzung der absoluten Zahlen abzusehen. Tendenzen und Abschätzungen sind jedoch möglich, um ein grobes Bild der Güterflüsse mit dem Wissen über die Quellen und Senken zu erstellen.

Bei Analyse der angesprochenen Daten zeigt sich ein deutliches Bild über die Güterflüsse von unverpackter Ware. Die größten Mengen nach Tonnage verlaufen in einem klar definierten Korridor von den ARA-Häfen<sup>11</sup> in den Südosten Deutschlands. Entlang des Korridors reduziert sich das Aufkommen aufgrund der Verteilung der Chemieindustrie (siehe Abbildung 6). Weitere relevante Korridore befinden sich noch zwischen Hamburg und dem Rhein-Main-Neckar-

<sup>9</sup> Vgl. Schwemmer 2016, S. 215. Die Daten stammen aus der größten Logistikimmobilienbank des Fraunhofer IIS. Dies war der letzte Zeitpunkt einer Veröffentlichung in diesem Detail. Es kann davon ausgegangen werden, dass keine grundsätzlichen Verschiebungen stattgefunden haben.

<sup>10</sup> Aktuell ist es das Bundesministerium für Digitales und Verkehr, das die Daten zuletzt 2020 aktualisiert hat (<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsverflechtungsprognose-2030.html>, abgerufen am 24.7.2024). Die zuletzt veröffentlichten Zahlen mit der notwendigen Detaillierung nach Gütergruppen und Verkehrsträgern wurden 2014 vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur herausgegeben und vom DLR über die Clearingstelle Verkehr bereitgestellt (<https://daten.clearingstelle-verkehr.de/276/>, abgerufen am 24.7.2024).

<sup>11</sup> ARA-Häfen sind die Seehäfen von Antwerpen, Rotterdam und Amsterdam.

Gebiet sowie zwischen den ARA-Häfen und der Chemieregion bei Hannover. Interessanterweise ist die Versorgung der nicht unerheblichen Chemieregion im Osten Deutschlands (Leuna und Schwarzheide) aus den Westhäfen weniger ausgeprägt. Die Vermutung liegt nahe, dass die Unternehmen sich stärker untereinander mit Grundstoffen versorgen als die im Westen und Süden.

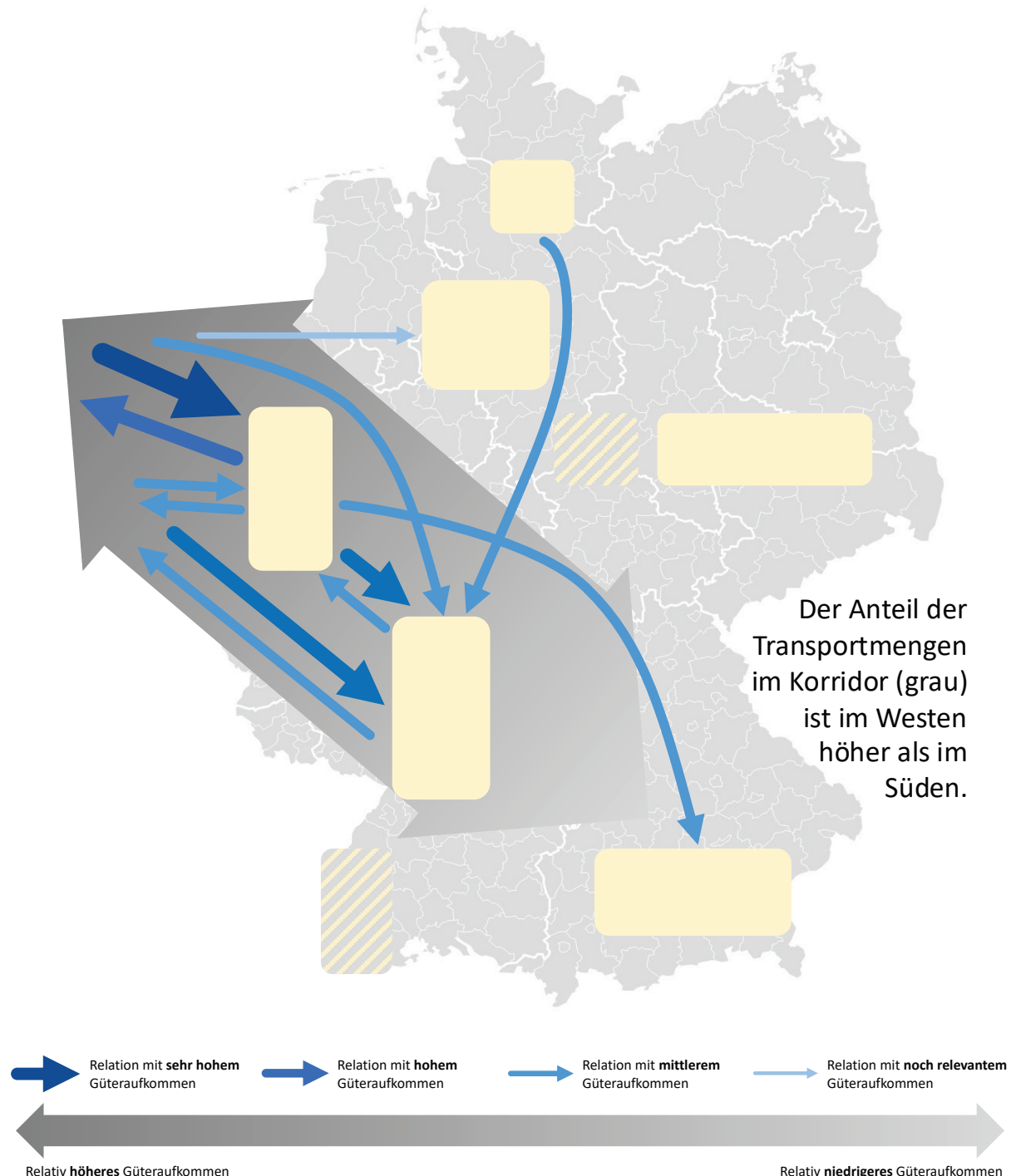


Abbildung 6: Skizzierung der Güterflüsse unverpackter Ware

Auch bei Betrachtung der Güterflüsse verpackter Ware zeigt sich ein ähnlicher Korridor. Das Aufkommen ist hier umgekehrt verteilt: Es fließen mehr Mengen in die produktionsstarken Regionen des Südens als in die Richtung der ARA-Häfen. Weiterhin sind Korridore zu den Ballungszentren Hamburg und Berlin zu erkennen. Dass diese so stark ausgeprägt sind, erklärt

sich durch die dort zu findenden Kundengruppe der Privathaushalte und auch der dort sitzenden Unternehmen mit Ausrichtung Spezialchemie. Ähnlich wie bspw. bei den Güterströmen in Richtung Südosten dürfte ein Teil der Sendungen in Richtung Berlin auch für den Export bestimmt sein. Neben den Gateways für den Außenhandel nach Ost-, Südost- und Südeuropa findet sich mit der Grenze zu Frankreich ein weiterer wichtiger Korridor Richtung Westen und Südwesten.

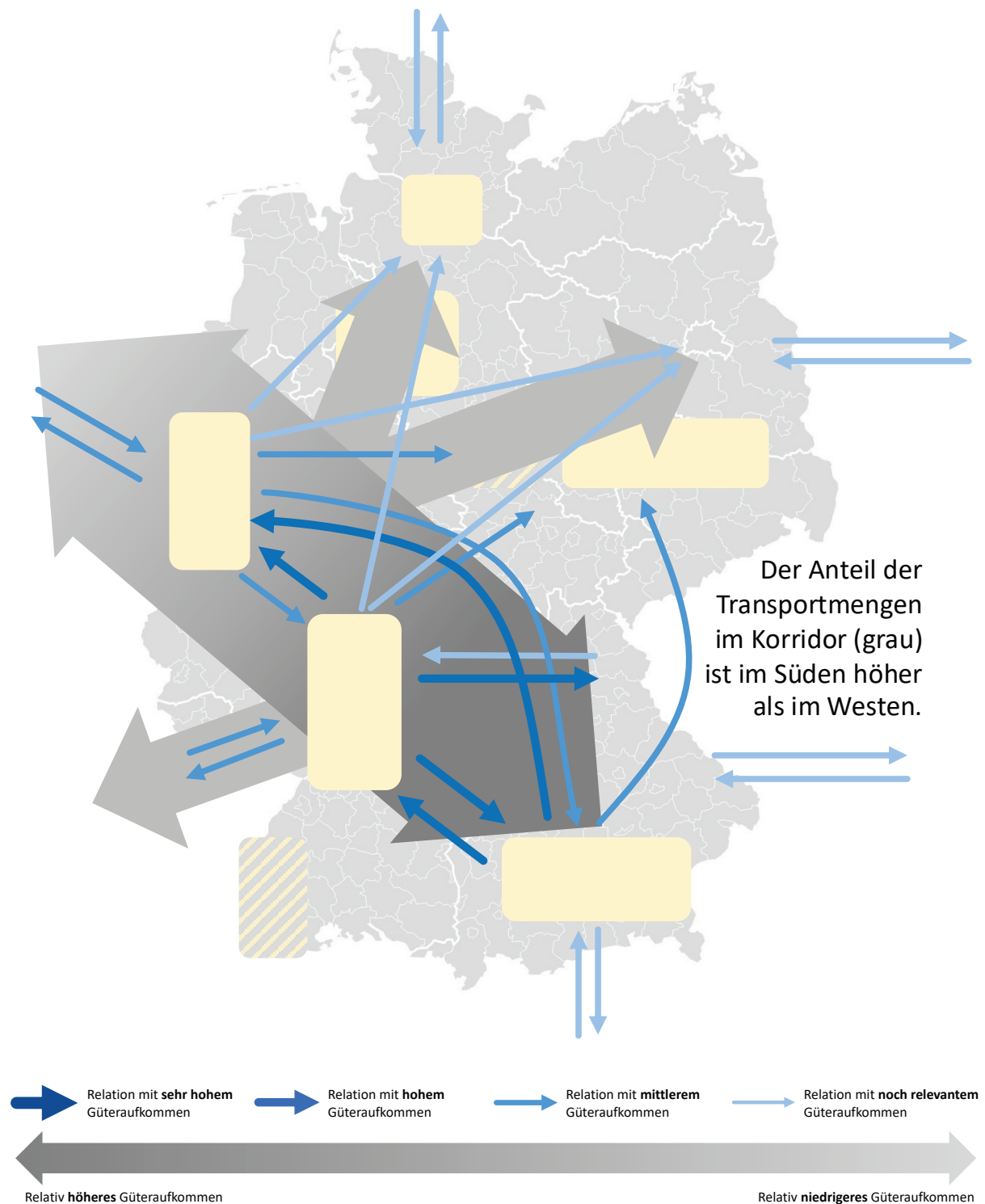


Abbildung 7: Skizzierung der Güterflüsse verpackter Ware



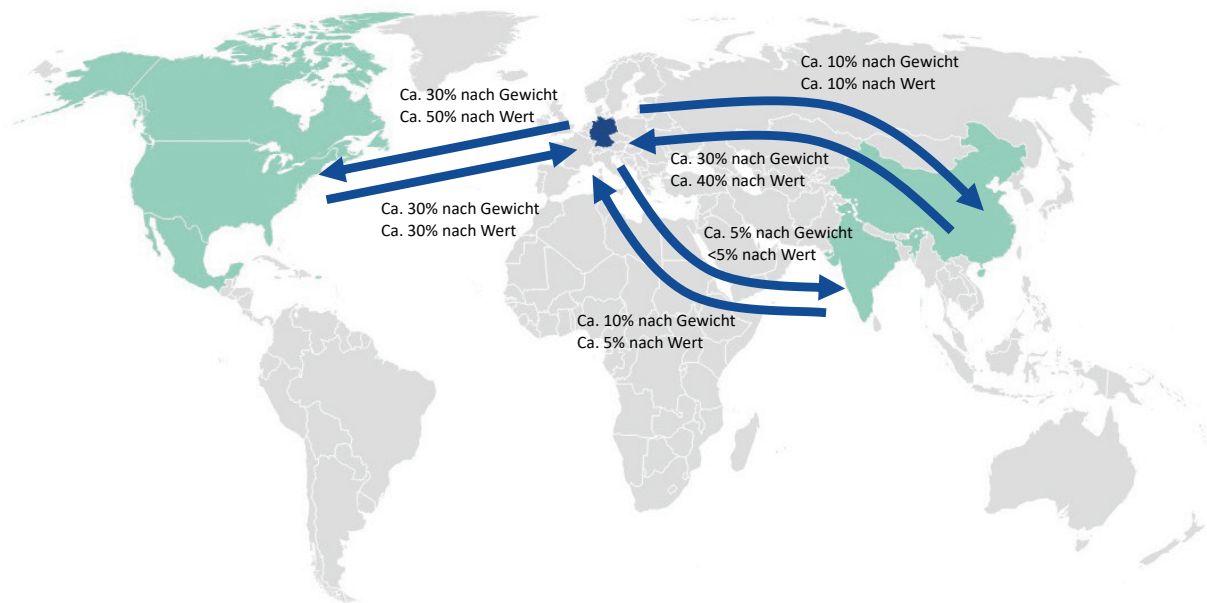


Abbildung 8: Güterströme von Chemiegütern im interkontinentalen Kontext, Anteile ohne Europa

Außenhandel 2022	Europa am gesamten Außenhandel	Nordamerika (USA, Kanada, Mexiko)	China	Indien	Mittel- und Südamerika (ohne Mexiko)	Afrika	Asien (ohne China und Indien)
Export nach Gewicht in Mio. Tonnen	39,3	2,3	0,9	0,4	2,0	0,9	2,0
Export nach Wert in Mrd. €	161,3	39,1	11,0	1,9	6,9	3,6	21,9
Wertdichte Exportgüter in €/Tonne	4.104	16.892	12.689	5.111	3.450	4.057	11.000
Import nach Gewicht in Mio. Tonnen	30,7	1,3	1,5	0,3	0,1	0,1	0,7
Import nach Wert in Mrd. €	134,3	19,1	25,4	3,4	0,6	0,4	10,8
Wertdichte Importgüter in €/Tonne	4.377	14.715	17.209	10.113	5.716	3.274	15.790

Tabelle 3: Kennzahlen zum Außenhandel mit Chemiegütern<sup>12</sup>

Die Güterflüsse innerhalb Europas nehmen den weitaus größten Anteil ein. Im Export gehen 80% der Güter nach Gewicht und ca. 65% nach Wert in Länder Europas. Auf der Importseite ist ein ähnliches Bild zu sehen (siehe Tabelle 3). Die Relevanz des Binnenmarktes gestaltet sich entsprechend. Der Vollständigkeit wegen sollte jedoch angemerkt sein, dass die Güterströme mit Ländern Europas dort nicht ihren Endpunkt haben. So sind zwar Belgien und die Niederlande für ihre Chemiewerke bekannt. Dass in diesen beiden Ländern aber 25% des deutschen

<sup>12</sup> Die Daten sind der GENESIS-Datenbank des Statistischen Bundesamts entnommen und beziehen sich der Konsistenz wegen auf das Jahr 2022.

Exports nach Gewicht verarbeitet wird, erscheint nicht plausibel. Es kann angenommen werden, dass ein Teil der Chemiegüter für den weiteren Export insbesondere für Übersee vorbereitet wird.<sup>13</sup>

Interkontinental zeigt sich, dass Nordamerika (in Form der NAFTA) ein wichtiger Außenhandelspartner ist. Nicht nur dass mit 2,3 Mio. Tonnen hochwertiger Chemiegüter in diese Region exportiert werden. Auch hat Nordamerika einen relativ hohen Anteil auf der Importseite, der jedoch durch die Exportorientierung Deutschlands mit 1,3 Mio. Tonnen absolut gesehen geringer ausfällt. Demgegenüber ist das Verhältnis beim Außenhandel mit China genau andersherum: Mit 1,5 Mio. Tonnen werden mehr Güter importiert als exportiert (0,9 Mio. Tonnen).

Aufgrund der aktuellen Diskussionen zu Indien, dessen Relevanz als Außenhandelspartner in den nächsten Jahren steigen soll und auch als Chemie- bzw. insbesondere als Pharmastandort bereits heute eine wichtige Stellung einnimmt, wurde dieses Land in Abbildung 8 aufgenommen.

### 2.3. Zu berücksichtigende Einflüsse mit Wirkung auf den Güterfluss

Bereits aktuell sind Veränderungen in der Chemiebranche zu erkennen. Die Schwierigkeiten der Unternehmen in Deutschland, die sich durch die deutlich gewachsenen Energiekosten ergeben haben, sind offensichtlich. Auch wenn sie sich dazu bekannt hat, dass sie bis 2045 klimaneutral werden will,<sup>14</sup> musste die Geschwindigkeit der Suche nach alternativen Energieträgern seit 2022 erhöht werden, und stellt die Branche vor Herausforderungen.

Die Chemieindustrie verbraucht mit Abstand die meiste Energie (324,1 Mrd. kWh in 2021). Zum Vergleich liegt der Bedarf der Automobilindustrie bei etwas mehr als 10% (37,0 Mrd. kWh in 2021).<sup>15</sup> Erschwerend kommt hinzu, dass perspektivisch in den Chemie-Hotspots insbesondere im Westen und Süden Deutschlands das Energieangebot nicht ausreichen wird. Schon heute verbrauchen die Regionen Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz mehr Strom als sie produzieren (einzig lag Nordrhein-Westfalen durch die Kohlekraftwerke bisher noch im Plus).<sup>16</sup> Wenn nun nicht nur der Anteil von Gas als direkter Energieträger von aktuell 30%<sup>17</sup> weiter fällt, sondern auch die Energiewende beim Strom vollzogen wird, besteht ein deutliches Energiedefizit in diesen Chemieregionen. Profitieren werden Standorte im Norden und Osten Deutschlands, die bereits heute eine hohe Stromproduktion aus regenerativen Energien aufweisen können.

Jedoch ergeben sich auch Potenziale durch neue Kundensegmente. Neben neuen Chip-Fabriken werden zahlreiche Standorte für Munitionsherstellung insbesondere in Niedersachsen (Rheinmetall in Unterlüß), Bayern (Diehl Defence in Röthenbach, RWS in Fürth und Sulzbach-Rosenberg sowie MBDA in Oberbayern und Ulm), Rheinland-Pfalz (Metallwerk Elisenhütte in Nassau) und Saarland (Diehl Defence in Nonnenweiler) erweitert. Auch steigen die Investitionen in Pharma- und Batteriezellenproduktionsstandorten (siehe Abbildung 9). Zu berücksichtigen ist, dass

---

<sup>13</sup> Dies ist entsprechend auch ein Hinweis darauf, dass die Statistiken nicht nur kritisch analysiert werden sollten, sondern auch in einen Kontext gebracht und von zu großer Differenzierung abgesehen werden sollte (siehe Kommentar zur Nutzung der Daten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030).

<sup>14</sup> Vgl. <https://www.vci.de/presse/pressemitteilungen/chemistry4climate.jsp>, abgerufen am 24.7.2024.

<sup>15</sup> Vgl. Destatis o.J., online.

<sup>16</sup> Vgl. IdW 2022, online.

<sup>17</sup> Vgl. Destatis o.J., online.



- a) deren Standorte sich tendenziell von den traditionellen Chemieregionen unterscheiden,
- b) deren Mengen deutlich geringer sind als die erwarteten Produktionsreduzierungen der im Strukturwandel befindlichen Chemieunternehmen und
- c) die Anforderungen an das bzw. die notwendigen Kompetenzen des Personals anders ausgeprägt sind.

Auch wenn sich neue Potenziale insbesondere aus neuen Ansiedlungen ergeben sollten, können diese die bestehenden Herausforderungen nicht ausgleichen. Im internationalen Vergleich sind die Energiekosten zu hoch und wirken sich negativ auf die Produktions- und damit Transportmengen aus. Auch die logistischen Herausforderungen sind nicht zu vergessen. So gestalten sich die Verkehrskorridore für die unverpackte Ware aufgrund der fehlenden Alternativen insbesondere bei den Verkehrsträgern Schiene und Binnenschiff anfällig für Störungen (bei verpackter Ware sind die Verkehre flächiger verteilt und damit weniger von Störungen betroffen). Wie wird sich die Chemiebranche und insbesondere die Chemielogistik vor diesem Grund entwickeln? Dies wird in den weiteren Kapiteln detailliert diskutiert.

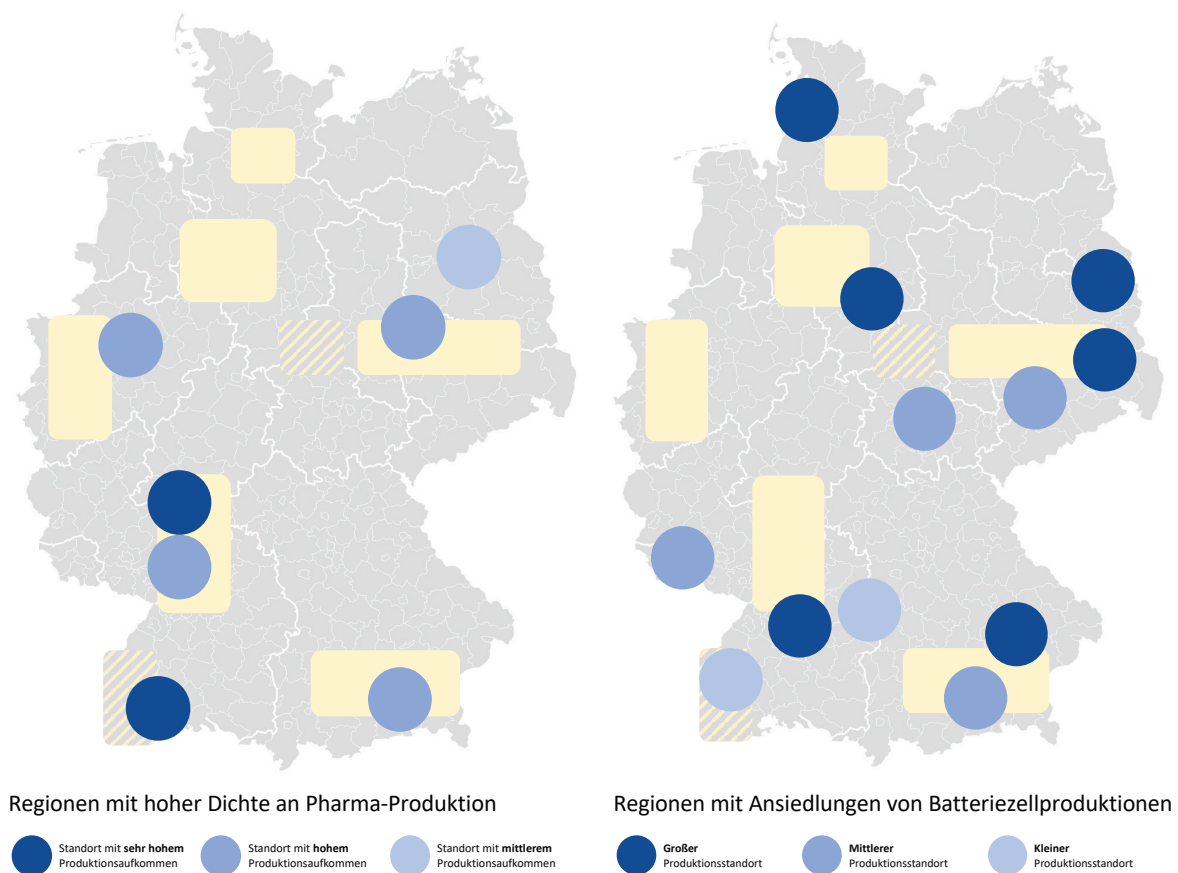


Abbildung 9: Wichtige Pharma- und Batteriezellproduktionsstandorte

### 3. Treiber und Trends

Die Chemiebranche steht aufgrund ihrer Exportstärke und ihrer weltweiten Vernetzung unter besonders starkem Einfluss weltweiter Veränderungen und Dynamiken. Die Zusammenstellung der relevantesten Treiber und der damit zusammenhängenden Trends ist erforderlich, um die zukünftigen Veränderungen ableiten zu können.

#### 3.1. Geopolitische Entwicklungen und deren Auswirkungen auf die Weltwirtschaft

Das Ende der abgelaufenen und der Beginn der laufenden Dekade waren von zunehmenden geopolitischen Spannungen und erheblichen politischen Veränderungen in Schlüsselmärkten geprägt. Die globale Lage bleibt auch in der Mitte des Jahrzehntes volatil und instabil. Dabei spielen zwei Faktoren eine wesentliche Rolle:<sup>18</sup>

**Multipolarität:** Die geopolitische Landschaft wird zunehmend multipolar, was bestehende Beziehungen zwischen Großmächten (USA, EU, China) unsicher macht. Schwellen- und Entwicklungsländer kritisieren verstärkt westliche Doppelmoral, während kleinere Akteure, sowohl staatliche als auch nichtstaatliche, lokal und regional an Einfluss gewinnen. Dies verstärkt wirtschaftliche Diversifizierungstrends und erhöht die Bedeutung resilienter Lieferketten. Der verschärfte Wettbewerb zwischen geopolitischen Blöcken treibt diese Entwicklung voran.

**Risikominderung:** Regierungen fördern zunehmend die inländische Produktion kritischer Güter durch eine Kopplung von Wirtschafts-, Außen- und Sicherheitspolitik. Unternehmen in strategischen Sektoren wie Halbleiter, Telekommunikation und erneuerbare Energien werden bei ihren Entscheidungen durch staatliche Eingriffe beeinflusst. Eine Interpretation ist, dass diese Maßnahmen die Inflation anheizen und die globale Innovation behindern könnten.

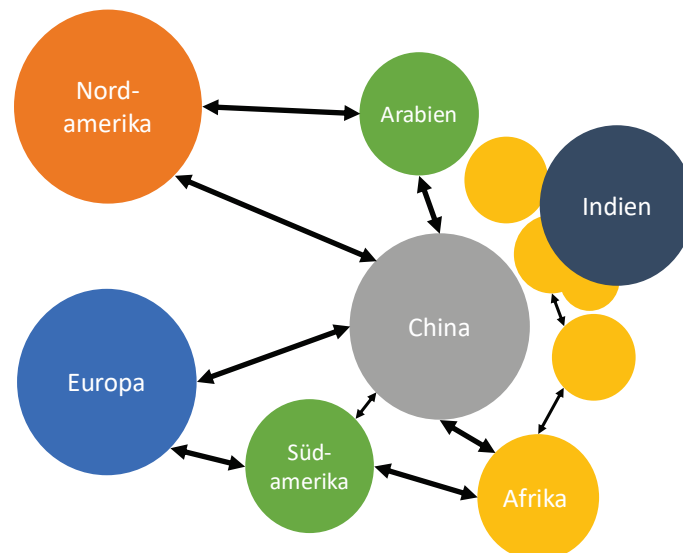


Abbildung 10: Multipolare Welt

<sup>18</sup> Vgl. EY Parthenon 2023, online.

Die für die Analysen herangezogene Studie von EY Parthenon identifiziert Multipolarität und Risikominderung als zentrale Unsicherheiten, die zu einer stärkeren Fragmentierung der Weltwirtschaft führen. Unternehmen müssen geopolitische Überlegungen in ihre Geschäftsmodelle integrieren, die Resilienz ihrer Lieferketten erhöhen und Nachhaltigkeitsstrategien anpassen.

So werden für die kommenden Jahre eine Reihe von geopolitischen Entwicklungen erwartet:<sup>19</sup>

**Geopolitische Parallelwelten:** Die Aufmerksamkeit für Geopolitik und politische Risiken bei der Wirtschaft ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen, wie einige Beispiele in 2023/2024 zeigen: Andauernder Krieg in der Ukraine, Eskalation der Gewalt im Nahen Osten, Spannungen um Taiwan, die BRICS und G20 nehmen bedeutende neue Mitglieder auf, Japan und Südkorea starten bilaterale Diplomatie etc. Die Geopolitik ist zu einem Multiversum einer komplizierteren Mischung aus Bündnissen und Rivalitäten mit sich überschneidenden bilateralen, regionalen Arten von Instituten und Gruppierungen geworden. In den nächsten Jahren wird der wachsende Einfluss geopolitischer Swing States und kleinerer Akteure, die einen Wandel des Status Quo anstreben, ein komplexeres geopolitisches Multiversum schaffen.

**Geopolitik der Künstlichen Intelligenz (KI):** Praktisch alle Unternehmen planen, in KI zu investieren. In der Zwischenzeit haben Regierungen sich mit der Frage auseinandergesetzt, wie KI am besten reguliert werden kann, was auf unterschiedliche Weise geschieht. Im Jahr 2023 führte China mehrere KI-spezifische Vorschriften ein, während sich die G7 auf eine Reihe von KI-Grundsätzen und Verhaltensregeln einigten. Die EU macht Fortschritte bei den Verhandlungen über ein KI-Gesetz und die US-Regierung hat eine Durchführungsverordnung zur Sicherheit von KI erlassen. Technologische Fortschritte in der KI haben auch Bedeutung für die nationale Sicherheit und den geopolitischen Wettbewerb. Im Jahr 2024 wird der parallele Wettlauf um Innovation und Regulierung von KI die Verschiebung hin zu unterschiedlichen geopolitischen Blöcken beschleunigen.

**Herausforderungen in den USA und China:** Die beiden größten Volkswirtschaften der Welt stehen aus unterschiedlichen Gründen vor erheblichen innenpolitischen Herausforderungen. In den USA gefährdet die politische Polarisierung grundlegende Regierungsfunktionen, einschließlich des Schuldenmanagements und die Verabschiedung eines Haushalts. In China zeigt sich eine zunehmende Lücke zwischen den makroökonomischen Gegebenheiten und der Politikgestaltung. Diese Herausforderungen in den USA und China werden die politischen Risiken in den einzelnen Märkten weiter erhöhen und als Folge Dominoeffekte für die Geopolitik und das globale Wachstum ergeben.

**Politische Wahlen in über der Hälfte der Welt:** Im Jahr 2024 werden für erhebliche Teile der Weltbevölkerung und fast 60% des globalen BIP politische Wahlen durchgeführt werden. Vor dem Hintergrund erhöhten Misstrauens gegenüber den Regierungen kombiniert mit nationalistischen und populistischen Tendenzen und polarisierenden Themen besteht das Risiko von Unruhen rund um die Wahlen. Dieser globale Wahl-Superzyklus generiert regulatorische und politische Unsicherheit mit langfristigen Auswirkungen auf Industriestrategien, Klimapolitik und andauernde militärische Konflikte. Erste Einflüsse können in Europa bereits heute erkannt werden. Das Erstarken der Populisten führt nicht nur im EU-Parlament, sondern auch in vielen EU-Staaten zu herausfordernden Regierungskonstellationen.

---

<sup>19</sup> Vgl. EY Parthenon 2023, online.

**Priorisierung von Schutz der Wirtschaft:** Die globalen Entwicklungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass Abhängigkeiten zwischen geopolitischen Rivalen zu zunehmenden Eingriffen in Lieferketten und der Fokussierung auf wirtschaftliche Autarkie führen. Im Jahr 2023 haben mit einem Dekret des US-Präsidenten, das Investitionen aus dem Ausland beschränkt, mit Chinas Gesetz über auswärtige Beziehungen und mit der Economic Security Strategy der EU diese Trends an Dynamik gewonnen. In Zukunft steht zu erwarten, dass wirtschaftliche Schutzmaßnahmen zur „Risikominderung“ globaler Abhängigkeiten ein wichtiges Instrument im geostrategischen Wettbewerb sein werden.

**Diversifizierung von Wertschöpfungsketten:** Viele Unternehmen planen, Lieferketten neu zu konfigurieren, Produktionsanlagen zu verlagern und andere strategische Anpassungen als Reaktion auf geopolitische Herausforderungen anzugehen. Zu diesen Herausforderungen gehören Spannungen zwischen Ländern in Schlüsselmärkten und eine Politik, die Regulierungen oder Anreize für Diversifizierung der Standorte und der Wertschöpfungskette wie durch Onshoring, Nearshoring und Friendshoring ergeben. Die Diversifizierung der Wertschöpfungskette wird sowohl Chancen als auch Risiken für Unternehmen bieten, die in alternative Märkte eintreten oder expandieren.

**Geopolitische Bedeutung der Weltmeere:** Ein erheblicher Anteil der Weltbevölkerung lebt in der Nähe von Meeren, fast alle der weltweiten Daten fließen über Unterseekabel und ein Drittel der Energierohstoffe wird per Seeschiff transportiert. Massive Angriffe auf den Seeverkehr und Aktivitäten zur Sicherung der Schifffahrt sind Folgen und Ursachen zunehmender geopolitischer Spannungen. Ein Wettbewerb um die Kontrolle und den Zugang zu den Weltmeeren wird sich intensivieren, was Auswirkungen auf die Lieferketten, Datenflüsse sowie Versorgungs- und Energiesicherheit haben wird.

**Wettbewerb um Rohstoffe:** Klimawandel, Kriege und Energiewende verändern die globale Angebots- und Nachfragedynamik für eine Vielzahl von Rohstoffen. So ist bspw. die weltweite Produktion von Seltenen Erden in den letzten Jahren um über 100% gestiegen. Der geopolitische Wettbewerb wird sich weiter intensivieren, um die Versorgung mit wichtigen Rohstoffen zu sichern.

**Mehrgleisige Umweltpolitik:** Angesichts des langsamen Wirtschaftswachstums und der zeitweise hohen Inflation haben mehrere Regierungen im Jahr 2023 begonnen, die zuvor vereinbarten Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen, die kurzfristig die Kosten erhöhen, zurückzunehmen. Gleichzeitig nimmt in anderen Ländern die staatliche Unterstützung für die heimische grüne Wirtschaft zu. Im Jahr 2024 bestimmen nationale Ziele zu Wirtschaftswachstum und Energiesicherheit die Klimapolitik vieler Länder und verstärken damit die Unterschiedlichkeit der Umweltpolitik und damit der -regularien.

**Anpassung an den Klimawandel:** Seit 1992 konzentrierte sich die Klimapolitik auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen, um den Klimawandel aufzuhalten. In den letzten 30 Jahren hat sich das Klima jedoch bereits verändert. Die letzten zehn Jahre gelten als die zehn wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen. Auch wenn politische Entscheidungsträger sich bemühen, den Klimawandel durch Emissionsreduktionen einzudämmen, wird die Dringlichkeit der Anpassung an die aktuellen physischen Risiken des Klimawandels zunehmen. Der Klimawandel wird stärker in den Fokus rücken.

### 3.2. Veränderungen globaler Lieferketten und Warenströme

Die COVID-19-Pandemie hatte erhebliche Auswirkungen auf die globalen Lieferketten. Viele Unternehmen erkannten dabei Defizite in ihrer Resilienz und planen nun, Investitionen in Störungsfrüherkennung und Innovationsprozesse zu erhöhen. Es stellt sich die Frage, wie Lieferketten in Zukunft widerstandsfähiger gestaltet werden können. Nachfolgend werden zentrale Störungen und Strategien zur Stärkung der Resilienz und Agilität aufgezeigt.<sup>20</sup>

**Unterbrechungen in den Logistikketten:** Globale Logistikstörungen durch Unterbrechungen/Umleitungen des maritimen Verkehrs, Schließungen großer Häfen und Flughäfen z.B. durch Streiks sowie regional begrenzte, aber global wirksame Konflikte und andere geopolitische Unsicherheiten schränken den Fluss von Gütern in Schlüsselmärkte ein. Insbesondere Verzögerungen an Transitknotenpunkten führen zu längeren Wartezeiten und höheren Preisen. Extreme Wetterereignisse wie länger werdende Unwetter- oder Trockenperioden behindern wichtige Transportwege. Daraus ergibt sich die strategische Notwendigkeit, die Resilienz von Lieferketten bspw. durch den Aufbau regionaler Kapazitäten und alternativer Lieferketten zu stärken, um ihre Abhängigkeit von globalen Lieferketten zu reduzieren.

**Neuer Fokus auf Lieferketten und Risiken:** Ereignisse mit globalem Einfluss haben den Fokus auf die Weiterentwicklung der Lieferketten geschärft. Statt den Fokus auf die Höhe der Lagerbestände zu setzen, bewerten Hersteller nun Risiken als zentrales Entscheidungskriterium. Um künftigen Disruptionen besser zu begegnen, diversifizieren Unternehmen ihre Lieferantebasis und suchen nach alternativen Märkten und Logistiklösungen. Dabei spielen auch Zuverlässigkeit der Produktion sowie zunehmend Verfügbarkeit und Kosten von Energie eine Rolle. Der Wettbewerb bringt die Industrie dazu, seit langem bestehende Lieferprobleme anzugehen sowie Produkte aus Supply-Chain-Sicht zu gestalten, was zu widerstandsfähigeren und kostengünstigeren Lieferketten führen kann.

**Abhängigkeit von wenigen Akteuren:** Viele Unternehmen haben enge Beziehungen zu einem großen Lieferanten, einem großen Kunden (oder Exportmarkt) und/oder einem wichtigen Partner in der Lieferkette und gehen mit dieser Fokussierung ein inhärentes Risiko ein. Das erfordert, Lieferketten diverser aufzustellen und aktiv nach einer breiteren Liste von Lieferanten, alternativen Märkten bzw. Kunden und alternativen Transport- und Logistikanbietern zu suchen. Strategien wie „China plus eins“, bei denen Produktionsstätten in anderen Ländern Asiens aufgebaut werden, sind Beispiele dafür. Zusätzlich gewinnt die laufende Risikoüberwachung durch Dritte an Bedeutung, um klassische Supply Chain Risiken nahezu in Echtzeit, aber auch Cyber- und Fälschungsrisiken entgegenzutreten.

**Zunahme der Investitionen in Technologien:** Neben der Automatisierung innerhalb der Lieferkette nehmen Investitionen zu, über intelligente Systeme und Technologien wie kognitive Planung und KI-gesteuerte Prognosen kritische Supply-Chain-Planungsfähigkeiten zu verbessern sowie durch Integrität und Transparenz sie sicherer und robuster zu machen. Damit kann gezielt und schnell auf größere Störungen und Schwankungen innerhalb ihrer nationalen, regionalen und globalen Lieferketten reagiert werden.

**Demografie und Beschäftigte:** Die demografische Entwicklung führt u.a. zu Engpässen bei Beschäftigten unterschiedlicher Qualifikationsniveaus. Heutige und zukünftige Prozesse nutzen neue Technologien und Innovationen, was die Komplexität der Lieferketten im doppelten Sinn

---

<sup>20</sup> Vgl. KPMG 2022, KPMG 2023 und KPMG 2024, jeweils online.

erhöht: Aufbau und Technologie. Das erfordert Beschäftigte, die mit den relevanten Fähigkeiten und Fertigkeiten ausgestattet sind. Damit müssen Rekrutierung und Bindung der kommenden Generation überdacht werden. Deren Motivationen und Ansprüche sollten berücksichtigt werden, um jüngere Beschäftigte für solche Aufgaben zu begeistern.

### 3.3. Entwicklung der deutschen Industrieproduktion und die Auswirkungen auf die Chemieindustrie

**Internationale Rahmenbedingungen für die mittelfristige Projektion:** Das Kieler IfW-Institut prognostiziert ein langsames Wachstum der Weltwirtschaft im Vergleich zu den 2010er Jahren.<sup>21</sup> Steigende Rohstoffpreise, demografische Herausforderungen, geringere Produktivitätszuwächse in China und geopolitische Spannungen werden das Wachstum dämpfen. Das schwächere Wachstum Chinas kann nur teilweise durch stärkere Zuwächse in Entwicklungs- und Schwellenländern kompensiert werden. Auch in etablierten Volkswirtschaften wird das Produktionspotenzial durch Alterung der Bevölkerung und Dekarbonisierungs-Maßnahmen begrenzt. Zudem wird der Trend zur Globalisierung an Bedeutung verlieren, da der Fokus verstärkt auf Versorgungssicherheit liegt, was Spezialisierungsvorteile und Produktivität verringert.

**Wirtschaftliche Projektionen bis 2028:** Bis 2025 wird eine Normalisierung der Wirtschaft erwartet, doch das Beschäftigungswachstum wird aufgrund der demografischen Entwicklung schwächer ausfallen und ab 2025 negativ werden. Die Exporte und Investitionen bleiben moderat, während der Anteil des staatlichen Konsums leicht steigt. Das nominale BIP wird voraussichtlich im niedrigen einstelligen Prozentbereich wachsen. Die Alterung der Bevölkerung könnte zudem die Investitionsquote und das Wachstum des Anlagevermögens bremsen, insbesondere durch die Herausforderungen der Digitalisierung und Dekarbonisierung.

Die **IKB-Konjunkturprognose** zeigt, dass die deutsche Wirtschaft nur schleppend vorankommt, insbesondere die Industrie zeigt Schwächen.<sup>22</sup> So fiel die Industrieproduktion in den letzten Monaten deutlich. Entsprechend erwartet die IKB für 2024 ein minimales BIP-Wachstum und für 2025 ein moderates Plus. Die Abwärtsrisiken überwiegen. Allerdings gibt es Spielraum für eine Normalisierung der Geldpolitik, und Zinssenkungen werden wahrscheinlicher. Das **ifo-Geschäftsklima** bestätigt diese Entwicklung und signalisiert keine schnelle Erholung.<sup>23</sup>

Da die Chemieindustrie ein wichtiger Lieferant für die Automobil-, Kunststoffindustrie etc. ist (siehe Kapitel 2), ist sie besonders von Einbrüchen in der Produktion betroffen.

**Automobil:** Dualismus zwischen Verbrennungs- und Elektroantrieben, weltweiter Nachfragerückgang, neue Marktteilnehmer führen zu einer tendenziell niedrigeren Nachfrage deutscher Kundenunternehmen.

**Wohnungsbau:** Schleppender Wohnungsbau, unzureichende Förderungsbedingungen, herausfordernde Bauvorgaben führen zu einer unsicheren Entwicklung für die Nachfrage nach Chemiegütern.

---

<sup>21</sup> Vgl. IfW 2024, online.

<sup>22</sup> Vgl. IKB 2024, online.

<sup>23</sup> Vgl. ifo 2024, online.



**Elektro- und Digitalindustrie:** Aktuell niedrige Auslastung mit Ausblick auf Besserung führen trotz Fachkräftemangel und Materialknappheit zu einer stabilen Nachfrage für die Chemieindustrie.

**Gebrauchsgüter:** Gebremste Nachfrage, schwankende Verfügbarkeiten trotz abnehmender Lieferkettenprobleme, steigende Qualitätsansprüche, zunehmender Kostendruck führen zu kostenorientiertem Einkauf und damit zu günstigeren Chemielieferanten.

**Energie:** Rasante Transformation aufgrund der Dekarbonisierung, Digitalisierung der Steuerung von Energieströmen, Nachfrage von klimaneutralen Energieprodukten ohne signifikante Kostensteigerungen, die zunehmende Bedeutung von Wasserstoff als Energieträger führen kurzfristig zu steigenden Energiekosten für die Chemieindustrie. Langfristig sollen diese wettbewerbsfähig werden.

**Konsumgüter:** Verändertes Konsumverhalten, erhöhte Anforderungen an die Lieferkettentransparenz, wachsende Nachfrage von „grünen“ Produkten, kritische Bewertung von Verpackungen mit chemischen Inhaltsstoffen führen zu einer reduzierten Nachfrage von Chemiegütern der Kunststoffindustrie.

**Landwirtschaft:** Die angestrebte deutliche Reduzierung von chemischen Pflanzenschutzmitteln und die wachsende Regulatorik hinsichtlich Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit führen aufgrund fehlender Alternativen nicht zu signifikanten Mengenänderungen in den kommenden Jahren.

**Zusammenfassender Ausblick für die Chemiebranche:** Laut dem VCI zeigte die chemisch-pharmazeutische Industrie im ersten Halbjahr 2024 in Deutschland eine gemischte Entwicklung (siehe Abbildung 11).<sup>24</sup> Während die Produktion anstieg, sank der Branchenumsatz leicht, was auf einen Rückgang der Erzeugerpreise zurückzuführen ist. Die Produktionszuwächse konzentrierten sich vor allem auf die Grundstoffchemie, während die Spezialchemie weiter zurückging. Das Inlandsgeschäft blieb trotz steigender Verkaufsmengen schwach, während das Auslandsgeschäft leicht zulegte. Die Pharmabranche verzeichnete ein deutliches Umsatzwachstum und sorgte für etwas Optimismus.

Die Branchenprognose für das Gesamtjahr bleibt mit einem Produktionsplus von 3,5% und einem Umsatzwachstum von 1,5% stabil. Allerdings bleibt die Stimmung in der Branche gedämpft, da strukturelle Standortprobleme, insbesondere hohe Energiepreise und regulatorische Anforderungen sowie ein hoher bürokratischer Aufwand die Rentabilität der Unternehmen weiterhin stark belasten. Diese Faktoren führen dazu, dass Investitionen zunehmend ins Ausland abwandern, was die Transformation hin zu Zukunftstechnologien in Deutschland gefährdet. Insbesondere eine Verbesserung der Standortbedingungen wird gefordert. Die Chemie in Europa steht als energieintensive Industrie unter enormem Kostendruck. Investitionen bleiben voraussichtlich auf dem aktuellen Niveau, um ein Wachstum von 3 bis 4% in den Jahren 2025/2026 zu ermöglichen. Entscheidend wird sein, wo das Kapital eingesetzt wird, da sich das Marktumfeld ändert und neue Chancen sowie Risiken entstehen.

---

<sup>24</sup> Vgl. VCI 2024, online



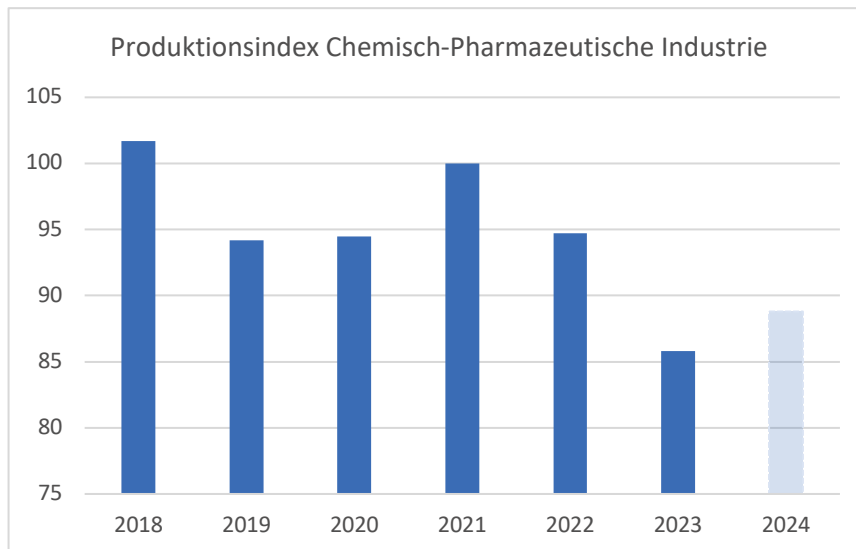


Abbildung 11: Produktionsindex der chemisch-pharmazeutischen Industrie (Quelle: VCI 2024)

Für 2024 und die folgenden Jahre werden die Chemieindustrie u.a. vier Trends beschäftigen:<sup>25</sup>

### 1. Energiewende und Chemiebedarf

Die Energie- und Mobilitätswende schafft neue Geschäftsfelder für die Chemiebranche, z.B. in der Produktion von Komponenten für Elektrofahrzeuge und regenerative Energietechnologien. Trotz schwacher Gesamtnachfrage wird der Bedarf an Chemieprodukten für diese Anwendungsgebiete weiter steigen.

### 2. Globaler/Regionaler Wettbewerb

Die regionale Wettbewerbslandschaft hat sich aufgrund von Energiepreisschwankungen und geopolitischen Ereignissen stark verändert. Europa steht hier im Nachteil, während die USA, der Nahe Osten und China von günstigen Energiequellen profitieren. Neue politische Maßnahmen wie der EU Green Deal Industrial Plan sollen die Wettbewerbsfähigkeit in Europa stärken, doch die Unsicherheiten bleiben hoch.

### 3. Digitale und künstliche Intelligenz.

Digitalisierung und künstliche Intelligenz (KI) werden zunehmend zu Treibern der Technologie. In der chemischen Industrie sind Daten zu einem wichtigen „Rohstoff“ für Innovation und operative Exzellenz geworden, der den „Frontruntern“ einen Wettbewerbsvorteil ermöglichen. Mit einem umfassenden Digitalisierungsansatz über alle Disziplinen hinweg profitieren Unternehmen von gesteigerter Produktivität, beschleunigter Innovation und Anpassungsfähigkeit sowie einer verbesserten Entscheidungsfindung und stärkeren Kundenbeziehungen.

### 4. Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft gewinnt an Bedeutung, besonders im Kunststoffrecycling und bei biobasierten Rohstoffen. Neben dem heute weitgehend betriebenen mechanischen Recycling wird das stoffliche Recycling von Kunststoffen weiter zunehmen, um die Mengen an Kunststoffabfällen weiter zu reduzieren. Diese neuen Warenströme müssen über neue Lieferketten abgebildet werden. Das stoffliche Recycling ist allerdings kein Selbstläufer,

<sup>25</sup> Vgl. Deloitte 2024, online.

sondern erfordert Forschung und Entwicklung und entsprechende Ressourcen. Es ist davon auszugehen, dass der Gesetzgeber hier weiter Druck aufbauen wird.

Daraus ergibt sich folgender Ausblick für die Chemieindustrie:

- **Weltwirtschaft:** Mit Blick auf die geopolitische Weltlage und deren ökonomische Konsequenzen können inflationäre Tendenzen bis hin zu Rezessionen die Nachfrage weiter dämpfen.
- **Politik und Regulierung:** Anhaltender regulatorischer Druck seitens der Politik hat Auswirkungen auf die chemische Industrie und erhöht die Dynamik weiter in Richtung Nachhaltigkeit. Politische Wahlen in vielen Ländern mit kaum vorhersehbaren Ergebnissen erhöhen die Unsicherheiten.
- **Integrierte Digitalisierung:** Neue Technologien und KI zeigen großes Potenzial und werden Prozesse beschleunigen.
- **Lieferketten:** Kooperation über die gesamte Lieferkette hinweg wird essenziell, besonders im Recycling und bei innovativen Produkten sowie zur Erhöhung der Resilienz von Lieferketten.

## 4. Szenarien für die Veränderungen der globalen Lieferketten

Als Struktur für die Entwicklung von Szenarien dient eine Umfeldanalyse. Am Ende dieses Kapitels wird ein realistisches Szenario definiert, wie sich der Chemiestandort Deutschland mit Fokus auf die Logistik verändern wird. Dafür werden die einzelnen Schritte transparent dargestellt, damit die Interpretationen und Ableitungen nachvollzogen werden können.

### 4.1. Der Weg zu einem realistischem Szenario

Auf Basis der aktuellen Situation der Chemielogistik in Deutschland sowie den Treibern und Trends werden Thesen entwickelt. Diese werden im nächsten Abschnitt beschrieben und bilden den Startpunkt für die Entwicklung von möglichen Szenarien. Wie beschrieben basieren sie auf den Analysen von Studien und Artikeln. Diese rein theoretische Sichtweise auf die Entwicklung der Chemiebranche wurde in einem weiteren Schritt mit einer Umfrage flankiert, um den Praxisbezug zu gewährleisten (siehe Abbildung 12).

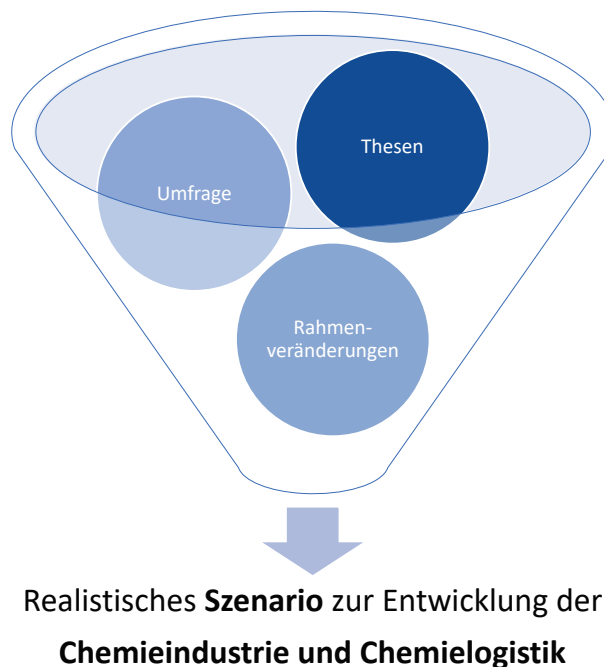


Abbildung 12: Der Input für ein realistisches Szenario

Die Umfrage lief von April bis Juni 2024 und wurde über den CHEManager verteilt, um eine kompetente Zielgruppe zu erreichen. Die Zahl der Rückläufe war je nach Fragestellung nicht ausreichend für eine empirische Auswertung. Sie versprechen jedoch auch eine höhere Qualität der Antworten und können als qualifizierte Rückmeldungen zu der Situation und den Erwartungen der Chemieindustrie und der Chemielogistik ähnlich der von Interviews gelten. Die Fragestellungen (siehe Anhang) orientieren sich an den im Weiteren aufgestellten Thesen. Die Bewertungen der Thesen erlauben es nicht, empirische Aufbereitungen zu generieren. Jedoch können sie qualitativ in Aussagen überführt werden. Diese ermöglichen es, die Bandbreite der Ausprägungen der möglichen Entwicklung abzuleiten. Zusammen mit globalen und allgemeinen Veränderungen lässt sich ein realistisches Szenario definieren (siehe Abbildung 13 mit der Vorgehensweise in einem Satz).

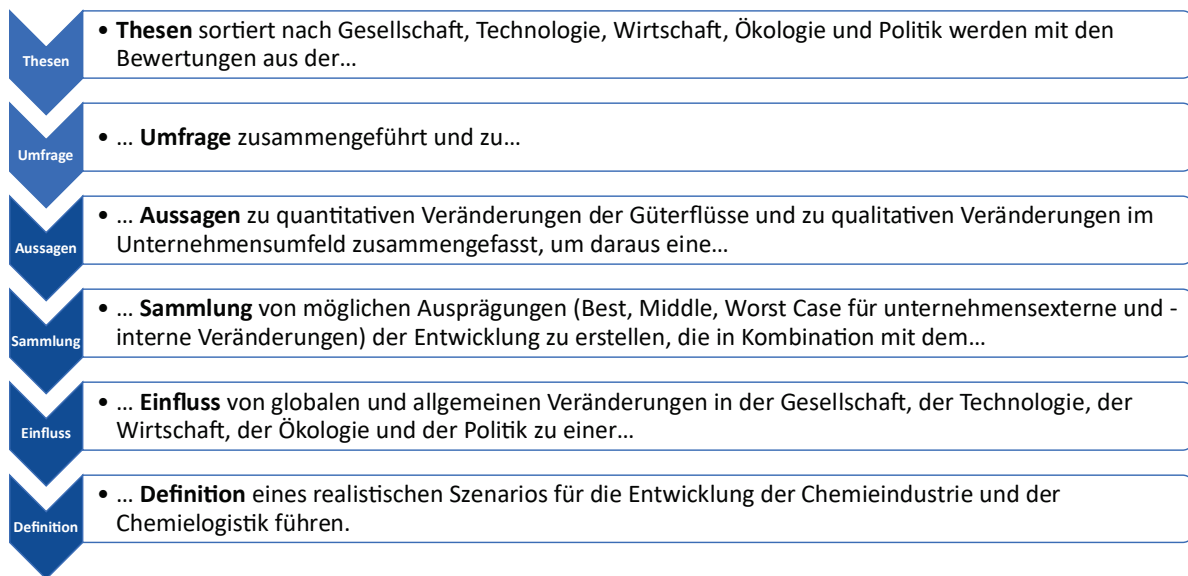


Abbildung 13: Von den Thesen zur Definition eines realistischen Szenarios

#### 4.2.13 Thesen als Startpunkt für die weiteren Analysen

Aus den Ergebnissen des Kapitels 3 lassen sich Thesen ableiten, wie sich die Chemiebranche und die Chemielogistik verändert. Mit diesen Thesen ist es möglich, in den Austausch mit Praxispartnern zu kommen. Als grundlegende Struktur wird die STEEP-Umfeldanalyse genutzt. Den Bereichen „Gesellschaft“ (**S**ocial), „Technologie“ (**T**echnical), „Wirtschaft“ (**E**conomical), „Ökologie“ (**E**cological) und „Politik“ (**P**olitical) können in Summe 13 Thesen zugeordnet werden (siehe Abbildung 14).

**These 1:** Der Fachkräftemangel wird durch den demografischen Wandel und die größeren Anforderungen an die Tätigkeit verstärkt. Damit wird es herausfordernder, die Qualität der Chemielogistik aufrecht zu erhalten.

Der Mangel an Fachkräften zwingt zu größerer Automatisierung von Tätigkeiten. Die daraus resultierende Komplexität führt zu weniger Verfügbarkeit von geeignetem Personal, auch wenn weniger benötigt wird.

**These 2:** Nachhaltigkeit erschwert die Gewinnung von politischer Unterstützung wie auch von jungen Talenten für die Chemiebranche, da sie geprägt ist von fossilen Rohstoffen und energieintensiven Produktionsschritten.

Die Herausforderungen des Fachkräftemangels wie auch der Standorterweiterung oder -gewinnung werden durch Veränderungen in der öffentlichen Bewertung der Branche deutlich vergrößert.

**These 13:** Je länger der Übergang von fossiler zu regenerativer Energie dauert, desto stärker ist die Chemieindustrie betroffen.

Potenziell ist die regenerative Energie deutlich günstiger als die fossile. Kostennachteile können durch die Chemieindustrie nur über einen begrenzten Zeitraum getragen werden.

**These 12:** Derzeit sind die Konsequenzen von Regulierung bzw. Steuerung seitens der Politik unklar.

Es besteht ein Wettbewerb zwischen dem Ansatz der USA und der EU.

**These 11:** Die multipolare Weltordnung gepaart mit wachsenden Risiken in den Lieferketten und stark veränderten Standortbedingungen bewirkt eine Regionalisierung mit unterschiedlichen Zielrichtungen.

Auf der einen Seite werden Standorte aus Europa verlagert, da die Energiekosten zu hoch sind, die Nachfrage sich verlagert hat bzw. die Investitionsbedingungen in anderen Ländern besser sind. Auf der anderen Seite werden neue Standorte in Europa entwickelt, da die zunehmenden Risiken entlang der Lieferketten zu einer geringeren Versorgungssicherheit führen und die Rechtssicherheit für Investitionen in manchen Ländern sinkt.

**These 10:** Der Klimawandel führt bereits heute zu Beeinträchtigung der Transporte und zu einer Veränderung bei der Bewertung von Standorten.

Die Chemielogistik ist durch deren Modal Split und der Abhängigkeit von interkontinentalen Transporten stärker von den unmittelbaren Folgen des Klimawandels betroffen. Weiterhin erweisen sich bisherige Chemiestandorte aufgrund der klimatischen Veränderungen als nicht mehr zukunftssicher (Niedrigwasser, Verfügbarkeit von Wasser für die Produktion, Fachkräftemangel aufgrund von wegziehender Bevölkerung etc.).

**These 9:** Erfolgreiche und resiliente Chemielogistik-Wertschöpfungsketten erfordern bei allen Akteuren die Fähigkeiten zur Planung und Kollaboration, Agilität sowie das Erkennen von Chancen und Risiken.

In der Chemielogistikette ist ein höherer Grad an Zusammenarbeit gefordert, um mit Transparenz agil auf Störungen reagieren zu können. Dies erfordert eine Veränderung des Mindsets bei den Beteiligten.

**These 8:** Der intensive Einsatz von Technologie erhöht die Resilienz und senkt die Kosten der Lieferketten.

Technologien können regionale/strukturelle Kostennachteile in der Chemielogistik kompensieren.

Gesellschaft

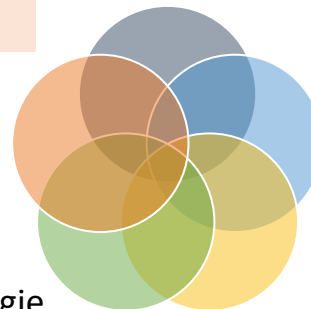
**These 3:** Neue Technologien reduzieren den Personalbedarf, erfordern aber aufgrund der zunehmenden Komplexität ein höheres Qualifikationsniveau. Die Unternehmen müssen mehr in die Qualifikation ihres Personals investieren.

Technologie

**These 4:** Intelligente Planungswerkzeuge und KI machen Lieferketten robuster, da auf Veränderungen schnell und angemessen reagiert werden kann.

Die dynamischen Entwicklungen erfordern höhere Investitionen in Digitalisierung und KI in der Chemielogistik.

Politik



Wirtschaft

Ökologie

**These 5:** In den nächsten fünf Jahren bleibt die Nachfrage nach Chemie(-Logistik) stabil. Veränderungen bei den Hauptabnehmerindustrien können langfristig zu einem Rückgang führen.

Automobilindustrie bleibt hinsichtlich ihrer Nachfrage aufgrund der aktuellen Transformation unsicher. Die Kunststoffindustrie (insbesondere Verpackung) und Landwirtschaft (insbesondere Pflanzenschutzmittel) wird weniger nachfragen. Weiterhin stabil bis wachsend bleibt die Textil- und Pharmaindustrie.

**These 6:** Produktionsstätten für neue Produktlinien (insbesondere für Batterien, Militär und Halbleiter) führen zu neuen Warenströmen. Aktuelle und innovative wirtschaftliche Entwicklungen führen zu neuen Optionen.

**These 7:** Wettbewerbsfähiger Zugang zu Energie und Rohstoffen ist entscheidend für den Erfolg des Chemiestandorts. Kreislaufwirtschaft und nachwachsende Rohstoffe reduzieren die Abhängigkeit von bisherigen Rohstofflieferanten.

Neben den fossilen Rohstoffen müssen mittelfristig erneuerbare Energien, die Herstellung von nachhaltigen Grundstoffen (z.B. grüner Wasserstoff) und die Rohstoffgewinnung aus der Kreislaufwirtschaft eine zunehmende Rolle für Chemieunternehmen spielen.

Abbildung 14: Zusammenstellung der 13 Thesen

**Gesellschaftlich** ist zu erwarten (These 1), dass der Fachkräftemangel durch den demografischen Wandel und die größeren Anforderungen an die Tätigkeit verstärkt wird. Damit wird es herausfordernder, die Qualität der Chemielogistik aufrecht zu erhalten. Dieser Mangel an Fachkräften zwingt die Unternehmen zu mehr Automatisierung von Tätigkeiten. Damit können Fachkräfte im operativen und administrativen Bereich eingespart werden. Jedoch führt die größere Komplexität zu einer Lücke beim Personal mit anderen Kompetenzen, auch wenn weniger benötigt wird. Weiterhin erschwert das Thema Nachhaltigkeit die Gewinnung von politischer Unterstützung wie auch von jungen Talenten für die Chemiebranche, da sie geprägt ist von fossilen Rohstoffen und energieintensiven Produktionsschritten (These 2). Dies verschärft die Herausforderung des Fachkräftemangels für die Chemiebranche, da sie weniger zukunftsfähig bewertet wird als andere Branchen. Die Chemielogistik ist davon besonders betroffen, weil sie zusätzlich noch mit der geringen Attraktivität von Logistik allgemein umgehen muss. Auch die Überzeugung von Kommunen für Standortinvestitionen wird dadurch problematischer.

Neue **Technologien** versprechen, den Personalbedarf zu reduzieren. Diese erfordern jedoch auch aufgrund der zunehmenden Komplexität ein höheres Qualifikationsniveau (These 3). Die Konsequenz ist, dass die Investitionen in Qualifikationsmaßnahmen des Personals deutlich steigen werden. Andernfalls ist es nicht möglich, die Potenziale der Automatisierung und Digitalisierung heben zu können. Denn intelligente Planungswerkzeuge und KI machen Lieferketten robuster, da auf Veränderungen schnell und angemessen reagiert werden kann (These 4). Die dynamischen Entwicklungen in der Weltwirtschaft erfordern höhere Investitionen in Digitalisierung und KI in der Chemielogistik, die grundsätzlich traditioneller organisiert ist und neuen Technologien skeptischer gegenübersteht. Zwar sind einige große Chemieunternehmen in der Digitalisierung weit vorangeschritten. Ähnlich wie in der Logistik ist der Großteil der Unternehmen mittelständisch geprägt und scheut sich vor Investitionen mit unsicherem Ausgang.

**Wirtschaftlich** gesehen bleibt in den nächsten fünf Jahren die Nachfrage nach Chemie (-Logistik) stabil (These 5). Trotzdem sollte mit Veränderungen bei den Hauptabnehmerindustrien gerechnet werden, die langfristig tendenziell zu einem Rückgang führen. Die Herausforderungen in der Automobilindustrie sind offensichtlich. Ob diese Kundengruppe in Zukunft noch die gleiche Relevanz haben wird wie heute, hängt insbesondere von dem Erfolg deren Transformation ab. Es ist davon auszugehen, dass die Kunststoffindustrie langfristig weniger produzieren wird. Auch die Nachfrage der Landwirtschaft nach chemischem Pflanzenschutzmittel wird auf lange Sicht abnehmen. Dahingehend liegen Potenziale in der Bekleidungs- und Textil- sowie der Pharmaindustrie. Zu diesen bekannten Kundenbranchen treten neue auf den Markt (insbesondere für Batterien, Militär und Halbleiter). Die geplanten Produktionsstätten führen zu neuen Warenströmen und damit zu neuen Optionen (These 6). Der Gamechanger für die Chemieunternehmen war die Verteuerung der Energie. Ein wettbewerbsfähiger Zugang zu Energie und Rohstoffen ist entsprechend entscheidend für den Erfolg des Chemiestandorts. Damit werden die Kreislaufwirtschaft und nachwachsende Rohstoffe an Relevanz gewinnen, um die Abhängigkeit von bisherigen Rohstofflieferanten zu reduzieren (These 7). Neben den fossilen Rohstoffen müssen mittelfristig erneuerbare Energien, die Herstellung von nachhaltigen Grundstoffen (z.B. grüner Wasserstoff) und die Rohstoffgewinnung aus der Kreislaufwirtschaft eine zunehmende Rolle für Chemieunternehmen spielen. Auch ein intensiver Einsatz von Technologie bringt einen Wettbewerbsvorteil und kann Kostennachteile kompensieren, da er die Resilienz steigert und damit die Kosten der Lieferketten senkt (These 8). Dies erfordert jedoch, dass alle Akteure die Fähigkeiten zur Planung und Kollaboration, Agilität sowie

das Erkennen von Chancen und Risiken besitzen (These 9). In der Chemielogistikkette ist ein höherer Grad an Zusammenarbeit gefordert, um mit Transparenz agil auf Störungen reagieren zu können. Dies erfordert eine Veränderung des Mindsets bei den Beteiligten, um erfolgreiche und resiliente Chemielogistik-Wertschöpfungsketten aufbauen zu können.

Aus dem **ökologischen** Blickwinkel führt bereits heute der Klimawandel zu Beeinträchtigung der Transporte und zu einer Veränderung bei der Bewertung von Standorten (These 10). Die Chemielogistik ist durch deren Modal Split und der Abhängigkeit von interkontinentalen Transporten stärker von den unmittelbaren Folgen des Klimawandels betroffen. Weiterhin erweisen sich bisherige Chemiestandorte aufgrund der klimatischen Veränderungen als nicht mehr zukunftssicher (Niedrigwasser, Verfügbarkeit von Wasser für die Produktion, Fachkräftemangel aufgrund von wegziehender Bevölkerung etc.). Dies erfordert Maßnahmen, mit denen Unternehmen bisher seltener konfrontiert wurden.

**Politisch** bewirkt die multipolare Weltordnung gepaart mit wachsenden Risiken in den Lieferketten und stark veränderten Standortbedingungen eine Regionalisierung mit unterschiedlichen Zielrichtungen (These 11). Auf der einen Seite werden Standorte aus Europa verlagert, da die Energiekosten zu hoch sind, die Nachfrage sich verlagert hat und/oder die Investitionsbedingungen in anderen Ländern besser sind. Auf der anderen Seite werden neue Standorte in Europa entwickelt, da die zunehmenden Risiken entlang der Lieferketten zu einer geringeren Versorgungssicherheit führen und die Rechtssicherheit für Investitionen in manchen Ländern sinkt. Damit ist mit Bewegungen in den Güterströmen zu rechnen, die nicht nur marginal, sondern merklich ausfallen. Weiterhin werden die Unternehmensentscheidungen von der Regulierung bzw. Steuerung seitens der Politik geprägt. Es besteht nicht nur eine Unsicherheit über die langfristige Zielrichtung (These 12). Auch besteht aktuell ein Wettbewerb, welches Modell der Wirtschaftspolitik mehr Erfolg verspricht: Der über Anreize wirtschaftsfördernde Ansatz des Inflation Reduction Act (USA) oder der regulatorische Ansatz des Green New Deal (EU). Schlussendlich ist insbesondere die Energiepolitik ein Treiber für die Attraktivität des Chemiestandorts Deutschland. Je länger der Übergang von fossiler zu regenerativer Energie dauert, desto stärker ist die Chemieindustrie betroffen (These 13). Da potenziell die regenerative Energie günstiger ist als die fossile, spielt die Dauer der Energiewende eine kritische Rolle. Kostennachteile können durch die Chemieindustrie nur über einen begrenzten Zeitraum getragen werden.

#### **Der Green Deal der EU kurz erklärt:**

Der Green Deal ist ein von der Europäischen Kommission im Jahr 2019 vorgestelltes Konzept mit dem Ziel, bis 2050 in der Europäischen Union die Netto-Emissionen von Treibhausgasen auf null zu reduzieren. Im Jahr 2021 wurde ein erstes Paket von reformierten und neuen EU-Richtlinien und -Verordnungen vorgestellt, mit denen die im European Green Deal verankerten Ziele erreicht werden sollen. Er umfasst Maßnahmen zur Förderung der Transformation und zur Stützung der Industrie. Gleichzeitig werden zahlreiche Richtlinien und Regularien eingeführt, um das Klimaziel als EU zu erreichen. Als Reaktion auf die industriepolitischen Initiativen wie den IRA (siehe nächsten Kasten) hat die EU im April 2024 den Net Zero Industry Act verabschiedet. Es werden Schlüsselindustrien gefördert, die bis 2030 40% der europäischen Nachfrage aus eigener Produktion decken sollen.

#### **Der Inflation Reduction Act der USA kurz erklärt:**

Der Inflation Reduction Act of 2022 (IRA) ist ein Bundesgesetz der Vereinigten Staaten, welches im Jahr 2022 verabschiedet wurde. Zentraler Inhalt ist die gezielte Förderung der inländischen Produktion von Batterietechnik für Elektromobilität und der Aufbau von Wasserstoffstrukturen innerhalb der USA. Dieses Programm ist damit ein reines Wirtschaftsförderungsgesetz (abgesehen von dem auch enthaltenen Sozialpaket zur Gesundheitsvorsorge), ohne dass weitere Regularien erlassen wurden.



### 4.3. Zusammenstellung von Aussagen zur Situation und Entwicklung der Chemiebranche

Die 13 Thesen des vorherigen Abschnitts wurden von Marktteilnehmerinnen und Marktteilnehmern im Rahmen der oben genannten Umfrage bewertet und kommentiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Rückmeldungen in Form von Aussagen zusammengefasst.

#### **Aussagen zur quantitativen Entwicklung:**

**Aussage 1:** Die Güterflüsse zu Standorten der Automobil- und Zulieferindustrie werden geringer.

**Aussage 2:** Potenziale ergeben sich an Standorten mit Batterieproduktion, Pharmaindustrie und anderer Spezialchemiehersteller. Die Güterströme verändern sich damit, können jedoch die Mengen der wegfallenden Industrien nicht kompensieren.

**Aussage 3:** Die Veränderung der Güterströme erfolgt schleichend, was die Entscheidung über Investitionen erschwert. Im Idealfall bleiben die Chemieunternehmen in Deutschland wettbewerbsfähig aufgrund der fehlenden Alternativen im internationalen Markt. Bis diese sich positionieren können, ist die Energiewende geschafft, wodurch der Export wieder bedient werden kann und sich nur eine leichte Delle über die Zeit der hohen Energiekosten ergeben könnte.

**Aussage 4:** Die geopolitische Lage wirkt sich deutlich negativ aus, wodurch die Güterflüsse zu und von den Seehäfen geringer werden. Ein Nearshoring (gilt auch für die Märkte außerhalb Europas) wird attraktiver, was wiederum die innereuropäischen Güterflüsse zunehmen lässt. Dies wird durch die EU-Programme des Green Deals unterstützt (ähnlich wie der IRA in den USA).

**Aussage 5:** Es ergibt sich das Risiko, dass die Energiepreise erst nach vollendetem Strukturwandel der deutschen Wirtschaft ausreichend niedrig sind und damit Unternehmen bereits abgewandert sind oder anderweitig investiert haben. Da die Energiepreise im internationalen Vergleich schon immer höher waren, besteht das Potenzial, dass die Chemieunternehmen mit der Herausforderung der Überbrückung umgehen können.

**Aussage 6:** Chemiestandorte mit neuen Kundenbranchen und mit Zugang zu regenerativer Energie werden in Zukunft die Gewinner sein. Wichtig sind dafür das Produktionsvolumen regenerativer Energie inkl. Wasserstoff sowie die Nähe zu Verteilnetzen und die Ansiedlung und Gewinnung neuer Kundenbranchen. Bei Übereinanderlegen der Karten zeigt sich, dass die traditionellen Chemiestandorte im Westen und Süden Deutschlands tendenziell schlechter aufgestellt sind, wenn es um die Energie- bzw. Stromversorgung geht. Dies wird insbesondere dann zu einem Problem, wenn die Stromtrassen nicht ausreichend schnell ausgebaut werden. Der Norden und die Mitte Deutschlands werden dabei tendenziell die Gewinner sein (neben der besser verfügbaren Energie siedeln sich dort auch neue Kundenbranchen wie Batterieproduktion und Herstellung von Munition an).

**Aussage 7:** Die Güterströme werden zwar weiterhin temporär von unmittelbaren Auswirkungen des Klimawandels in Form von Verkehrsbehinderungen betroffen sein (z.B. Hoch- und Niedrigwasser, Unwetter). Grundsätzlich werden sie dadurch weniger beeinflusst als von anderen Treibern. Zu erwarten sind höhere Kosten zur Steigerung der Resistenz und Resilienz. Manche Kundenindustrien in Übersee könnten mittelbare

Auswirkungen des Klimawandels erfahren (potenzielle Märkte verschwinden aufgrund von Wassermangel, Meeresspiegelanstieg etc.) und damit wegfallen oder zumindest weniger werden.

#### **Aussagen zu qualitativen Veränderungen im Unternehmensumfeld:**

**Aussage 1:** Die Chemieunternehmen versuchen ihre Defizite in der Resilienz ihrer Supply Chains und Lieferketten durch die Einstellung von geeigneten Fachkräften zu lösen, die die geeigneten Maßnahmen (Digitalisierung, Automatisierung, Kollaboration, Planung etc.) umsetzen können. Dies gilt, sofern sie nicht davon ausgehen, dass die Kompetenzen im Unternehmen vorhanden sind. Die Herausforderung bildet der allgemeine Fachkräftemangel insbesondere in Zusammenhang der Steigerung der Automatisierung und Digitalisierung von Logistikprozessen. Wenn die Unternehmen es nicht bewerkstelligen können, durch geeignete Maßnahmen (Weiterbildung, Partnerschaften etc.) den Spagat zwischen Umsetzungsnotwendigkeit und fehlenden Fachkräften zu schaffen, werden weder die Kosten durch Lieferkettenprobleme gesenkt, noch wird die Qualität der Chemielogistik aufrechterhalten.

**Aussage 2:** Der internationale Wettbewerb der Chemiestandorte führt insbesondere aufgrund der gestiegenen Energiepreise zu einer verstärkten Notwendigkeit der Kostenreduzierung. Dies sollte nicht dazu führen, dass Investitionen insgesamt zurückgefahren werden. Chemieunternehmen in Deutschland sollten deutlich mehr in Digitalisierung und Automatisierung auch zur Steigerung der Resilienz, in Nachhaltigkeit auch zur Verbesserung des Images als Arbeitgeber sowie in Qualifizierung und Kollaboration investieren, um international wettbewerbsfähig zu bleiben. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass die Strategie der Kostenführerschaft kein Erfolgsfaktor der Schlüsselindustrien Deutschlands war.

**Aussage 3:** Maßnahmen mit Unterstützung des regulierenden Ansatzes des Green Deals der EU werden getroffen, um einerseits den Effekten des Klimawandels zu begegnen und andererseits die Zeitspanne zu wettbewerbsfähigen Energiekosten zu überbrücken. Dies führt langfristig zu einer guten Wettbewerbsposition des Chemiestandorts Deutschland im internationalen Wettbewerb.

**Aussage 4:** Eine funktionierende Lieferkette auch in volatilen Zeiten steigert die Wettbewerbsfähigkeit von Chemieunternehmen. Die geringe Investitionsfreude lässt den Rückschluss zu, dass Unternehmen verunsichert sind und eine abwartende Haltung einnehmen. Dies kann zu einem Wettbewerbsnachteil werden, da notwendige Investitionen in neue Technologien zeitverzögert wirken und damit die Qualitätsanforderungen nicht mehr geboten werden können.

#### 4.4. Drei potenzielle Szenarien für die Entwicklung des Chemiestandorts Deutschland und seinen Unternehmen

Aus diesen unter Einbezug der Praxis generierten Aussagen lassen sich in einem nächsten Schritt mögliche Szenarien ableiten, wie sich die Chemiebranche und die Chemielogistik verändern wird. Dabei ist zwischen unternehmensexternen Veränderungen zu unterscheiden, die die Unternehmen selbst nicht steuern können bzw. wenig Einfluss auf deren Verlauf und Wirkung haben, sowie unternehmensinternen Veränderungen, die die möglichen Entscheidungen von Unternehmen in Zukunft umfassen. Dazu wurde die gleiche Struktur wie bei den Thesen genutzt (Veränderungen in Gesellschaft, Technologie, Wirtschaft, Ökologie und Politik)

und jeweils drei Szenarien aufgestellt. In Summe wurden für 13 Veränderungsbereiche, die sich aus den Thesen aus Abbildung 14 ergeben haben, jeweils unternehmensexterne und unternehmensinterne Szenarien entwickelt, die als Basis für die Definition eines realistischen Szenarios dienen. Dass die Veränderungsbereiche jeweils aus beiden Perspektiven betrachtet werden, zeigt auf der einen Seite den Einfluss von außen, aber auch die Potenziale für die Unternehmen, ihres dazu beizutragen, dass die positive Ausprägung der Szenarien zum Tragen kommt. Auf der anderen Seite weist diese Herangehensweise auch darauf hin, dass diesem Einfluss auf Unternehmensseite Grenzen gesetzt sind.

#### 4.4.1. Unternehmensexterne Veränderungen (was können Unternehmen selbst *nicht* steuern?)

Unter gesellschaftlichen Veränderungen werden übergeordnet die Sicht auf die Branche in Form des Images und der demografische Wandel in Form des Fachkräftemangels subsumiert. Beide Veränderungen sind naturgemäß nicht unabhängig voneinander. Eine Branche mit einem schlechten Image erfährt tendenziell eher einen Fachkräftemangel. Dies ist jedoch nicht der einzige Einfluss auf eine der größten Herausforderungen, weswegen für den Fachkräftemangel separat Szenarien entwickelt werden. Während bei der Thematik „Image“ die drei Ausprägungen recht klar formuliert werden können (positive, stagnierende oder negative Entwicklung), fließen beim Fachkräftemangel weitere Veränderungen wie bspw. Aus- und Weiterbildung oder Fachkräfteflüsse von einer Branche in eine andere ein (siehe Tabelle 4).

Gesellschaft	Best	Middle	Worst
Image	Sehr gutes Image der Chemiebranche.	Das Image der Chemiebranche bleibt ambivalent.	Image wird aufgrund der geringen Zukunftsperspektive und der Nachhaltigkeitsdefizite schlechter.
Fachkräftemangel	Niedriger aufgrund der Aus- und Weiterbildung sowie Bevölkerungswachstum.	Die Potenziale bestehen, dass in anderen Industrien freiwerdende Fachkräfte in die Chemiebranche wechseln.	Der Fachkräftemangel wird insbesondere in den Wertschöpfungsprozessen und der Logistik kritisch, da die Rahmenbedingungen in anderen Branchen besser sind. Insbesondere die Aversion gegenüber traditionellen „techniklastigen“ Branchen nimmt zu.

Tabelle 4: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Gesellschaft

Bei der Technologie wurde neben der Digitalisierung als wichtigste Entwicklung der letzten Jahre und die breiter gefassten Innovationen auch die Infrastruktur zugeordnet, da sie neben der Verkehrsinfrastruktur auch die Kommunikations- und Ladeinfrastruktur beinhaltet, die für eine erfolgreiche Einführung und den reibungslosen Betrieb unumgänglich sind. Gerade weil Deutschland bei der Infrastruktur für die Logistik seit Jahren führend ist und seine Stellung im Logistics Performance Index (LPI) der World Bank auch aufgrund dessen behaupten kann,<sup>26</sup> sollten dafür Szenarien entwickelt werden.

Da die Perspektive unternehmensextern ist, wird die Digitalisierung insbesondere hinsichtlich des Umsetzungsgrades in den öffentlichen Einrichtungen bewertet. Hinsichtlich der Innovationen werden die äußeren Umstände wie Förderlandschaft oder Umsetzbarkeit einbezogen (siehe Tabelle 5).

<sup>26</sup> Vgl. World Bank 2023, S. viii.

Technologie	Best	Middle	Worst
<b>Infrastruktur</b>	Die Investitionen bleiben hoch und entfalten ihre Potenziale, Deutschland behauptet sich in den Top-Platzierungen des LPI.	Die Umsetzung der Projekte verlaufen aufgrund der Bürokratie und der fehlenden Akzeptanz der Bevölkerung langsamer, Deutschland fällt in das mittlere Drittel der Top 10 des LPI.	Die Schuldenbremse und die mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung zeigen ihre Wirkung, die Infrastruktur für Verkehr, Energie und Kommunikation ist im Standortwettbewerb nicht konkurrenzfähig, Deutschland fällt auf das letzte Drittel der Top 10 des LPI.
<b>Digitalisierung</b>	Die öffentlichen Einrichtungen sind hochgradig digitalisiert, sodass Zolldokumente, Gefahrgutlieferpapiere, Steuerangelegenheiten etc. automatisiert bearbeitet werden bzw. eine Vereinfachung für Unternehmen stattgefunden hat.	Die Digitalisierung der Behörden nimmt stetig zu, führt aber noch nicht zu einer weitgehenden Automatisierung der Abläufe. Bei unternehmensübergreifenden Prozessen (Handelsplattformen etc.) ermöglicht die zunehmende Digitalisierung Fortschritte in der Kommunikation.	Die Digitalisierung und damit mögliche Automatisierungen verharren auf dem aktuellen Niveau oder werden „aus Datenschutzgründen“ wieder zurückgebaut – Deutschland fällt hier im internationalen Vergleich weiter zurück.
<b>Innovationen</b>	Die Förderung von Innovationen und Forschungseinrichtungen steigt und führt zu vielversprechenden Anwendungen zur Optimierung der Lieferketten.	Das Angebot an Innovationen zur Optimierung der Lieferketten wächst außerhalb Deutschlands, die Umsetzung wird durch Engpässe bei Komponenten und Fachkräften verzögert	Innovationen können nicht eingeführt werden, weil die Fachkräfte nicht zur Verfügung stehen (auch aus gesellschaftlichen Gründen der Technologieaversion), die Infrastruktur fehlt, die Regularien zu restriktiv sind etc.

Tabelle 5: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Technologie

Aus der wirtschaftlichen Perspektive ist die Differenzierung der Veränderungen naheliegend: Es werden Szenarien für die nationale, europäische und weltweite Entwicklung der Wirtschaft aufgestellt (siehe Tabelle 6). Da ein Ziel dieser Studie sein soll, wie sich die Güterströme in Deutschland verändern werden, ist es besonders relevant, wie die Kundenseite in Deutschland sich verändern wird. Hinzu kommt die Stellung Deutschlands als Chemiestandort im europäischen und weltweiten Kontext. Dabei wird einerseits die Perspektive der Kunden eingenommen, aber auch die Rahmenbedingungen in Deutschland im Vergleich einbezogen.

Wirtschaft	Best	Middle	Worst
<b>National</b>	Strukturwandel vorteilhaft für Chemieindustrie, da neue/höherwertige Produkte die sinkende Nachfrage nach Commodities mengenmäßig ausgleichen (siehe Aussagen), neue Produktlinien wachsen mehr als erwartet.	National bleibt der Markt mit Schwankungen insgesamt stabil, neue Produktlinien kompensieren wegfallende Kundenbranchen umsatztechnisch, nicht hinsichtlich der Mengen.	Mengen für Automobil und Zulieferer deutlich rückläufig, keine Kompensation durch neue Produktlinien.
<b>Europa</b>	Nearshoring findet vermehrt statt. Weltweiter Export wächst, auch die interkontinentalen Verkehre nehmen zu.	Nearshoring findet statt. Die Produktion ist hauptsächlich für Europa bestimmt, die Güterflüsse innerhalb der EU wachsen.	Kein bzw. vernachlässigbares Nearshoring.
<b>Welthandel</b>	Europa und Deutschland profitieren vom Welthandel, Positionierung des Chemiestandorts D bleibt auf hohem Niveau bestehen.	Die Güterflüsse zu den Seehäfen nehmen aufgrund schwächeren Welthandels und des Nearshorings ab.	Deutschland hat aufgrund des Strukturwandels eine schwächere Stellung als Chemieexportland.

Tabelle 6: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Wirtschaft

Die Veränderungen im ökologischen Bereich wurden nach Klimawandel, der längerfristig wirkt, und Wettereinflüsse differenziert, die bereits aktuell zu Verwerfungen in der Chemiebranche geführt haben (siehe Tabelle 7). Dabei wird eine Abschätzung gemacht, wie die Entwicklung sich gestalten wird.

Ökologie	Best	Middle	Worst
<b>Klimawandel</b>	Der Klimawandel und seine Konsequenzen führen zu neuen Geschäftsmodellen, Produktanforderungen (CO2 vermeidende) und erschließt neue Märkte („Gewinner“ des Klimawandels in nördlichen Regionen).	Die klimabedingten Veränderungen lassen sich mit überschaubarem Aufwand managen und gleichen sich mit ihren negativen wie positiven Auswirkungen aus.	Durch den Klimawandel fallen mittel- bis langfristig Kundenmärkte weg und führen zu schrumpfenden Märkten. Der klimabedingte regulatorische Druck seitens der Politik steigt weiter an, so dass es insbesondere für energieintensive Unternehmen immer schwieriger wird zu produzieren.
<b>Wettereinflüsse</b>	Hoch- und Niedrigwasser u.a. werden nicht weniger, aber werden aufgrund der Investitionen in die Infrastruktur, die die Unternehmen finanziell wenig belasten, handhabbar.	Auswirkungen der Wettereinflüsse sind planbar, verursachen jedoch Störungen und Kosten für die Unternehmen.	Die Wettereinflüsse werden in Deutschland unplanbarer als in anderen Ländern.

Tabelle 7: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Ökologie

Im politischen Kontext ist für die Analyse der Chemiebranche und der Chemielogistik insbesondere die Handelspolitik aufgrund des hohen Exportanteils, die Energiepolitik aufgrund des hohen Energiebedarfs der Branche und die Umweltpolitik aufgrund der Wirkung auf die Ausrichtung der Investitionen relevant (siehe Tabelle 8). Dabei werden die Tendenzen zum Protektionismus, die Energiewende und die Wirkung des Green Deals der EU berücksichtigt.

Politik	Best	Middle	Worst
<b>Handelspolitik</b>	Freihandelsabkommen werden geschlossen, der Handel mit China und den USA bleibt aufgrund von Einigungen auf hohem Niveau.	Der EU-Binnenmarkt ist stabil, Freihandelsabkommen sind geschlossen, die großen Exportpartner USA und China sind weniger relevant (Wirkung IRA und Handelskonflikte mit China).	Protektionismus und Blockbildungen prägen den Welthandel politisch und führen zu Einbrüchen im Export.
<b>Energiepolitik</b>	Energiewende verläuft planmäßig, die Energiepreise werden wettbewerbsfähig.	Der Ausbau der regenerativen Energiegewinnung kommt voran. Der Ausbau der Infrastruktur bremst die ausreichende Versorgung der energieintensiven Industrien.	Der Ausbau der erneuerbaren Energien bleibt unter Plan, die H2-Strategie hinter den Erwartungen zurück und bremst die energieintensive Industrie.
<b>Umweltpolitik</b>	Maximal positive Wirkung des Green Deals im Wettbewerb mit anderen Regionen durch modernisierte Produktionsanlagen und innovative Technologien und Produkte.	Die Belastungen durch die Vorgaben im Green Deal werden aufgrund des Qualitäts- und Produktionsvorsprungs ausgeglichen, wirkt jedoch nicht positiv auf die Wirtschaftsentwicklung.	Der Green Deal wird zu einer Belastung für die Unternehmen, was den Strukturwandel weg von energieintensiven Industrien beschleunigt.

Tabelle 8: Szenarios für unternehmensexterne Veränderungen in der Politik

#### 4.4.2. Unternehmensinterne Veränderungen (was können Unternehmen selbst steuern?)

Neben den externen Veränderungen haben Unternehmen die Möglichkeit, in den Veränderungsbereichen selbst aktiv zu werden und die Entwicklung zu gestalten. Die Veränderungsbereiche bleiben die gleichen wie bei den unternehmensexternen Szenarien. Dies ermöglicht Unternehmen bei Kenntnis der unternehmensexternen Veränderungen Möglichkeiten der Veränderung im Unternehmen zu beeinflussen. Bei der folgenden Aufstellung der Szenarien wurde der Input der Praxis berücksichtigt, welche Veränderungen überhaupt zu erwarten sind.

So können die Aktivitäten zu Verbesserung des (Unternehmens-) Images unterschiedlichen Erfolg haben – ähnlich wie die Bemühungen, die Attraktivität des Unternehmens zu steigern (siehe Tabelle 9).

Gesellschaft	Best	Middle	Worst
Image	Die Unternehmen konnten mit der Transformation zu einer grünen Industrie ihr Image zum Positiven wandeln.	Die Imagekampagnen und -initiativen führen zumindest dazu, dass das Image gleichbleibt.	Die Unternehmen können ihr Image nicht modernisieren und verlieren Plätze bei den Arbeitgeberankungen.
Fachkräftemangel	Die Angebote und Strategie der Chemieunternehmen sind so attraktiv, dass sie keinen Fachkräftemangel spüren.	Der Fachkräftemangel erfordert hohe Investitionen in Employer Branding und Personalgewinnungsstrategien, die dazu führen, dass ausreichend Personal gefunden werden kann.	Es können keine ausreichenden Fachkräfte gewonnen werden, dadurch kann nicht nur die Qualität insbesondere in den Wertschöpfungsprozessen und der Logistik nicht aufrechterhalten werden. Auch können aufgrund des Fachkräftemangels Aufträge nicht angenommen werden.

Tabelle 9: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Gesellschaft

Auf der technologischen Seite finden sich die Bemühungen von Unternehmen, sich im Idealfall als Frontrunner zu positionieren oder den Anschluss zu verlieren. Dabei hängt dies nicht nur damit zusammen, wie der externe Rahmen gestaltet ist. Auch spielen resiliente Strukturen und innovationsbereite Organisationen eine Rolle, wie sich die Situation der Unternehmen verändern wird (siehe Tabelle 10).

Technologie	Best	Middle	Worst
Infrastruktur	Die Autarkie in manchen Infrastrukturen (bspw. Energie) führt zu einem Wettbewerbsvorteil, das Unternehmen ist resilient aufgestellt.	Die Unternehmen sind resilient und können mit Störungen umgehen.	Die externe Infrastruktur hat negative Auswirkungen auf die Geschäftsprozesse der Unternehmen (Verspätungen etc.).
Digitalisierung	Die Unternehmen steigern ihre Investitionen in diesem Bereich, automatisieren sowohl ihre administrativen Abläufe wie auch Produktionsprozesse, sodass Effektivität, Resilienz und Produktivität signifikant steigen und sich der Fachkräftemangel nur bedingt auswirken kann.	Die Digitalisierung kommt mit der aktuellen Geschwindigkeit weiter voran, sodass es sichtbare Fortschritte und Effizienzsteigerungen in den Unternehmen gibt. Tendenziell geht es bei größeren Betrieben (z.B. SAP-Nutzer) schneller als bei kleineren bis mittelständischen Unternehmen.	Aufgrund des wirtschaftlichen Drucks werden Investitionen in die digitalen Systeme und Anwendungen zurückgefahren. Als Konsequenz ergeben sich kaum Fortschritte bei der Automatisierung und Produktivität. Der Fachkräftemangel zeigt dabei erhebliche Auswirkungen und führt u.a. zu Einschränkungen bei der operativen Performance.
Innovationen	Die Unternehmen investieren deutlich mehr in Innovationen, sie optimieren ihre Prozesse, überkompensieren Kostennachteile, werden resilienter und steigern die Qualität der Prozesse.	Die Unternehmen investieren überwiegend in ausländische Innovationen, hinken deshalb bei der Implementation zurück (Second Mover) und können nur teilweise die Potenziale heben.	Aufgrund des Kostendrucks werden Investitionen verschoben, sodass die Unternehmen Wettbewerbsvorteile verlieren bzw. Potenziale nicht realisieren können.

Tabelle 10: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Technologie

Ähnliches gilt für die möglichen Veränderungen auf wirtschaftlicher Seite: Auch wenn die Situation bei den Kunden herausfordernd ist, die Kosten drückend sind und der Wettbewerb immer härter wird, können Unternehmen sich so verändern, dass sie in den nationalen, europäischen und globalen Märkten erfolgreich sein können (siehe Tabelle 11). Zumindest existierende Potenziale – die Frage ist, wie viele Unternehmen diese heben können.

Wirtschaft	Best	Middle	Worst
National	Die Investitionen in Logistik und Produktion steigen aufgrund von Standortvorteilen in Deutschland (Produktivität, Innovationen, Qualität, Qualifikation etc.) und der neuen Produktlinien, es werden neue Standorte entwickelt.	Die Investitionen bleiben in Summe gleich, es wird in Standorte für neue Produktlinien investiert, es werden alte Standorte geschlossen.	Die Unternehmen sind gezwungen, nicht nur Produktionsstandorte, sondern auch Logistikzentren zu schließen, da die Nachfrage deutlich sinkt.
Europa	Es werden neue Standorte aufgrund der Zentralität in Deutschland (und den Grenzregionen) entwickelt.	Kleinere und spezielle Produktionsanlagen sowie Logistikzentren werden in Deutschland entwickelt.	Keine Impulse für Investitionen.
Welthandel	Der Export wächst und führt zu Investitionen.	Es findet eine Rekonfiguration des Netzwerks gemäß der veränderten Güterströme statt. Die Exporte nehmen tendenziell ab.	Es werden Konsolidierungen stattfinden.

Tabelle 11: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Wirtschaft

Nicht nur die umweltpolitischen Rahmenbedingungen (siehe folgenden Abschnitt) haben – getrieben durch ökologische Faktoren – einen Einfluss auf Veränderungen bei Unternehmen. Der Klimawandel wie auch die Wettereinflüsse haben direkt und indirekt eine Wirkung auf die Handlungsoptionen und Entscheidungen von Unternehmen (siehe Tabelle 12). Auf der einen Seite können Geschäftsmodelle angepasst werden, um von den weltweiten Veränderungen zu profitieren. Andererseits ist es notwendig, dass Unternehmen auf Veränderungen reagieren und somit eine Resistenz aufbauen.

Ökologie	Best	Middle	Worst
Klimawandel	Die Unternehmen in Deutschland/Europa stellen sich auf die neuen Randbedingungen ein, nutzen sich bietende Chancen und Anforderungen wie z.B. Nachhaltigkeitsindizes, die ihnen neue Kunden eröffnen und Wachstumschance ermöglichen. Energieintensiven Firmen steht ausreichend grüner Strom und/oder Wasserstoff zu vernünftigen Kosten zur Verfügung.	Es gibt Verlierer und Gewinner des Klimawandels. Manche Firmen werden die Veränderungen nutzen und wachsen, bei anderen wird das aktuelle Geschäftsmodell immer weniger funktionieren, was bis zu einer Reduktion oder Einstellung der Betriebstätigkeit führen kann.	Die Klimaveränderungen führen zu notwendigen Schließungen. Insbesondere die energieintensive Chemieindustrie verliert aufgrund der hohen Energiekosten und des zunehmenden regulatorischen Drucks weiter an Marktanteilen bis zu Schließung ganzer Chemie-Cluster.
Wettereinflüsse	Die Unternehmen werden wenig belastet.	Die Störungen sind handhabbar, steigern jedoch die Kosten für die Aufrechterhaltung der Lieferketten.	Die Wettereinflüsse führen zu Schließungen von Standorten.

Tabelle 12: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Ökologie

Auf der politischen Seite werden insbesondere die Reaktionen von Unternehmen bewertet (siehe Tabelle 13). Welche Wirkung haben die politischen Entscheidungen auf die Unternehmen? Inwieweit können die Chemieunternehmen die Veränderungen abfedern? Welche Auswirkungen sind zu erwarten? Potenziale existieren, dass die aktuell von vielen Expertinnen und Experten der Chemieindustrie kritisch bewerteten politischen Veränderungen zum Vorteil gereichen können.



Politik	Best	Middle	Worst
Handelspolitik	Die heruntergefahrenen Produktionskapazitäten können wieder reaktiviert und erweitert werden.	Die Produktionskapazitäten bleiben im Großen und Ganzen gleich, werden aber nicht mehr vollständig genutzt.	Die Produktionskapazitäten werden deutlich reduziert.
Energiepolitik	Unternehmen profitieren von günstigeren Energiepreisen und auch der Klimaneutralität (geringere CO <sub>2</sub> -Abgaben).	Die Unternehmen der Spezialchemie und Pharmaindustrie profitieren, die chemische Grundstoffindustrie reduziert die Produktionsmenge auf ein verkraftbares Maß.	Es bleiben nur noch Unternehmen der Spezialchemie und der Pharmaindustrie in Deutschland.
Umweltpolitik	Die Produktionskapazitäten sind aufgrund der notwendigen umweltgetriebenen Modernisierung technologisch weltweit führend und bedeuten einen Wettbewerbsvorteil.	Wettbewerbsnachteile aufgrund der Energiekosten können ausgeglichen werden.	Die Unternehmen sind gezwungen, aufgrund der hohen Belastungen insbesondere energieintensive Standorte zu schließen.

Tabelle 13: Szenarios für unternehmensinterne Veränderungen in der Politik

Mit welchem Szenario im jeweiligen Veränderungsbereiche zu rechnen ist, wird nach der Diskussion der übergeordneten Veränderungen beantwortet.

#### 4.5. Makroökonomische Veränderungen mit Wirkung auf die Chemiebranche

Die Chemiebranche und ihre Akteure agieren nicht in einem Raum ohne Einfluss externer makroökonomischer Entwicklungen. Um ein realistisches Szenario über die weitere Entwicklung aufstellen zu können, ist es deshalb auch notwendig, einen Blick auf die Entwicklungen außerhalb der Chemiebranche einzubeziehen. Erst dann ist es möglich, aus den möglichen Szenarien aus brancheninterner Sicht (siehe Abschnitt 4.4) die realistisch zu erwartende Ausprägung abzuleiten. Diese hängt maßgeblich von makroökonomischen Rahmenveränderungen ab. Aus diesem Grund wurden Studien und Veröffentlichungen von renommierten Institutionen oder Autorinnen und Autoren analysiert, welche übergeordneten Veränderungen zu erwarten sind. Diese Basis dient als Ableitung einer Tendenz bei den Szenarien. Die Ergebnisse inkl. der Quellenangaben sind in Tabelle 14 zusammengefasst. Die Bewertung erfolgt im Folgenden.

Makroökonomische Szenarien	Best	Middle	Worst
<b>Gesellschaft<sup>27</sup></b>	Die Lösungsorientierung und kooperative Herangehensweise an die Probleme des Landes überwiegt. Die Menschen glauben an den Erfolg durch Wandel und technologischen Fortschritt.	Skepsis (negativ) bzw. Sekundäroptimismus (positiv) bremsen Veränderungen, verhindern aber auch Fehlentwicklungen.	Die Individualisierung bzw. Egozentrik nimmt zu, ebenso die Abgrenzungstendenzen zwischen den Milieus. Das Sichern des Status quos und die Technikfeindlichkeit überwiegt die Entscheidungen.
<b>Technologie<sup>28</sup></b>	Die Digitalisierung ist nicht nur angenommen, es werden kontinuierlich neue Innovationen entwickelt, die erfolgreich eingeführt werden.	Die Anwendungen der Digitalisierung und Automatisierung werden nur zögerlich umgesetzt, die Versprechen können deshalb nur teilweise eingelöst werden.	Die Versprechen der neuen Anwendungen können nicht eingelöst werden, die Unternehmen investieren nicht (mehr) in die Digitalisierung und Automatisierung.
<b>Wirtschaft<sup>29</sup></b>	Die Unternehmen positionieren sich weltweit als wettbewerbsfähig, da sie innovative Produkte oder Services entwickeln oder aufgrund der Kombination hochmoderner Technologie- und Ingenieursprodukte mit kundenorientierten Dienstleistungen entlang der kompletten Wertschöpfungskette weltweit Maßstäbe setzen.	Die Unternehmen kombinieren bestehende Technologien mit bewährten, kundenorientierten Dienstleistungen. Trendscouting und Anpassungsfähigkeit sichern ihr Überleben. Die Einführung neuer Technologien erfolgt nur langsam und in kleinen Schritten.	Die Unternehmen konzentrieren sich auf Güter oder Dienstleistungen, die bereits von etablierten Betreibern eingeführt wurden. Sie agieren als verlängerte Werkbank integrierter Plattformanbieter und Outsourcing-Partner führender Marktteilnehmer.
<b>Ökologie<sup>30</sup></b>	Neben einer erfolgreichen Energiewende sind die Kosten zur Herstellung von energieintensiven Produkten durch die Modernisierung der Produktionsanlagen wettbewerbsfähig.	Die Energiewende dauert länger als erwartet. Die Kosten bleiben damit auf höherem Niveau und sind damit nicht wettbewerbsfähig.	Die Energiewende konnte nicht vollständig realisiert werden, die regenerative Energie (-träger) stehen entweder nicht in ausreichender Menge zur Verfügung oder zu nicht akzeptablen Preisen.
<b>Politik<sup>31</sup></b>	Die politischen Spannungen zwischen der EU, den USA und China sind beigelegt, der Handel zwischen den drei Handelsblöcken ist wenig bis nicht eingeschränkt. Der Krieg in der Ukraine ist beendet, die Spannungen mit Russland bleiben bestehen. Der indische Markt gewinnt an Relevanz.	„Koordinierter“ Protektionismus mit verschiedenen Schutz-zöllen prägen die Handelspolitik zwischen USA, EU und China, wodurch die Welt regionaler wird. Der Krieg in der Ukraine ist zwar beendet, aufgrund fragiler Vereinbarungen bleibt es jedoch ein Schwelbrand. Insgesamt bleibt die weltpolitische Situation fragil, wenngleich sie in Balance ist.	Es bestehen Dauerkonflikte zwischen den USA und China, der Krieg in der Ukraine ist nicht beigelegt, ein neuer Konflikt zwischen China und Indien beginnt, die EU tritt nicht als Einheit auf, verliert an (handelspolitischer) Macht und wird zerrieben, die USA wenden sich von Europa ab.

Tabelle 14.: Szenarien zu makroökonomischen Veränderungen mit Hervorhebung der wahrscheinlichen Ausprägung

Die Erwartung an die Veränderung in der **Gesellschaft** spreizt sich von offen und kooperativ bis egozentrisch und technikfeindlich. Da die genutzte Studie bereits in 2018 erschienen ist (siehe Fußnote 27), können die Veränderungen seitdem als Tendenz für das wahrscheinlichste Szenario abgeleitet werden. Auch wenn vermeintlich die Digitalisierung durch die vermehrte Nutzung von Videokonferenzen und Online-Tools während der Pandemie einen Schub erfahren hat, hat sich mit den Wahlen und Umfragen der letzten Jahre gezeigt, dass sich das Best

<sup>27</sup> Vgl. Burmeister et al. 2018.

<sup>28</sup> Vgl. EFI 2024, S. 24ff.

<sup>29</sup> Vgl. Spiegel et al. 2024, S. 7ff.

<sup>30</sup> Vgl. Agora 2021, S. 60ff.

<sup>31</sup> Vgl. Bertelsmann Stiftung 2021, S. 10ff.

Case Szenario einer gänzlich kooperativen und lösungsorientierten Gesellschaft wahrscheinlich nicht einstellen wird. Auch wenn die Gesellschaft sich nicht homogen in die ein oder andere Richtung bewegt, ist eher mit der negativen Ausprägung des Szenarios zu rechnen, das eher Skepsis als Euphorie erkennen lässt.

Grundsätzlich kann erwartet werden, dass tendenziell die Unternehmen weiterhin vermehrt in **Technologien** investieren werden, um ihre Prozesse effizienter zu gestalten, die Kostensteigerungen an anderer Stelle zu kompensieren und die Herausforderung des Fachkräftemangels zu lösen. Eine Euphorie zeigt sich jedoch in der Bewertung der Szenarien nicht, sodass das mittlere Szenario am wahrscheinlichsten eintreten wird.

Grundsätzlich wird der Standort Deutschland und seine Unternehmen **ökonomisch** in Summe als wettbewerbsfähig eingeschätzt. Die Unternehmen haben in der Vergangenheit oft ihre Transformationsfähigkeit und Kreativität in der Positionierung im globalen Wettbewerb gezeigt. Die Unternehmen wie der Standort Deutschland haben zwar Positionen hinsichtlich ihrer Positionierung im weltweiten Vergleich eingebüßt, was sich insbesondere durch den Wegfall der billigen Energie und die Herausforderungen im Arbeitsmarkt begründen lässt. Die optimistischen und selbstbewussten Bewertungen der Zeit zwischen 2006 und 2019 gehören der Vergangenheit an. Trotzdem ist mit einer stabilen, wenngleich weniger positiv dynamischen Entwicklung zu rechnen. Die von vielen Seiten kritische Bewertung der **ökologischen** Maßnahmen schlägt sich auch in der Erwartung hinsichtlich der Ausprägung des Szenarios wieder. Die wenigsten Expertinnen und Experten erwarten eine planmäßige Energiewende, die zu günstigeren und unabhängigeren regenerativen Energiequellen führt. Die Unternehmen sind gezwungen, einen längeren Zeitabschnitt mit hohen Energiekosten zu überbrücken. Es steigt entsprechend die Gefahr, dass die Klimaschutzmaßnahmen weiterhin einen negativen Effekt auf die Unternehmen und deren Wettbewerbsfähigkeit haben werden.

Auch wird sich wahrscheinlich **politisch** die Lage nicht verbessern, sondern zumindest in der aktuellen Situation der Blockbildung und des Protektionismus verharren, wenn nicht eine Verschärfung zu erwarten ist. Auch hier kann mit der mittleren Ausprägung des Szenarios zu rechnen sein.

In Summe kann makroökonomisch weder von einer negativen, noch von einer sehr positiven Entwicklung gesprochen werden. Die Ausprägungen der Szenarien wurden auf Basis einer sehr positiven Ausgangssituation hohen Wohlstands, niedriger Arbeitslosigkeit und einer guten wirtschaftlichen Basis entwickelt, wodurch eine negative Beschreibung immer noch positiver ist als in vielen anderen Ländern, in denen der Abfall deutlich tiefer sein kann (siehe Großbritannien). So lässt sich ableiten, dass die sehr positiven Entwicklungen der Jahre bis 2020 zunächst nicht mehr erwartet werden können.

#### 4.6. Das realistische Szenario als Ergebnis der Analysen

Auf Basis der Thesen aus Abschnitt 4.2 und der über den Einbezug der Praxis abgeleiteten Aussagen zur Situation der Chemiebranche (siehe Abschnitt 4.3) konnten die Ausprägungen der unternehmensexternen und unternehmensinternen Szenarien entwickelt werden (siehe Abschnitt 4.4). Mit der Bewertung der makroökonomischen Szenarien in Abschnitt 4.5 ist es nun möglich, ein realistisches Szenario für die Entwicklung der Chemiebranche und damit der Chemielogistik zu definieren. Das Ergebnis der Analysen und Zusammenführungen der einzelnen Erkenntnisse ist in Abbildung 15 für das realistische unternehmensexterne Szenario und in Abbildung 16 für das realistische unternehmensinterne Szenario zu finden.

Die **gesellschaftlichen Veränderungen** führen zu keiner Verbesserung des Images der Chemiebranche. Es bleibt ambivalent und schwankt zwischen „gestrige Branche mit wenig Zukunft“ und „innovationsträchtig und transformationsfähig“. Dies bedeutet kein einfaches Umfeld zur Lösung des Fachkräftemangels. Auch werden in anderen Branchen bessere Rahmenbedingungen aus Sicht der potenziellen Beschäftigten erwartet. Damit bleibt die Herausforderung des Fachkräftemangels weiterhin bestehen und kann dazu führen, dass dadurch Aufträge nicht angenommen oder nur teilweise erfüllt werden können und damit Geschäftsverluste die Folge sind. Insbesondere in der Chemielogistik kommen die beiden Umstände zusammen, dass weder die Chemiebranche noch die Logistik insgesamt als attraktive Arbeitgeberin gesehen werden. Dagegen stemmen sich die Unternehmen aktiv mit Kampagnen und Attraktivitätssteigerungen. Zwar können sie damit ihr Bild in der Öffentlichkeit stabil halten. Der Erfolg seitens der Gewinnung von dringend benötigten jungen Fachkräften auch zur Bewältigung der Transformation bleibt jedoch ausbaubar. Es ist der Gesellschaft bewusst, dass sie Produkte der Chemiebranche und die Leistungen der Logistik benötigt, dass diese wichtig für den Erfolg der Unternehmen und damit für den eigenen Wohlstand sind. Als erstrebenswerten Arbeitsplatz werden beide nicht gesehen.

**Trotz intensiver Bemühungen um das Ansehen in der Gesellschaft schaffen die Unternehmen der Chemiebranche und der Chemielogistik es nicht ausreichend, sich attraktiver zu positionieren und werden damit nicht nur den Fachkräftemangel generell spüren, sondern auch größere Herausforderungen bei der Transformation haben.**

Deutschland konnte von sich behaupten, dass es **technologisch** in vielen Wirtschaftsbereichen, auch der Chemiebranche, weltweit führend ist. Stetige Innovation und kontinuierliche Automatisierung hielten das Hochlohnland wettbewerbsfähig. Auch die leistungsfähige Logistik hat einen wichtigen Beitrag dazu geleistet. Die Herausforderungen in der Verkehrs-, aber auch in der digitalen Infrastruktur haben bereits gezeigt, dass Unternehmen schon heute vor Herausforderungen gestellt werden. Es ist aufgrund der immer noch komplexen bürokratischen Prozesse und der schwierigen Realisierung von Infrastrukturprojekten damit zu rechnen, dass es mittelfristig keine Besserung geben wird. Aus diesem Grund wird Deutschland auch logistisch gesehen in dem Logistics Performance Indicator LPI der World Bank weiter Plätze verlieren. Dies werden die Chemieunternehmen indirekt und die Chemielogistikunternehmen direkt spüren: Die Ver- und Entsorgungsprozesse sind nicht mehr zuverlässig und pünktlich. Dies hängt nicht nur mit der Infrastruktur zusammen, sondern auch mit weiteren Einflüssen aus Umwelt und Politik (siehe entsprechende Abschnitte im Folgenden). Wo jedoch mit einer deutlichen Verbesserung zu rechnen ist, ist bei der Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen bei den Behörden und zwischen den Unternehmen. Die zahlreichen Initiativen und Projekte werden ihre Wirkung entfalten und zumindest den Informationsaustausch deutlich effizienter ablaufen lassen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die öffentliche Hand und Unternehmen vermehrt in Digitalisierung und Automatisierung investieren, um dem Fachkräftemangel zu begegnen und zumindest Teile der Wertschöpfung in Deutschland zu halten. Damit schaffen es insbesondere Chemieindustriunternehmen, ihre Effizienz zu steigern und weiterhin in Teilbereichen der Produktion wettbewerbsfähig zu bleiben. Dafür ist auch die wachsende Förderung von Forschungseinrichtungen und Innovationen verantwortlich. Diese sind jedoch im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung tendenziell keine „disruptiven“ Innovationen, sondern eher Weiterentwicklungen. Die „bahnbrechenden“ Innovationen finden sich bei ausländischen Unternehmen, wohin auch ein großer Teil der Investitionen fließt. So bleiben zwar die Unternehmen in Deutschland tendenziell „Second Mover“,

wenn es um Innovationen geht. Jedoch profitieren sie von ausgereiften Technologien und deren Weiterentwicklungen.

**Während sich die Herausforderungen bei der Infrastruktur vergrößern, können die öffentlichen Einrichtungen wie auch die Unternehmen der Chemiebranche und der Chemielogistik aufgrund gesteigerter Investitionen und ausgereifter Lösungen der Digitalisierung und Automatisierung ihre Effizienz und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern.**

Die aktuelle **wirtschaftliche** Lage ist für Chemieunternehmen nicht die beste. Mit der Steigerung der Energiekosten ist die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Produktionsstätten in Gefahr geraten. Die Einbrüche von 2022 und 2023 konnten bisher noch nicht kompensiert werden. Es kann erwartet werden, dass national die Nachfrage umsatztechnisch stabil bleibt, da neue Kundenbranchen auf den Markt treten bzw. bestehende Wachstum verzeichnen (siehe Abschnitt 2.3). Dies führt zu mehr Investitionen in der Produktion von Spezialchemie. Auch Effekte des Nearshorings können erwartet werden. Diese werden hauptsächlich für die Chemielogistikunternehmen relevant sein, da der Großteil dieser Investitionen in Länder mit einer wettbewerbsfähigeren Kostenstruktur fließen wird. Konsequenterweise wird Deutschland die vormalige Stellung als Chemieexportland nicht mehr halten können. Für die Chemielogistik bedeutet dies, dass zwar Mengen bei der unverpackten Ware und Bulk-Produkten wegfallen werden. Dafür wird nicht nur das Aufkommen verpackter Ware zunehmen, da die wachsenden Kundenbranchen tendenziell kleinere Mengen nachfragen. Auch werden zusätzliche logistische Leistungen gefordert. Insgesamt kann erwartet werden, dass die Investitionspläne der Chemieunternehmen und die veränderte Kundenstruktur zu einer Neukonfiguration der Logistiknetze der Chemieunternehmen führen wird. Dies wird zwangsläufig zu Entwicklungen neuer Logistikstandorte führen. Für Chemielogistikunternehmen mit Fokus auf verpackte Ware und Zusatzdienstleistungen in diesem Kontext bedeutet diese Entwicklung ein Wachstum.

**Während zahlreiche Chemieunternehmen sinkende Umsätze und Produktionsschließungen vermelden werden, werden andere Wachstum erfahren. Die zu erwartenden Entwicklungen werden herausfordernd für Chemielogistikunternehmen mit Fokus auf unverpackte Ware. Demgegenüber wird das Volumen verpackter Ware und damit zusammenhängender Zusatzleistungen wachsen.**

Aus **ökologischer** Sicht sind zwei Bereiche zu unterscheiden: Die langfristigen Wirkungen des Klimawandels und die bereits jetzt zu spürenden Wetterveränderungen. Grundsätzlich sollten die klimabedingten Veränderungen für die meisten Unternehmen handhabbar sein, insbesondere weil auch Möglichkeiten der staatlichen Förderung bestehen. Hier wird sich zeigen, welche Unternehmen der Chemiebranche und auch insbesondere der Chemielogistik die Transformation schaffen, die richtigen Entscheidungen treffen und ein zukunftsfähiges Geschäftsmodell entwickeln konnten. Aus diesem Grund wird sich die Unternehmenslandschaft verändern, denn es wird auch Verlierer geben. Kurzfristiger wirken die bereits aktuell bestehenden Wetterveränderungen. Diese bedeuten Störungen in den Lieferketten und damit auch Kostensteigerungen entweder durch Investitionen zur Steigerung der Resilienz oder operativ durch „Feuerwehraktionen“. Generell sollten diese Belastungen handhabbar sein, da sie die gesamte Branche betreffen.

**Die klimabedingten Einflüsse auf die Chemiebranche generell sind handhabbar, auch wenn sie mit Kostensteigerungen einhergehen. Trotzdem wird sich langfristig die Chemiebranche und auch die Chemielogistik neu sortieren, da nicht allen Unternehmen die Transformation gelingen wird.**

Im **politischen** Umfeld spielen für die Chemiebranche insbesondere die Handelspolitik, die Energiepolitik und die Umweltpolitik eine wichtige Rolle. Die EU ist und wird noch lange der wichtigste Markt für die meisten Unternehmen der Chemie bleiben. Dieser wird tendenziell stabil bleiben. Hinzu werden weitere Freihandelsabkommen geschlossen, die den Handel mit neuen Märkten eröffnen. Die großen Abnehmer von Chemieprodukten USA und China werden als Exportpartner an Bedeutung verlieren, da aufgrund deren politischen Entscheidungen und auch wegen der besseren Kostensituation ein größeres Volumen in diesen oder benachbarten Ländern produziert wird. Dadurch werden die Produktionskapazitäten deutscher Chemiewerke nicht mehr komplett genutzt. Insbesondere die Grundstoffhersteller sind von dieser Entwicklung betroffen, da die Energiekosten nicht absehbar konkurrenzfähig sein werden. Der Hemmschuh ist der Ausbau der (Energie-) Infrastruktur, um die notwendige Energie, die tendenziell in ausreichendem Maße und zu konkurrenzfähigen Kosten vorhanden sein sollte, zu den existierenden Produktionsstätten zu transportieren. Die Konsequenz wird sein, dass einzelne besonders energieintensive Produktionsstandorte auch geschlossen werden, da die Belastungen der Energiekosten und auch der Umweltvorgaben zu lange zu hoch sein werden. Für die anderen Bereiche der Chemie sollten diese aufgrund ihres Qualitäts- und Produktionsvorsprungs handhabbar sein.

**Auf dem Weg zur Lösung der Handelskonflikte, der Reduzierung der aktuell hohen Energiekosten und dem Erreichen der Klimaneutralität bestehen viele Baustellen seitens der Politik, die zu einer handhabbaren Belastung für manche Unternehmen, für andere wiederum zu nicht tragbaren Kostensteigerungen führen.**

Das Image der Chemiebranche bleibt ambivalent.

Der Fachkräftemangel wird insbesondere in den Wertschöpfungsprozessen und der Logistik kritisch, da die Rahmenbedingungen in anderen Branchen besser sind. Insbesondere die Aversion gegenüber traditionellen „techniklastigen“ Branchen nimmt zu.

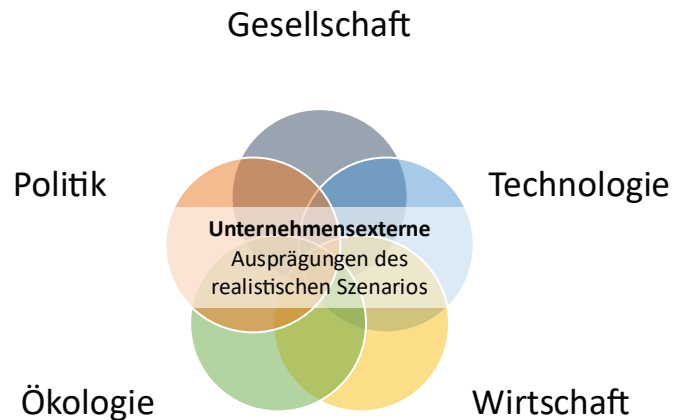
Der EU-Binnenmarkt ist stabil, Freihandelsabkommen sind geschlossen, die großen Exportpartner USA und China sind weniger relevant (Wirkung IRA und Handelskonflikte mit China).

Der Ausbau der regenerativen Energiegewinnung kommt voran. Der Ausbau der Infrastruktur bremst die ausreichende Versorgung der energieintensiven Industrien.

Die Belastungen durch die Vorgaben im Green Deal werden aufgrund des Qualitäts- und Produktionsvorsprungs ausgeglichen, dies wirkt sich nicht positiv auf die Wirtschaftsentwicklung aus.

Die klimabedingten Veränderungen lassen sich mit überschaubarem Aufwand managen und gleichen sich mit ihren negativen wie positiven Auswirkungen aus.

Auswirkungen der Wettereinflüsse sind planbar, verursachen jedoch Störungen und Kosten für die Unternehmen



Die Umsetzung der Infrastrukturprojekte verlaufen aufgrund der Bürokratie und der fehlenden Akzeptanz der Bevölkerung langsamer, Deutschland fällt in das mittlere Drittel der Top 10 des LPI.

Die Digitalisierung der Behörden nimmt stetig zu, führt aber noch nicht zu einer weitgehenden Automatisierung der Abläufe. Bei unternehmensübergreifenden Prozessen (Handelsplattformen, etc.) ermöglicht die zunehmende Digitalisierung Fortschritte in der Kommunikation.

Die Förderung von Innovationen und Forschungseinrichtungen steigt und führt zu viel versprechenden Anwendungen zur Optimierung der Lieferketten.

National bleibt der Markt mit Schwankungen insgesamt stabil, neue Produktlinien kompensieren wegfallende Kundenbranchen umsatztechnisch, nicht hinsichtlich der Mengen.

Nearshoring findet statt. Die Produktion ist hauptsächlich für Europa bestimmt, die Güterflüsse innerhalb der EU wachsen.

Deutschland hat aufgrund des Strukturwandels eine schwächere Stellung als Chemieexportland.

Abbildung 15: Die unternehmensexternen Ausprägungen des realistischen Szenarios



Die Imagekampagnen und -initiativen führen zumindest dazu, dass das Image gleich bleibt.

Es können keine ausreichenden Fachkräfte gewonnen werden, dadurch kann die Qualität insbesondere in den Wertschöpfungsprozessen und der Logistik nicht aufrecht erhalten werden. Auch können aufgrund des Fachkräftemangels Aufträge nicht angenommen werden.

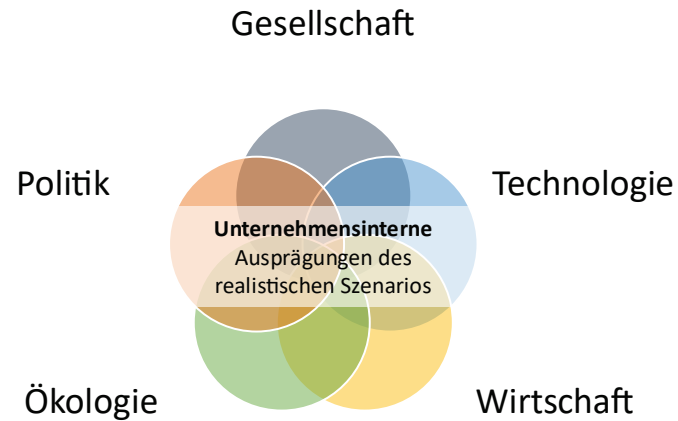
Die Produktionskapazitäten bleiben im Großen und Ganzen gleich, werden aber nicht mehr vollständig genutzt.

Die Unternehmen der Spezialchemie und Pharmaindustrie profitieren, die chemische Grundstoffindustrie reduziert die Produktionsmenge auf ein verkraftbares Maß.

Die Unternehmen sind gezwungen, aufgrund der hohen Belastungen insbesondere energieintensive Standorte zu schließen.

Es gibt Verlierer und Gewinner des Klimawandels. Manche Firmen werden die Veränderungen nutzen und wachsen, bei anderen wird das aktuelle Geschäftsmodell immer weniger funktionieren, was bis zu einer Reduktion oder Einstellung der Betriebstätigkeit führen kann.

Die Unternehmen werden wenig durch Wettereinflüsse belastet



Die externe Infrastruktur hat negative Auswirkungen auf die Geschäftsprozesse der Unternehmen (Verspätungen etc.).

Die Unternehmen steigern ihre Investitionen in diesem Bereich, automatisieren sowohl ihre administrativen Abläufe wie auch Produktionsprozesse, sodass Effektivität, Resilienz und Produktivität signifikant steigen und sich der Fachkräftemangel nur bedingt auswirken kann.

Die Unternehmen investieren nur in ausländische Innovationen, hinken deshalb bei der Implementation zurück (Second Mover) und können nur teilweise die Potenziale heben.

Die Investitionen bleiben in Summe gleich, es wird in Standorte für neue Produktlinien investiert, es werden alte Standorte geschlossen.

Kleinere und spezielle Produktionsanlagen sowie Logistikzentren werden in Deutschland entwickelt.

Es findet eine Rekonfiguration des Netzwerks gemäß der veränderten Güterströme statt.

Abbildung 16: Die unternehmensinternen Ausprägungen des realistischen Szenarios

Insgesamt steht die Chemiebranche vor einer der herausforderndsten Transformationen ihrer Geschichte. Während es zu erwarten ist, dass viele Unternehmen erfolgreich den Weg meistern werden, sehen sich die Grundstoffproduzenten mit besonders hohem Energiebedarf hinsichtlich ihrer Produktionsstätten in Deutschland mit Herausforderungen konfrontiert, die zwangsläufig zu einer Konsolidierung führen wird. Davon ist naturgemäß auch die Chemielogistik betroffen. Insbesondere die Logistikdienstleister mit Fokus auf unverpackte Ware und Bulk-Produkte werden mit einer abnehmenden Nachfrage zu rechnen haben. Demgegenüber ist zu erwarten, dass die mit dem Schwerpunkt auf verpackte Ware von den tendenziell positiven Entwicklungen der Spezialchemie und von der Neukonfiguration der Logistiknetze profitieren werden, sogar in einem (nach Umsatz) stagnierenden bzw. (nach Menge) abnehmenden Markt mit Wachstum rechnen können.

#### 4.7. Die Wirkung des Szenarios auf die Chemieindustrie und -logistik

Welche konkreten Effekte auf die Chemieregionen und damit auf die Güterflüsse sind nun zu erwarten? Abbildung 17 zeigt, wie sich die Chemieregionen im Vergleich zueinander entwickeln werden. Dabei bedeuten die Pfeilrichtungen, ob die Wirkung im Vergleich besser oder schlechter ausfällt. Zusammenfassend sind insbesondere die Regionen negativ betroffen, in denen hauptsächlich Grundstoffe produziert werden und der Zugang zu preiswerter Energie schwierig ist. Dazu zählen:

- Das Chemiecluster in Nordrhein-Westfalen, in dem aktuell noch ein großer Teil der Energiegewinnung über Kohlekraftwerke erfolgt und die Potenziale für regenerative Energien geringer sind als in anderen Regionen Deutschlands. Auch ist die Struktur der Chemieindustrie geprägt von Grundstoffproduktion.
- Das Chemiecluster Rhein-Main-Neckar in den Bundesländern Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen, in dem eine ähnlich herausfordernde Energiesituation wie in NRW besteht. Der Vorteil liegt in der Struktur der Energieunternehmen, die ein breites Produktportfolio bieten.
- Das Chemiecluster Südbayern, das eine zukunftsfähige Struktur der Chemieunternehmen vorweisen sollte, jedoch die Energieversorgung ein noch zu lösendes Problem darstellt.
- Das Chemiecluster Niedersachsen, in dem zwar die Voraussetzung für die Energieversorgung sehr gut ausgestaltet ist, jedoch ein Schwerpunkt der Industrie bei der Produktion von Grundstoffen liegt und damit die Energieversorgung kritischer wird.

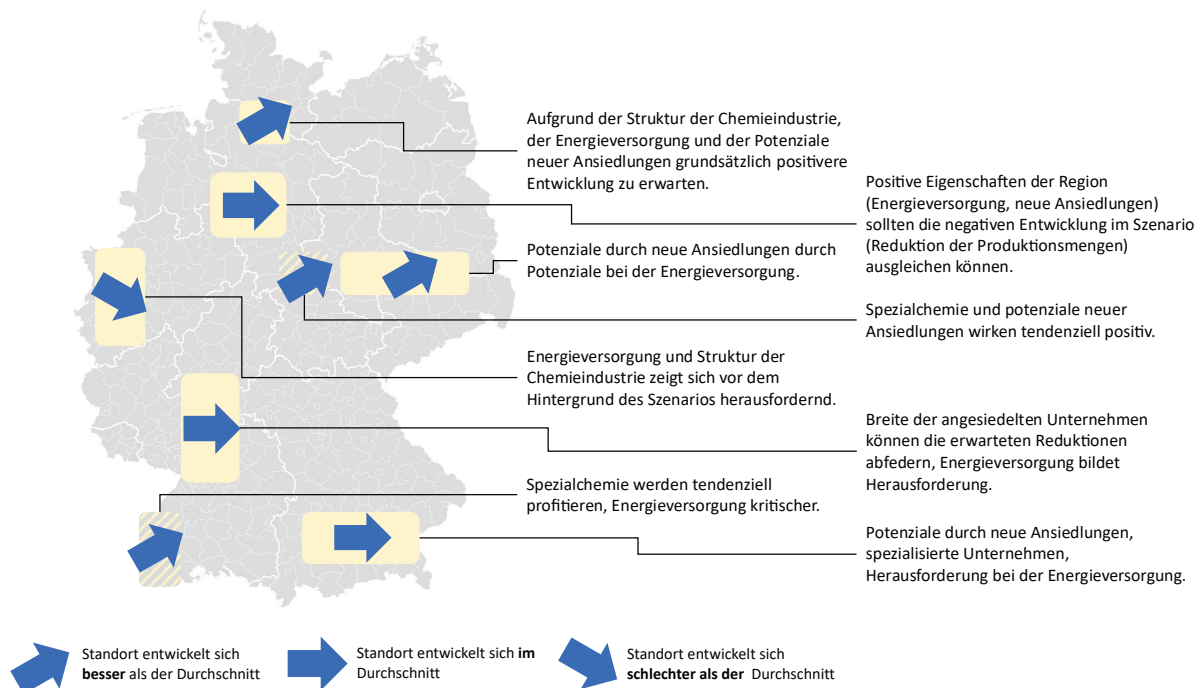


Abbildung 17: Relative Auswirkung auf die Chemieregionen

Im Verhältnis sind manche Chemieregionen wiederum für die Zukunft besser aufgestellt. Darunter fallen:

- Die Chemieregion Hamburg, die einen guten Zugang zu Energie verspricht und relativ weniger Grundstoffindustrie vorweist.
- Die Chemieregion Mitteldeutschland in Sachsen und Sachsen-Anhalt, die zwar größtenteils durch Grundstoffindustrie geprägt ist, sich jedoch durch die Potenziale bei der Energieversorgung und die neuen Ansiedlungen in der Nähe im Vergleich besser entwickeln sollte.
- Weiterhin sollten die beiden (schraffiert dargestellten) Spezialchemieregionen im Südwesten und in der Mitte Deutschlands weniger von den Entwicklungen betroffen sein und damit optimistischer in die Zukunft blicken können.

Diese Veränderungen haben einen Effekt auf die Attraktivität von Chemielogistikstandorten. Aufgrund der sich verändernden Chemiegüterflüsse und die Neukonfiguration der Logistiknetze werden tendenziell auch neue Investitionen zu erwarten sein. Während bisher die meisten Chemielogistikstandorte im Westen und Süden zu finden sind, wird sich der Schwerpunkt der Investitionen in die Mitte und nach Osten bewegen (siehe Abbildung 18). Denn chemische Grundstoffe nehmen mengenmäßig ab, Produktionsstandorte werden tendenziell im Osten Europas entwickelt, höherwertige verpackte Chemiegüter erfahren Wachstum (Güterstruktureffekt), was in eine Verschiebung der Neuentwicklungen ins (östliche) Zentrum Deutschlands resultiert. Weiterhin werden die Strategien der Chemieunternehmen angepasst, die vermehrt in Ländern wie den USA und China produzieren, aber auch Nearshoring mit neuen Produktionen in Osteuropa betreiben. Dadurch nimmt die Relevanz der Nähe zu den Seehäfen im Westen (Antwerpen, Rotterdam, Amsterdam) und Norden (Hamburg, Bremen, Wilhelmshaven) ab.

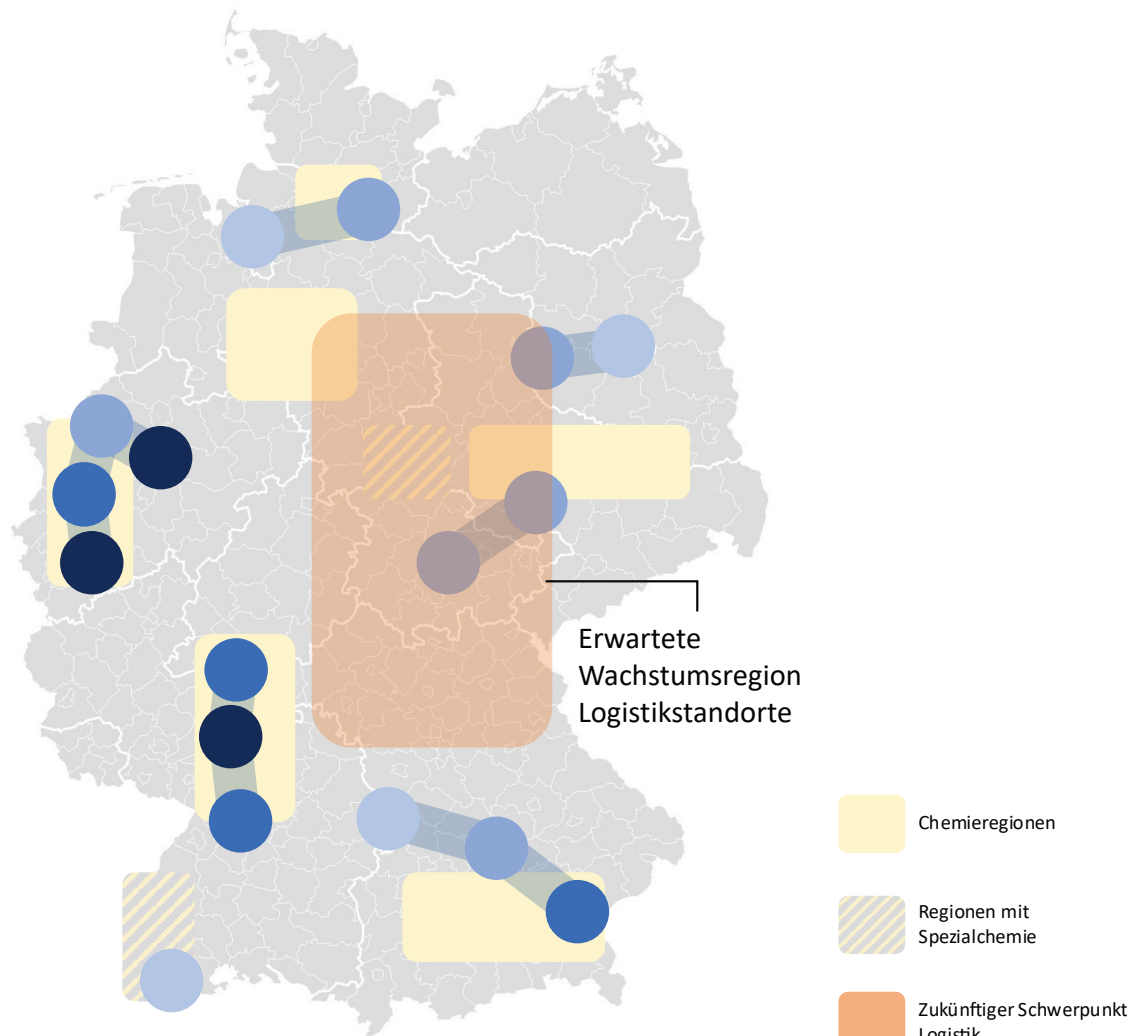


Abbildung 18: Veränderung der Attraktivität von Chemielogistikstandorten

Die Güterflüsse der unverpackten Ware und Bulk-Produkte sind geprägt von den tendenziell geringer werdenden Produktionsmengen (siehe Abbildung 19). Einzig die Regionen, die eine potenziell wettbewerbsfähige Energieversorgung aus regenerativen Quellen versprechen und neue Ansiedlungen erwarten, sind im Vergleich weniger betroffen (grün). Große Herausforderungen merken wie erwähnt die Chemieregionen in Nordrhein-Westfalen, auch Rhein-Main-Neckar, weniger Südbayern. Dies hat Effekte auf die Güterflüsse: So werden die Relationen von und zu den Seehäfen (dunkelorange) mit Ausnahmen (gelb gleichbleibend, grün zunehmend) deutlich weniger werden. Dahingehend werden die Mengen in die Regionen mit neuen Ansiedlungen (Batterieproduktion, Munition etc.) (grün) tendenziell zunehmen.



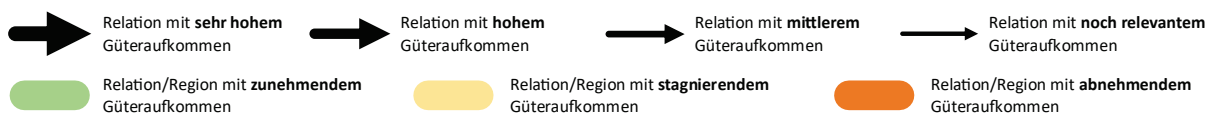
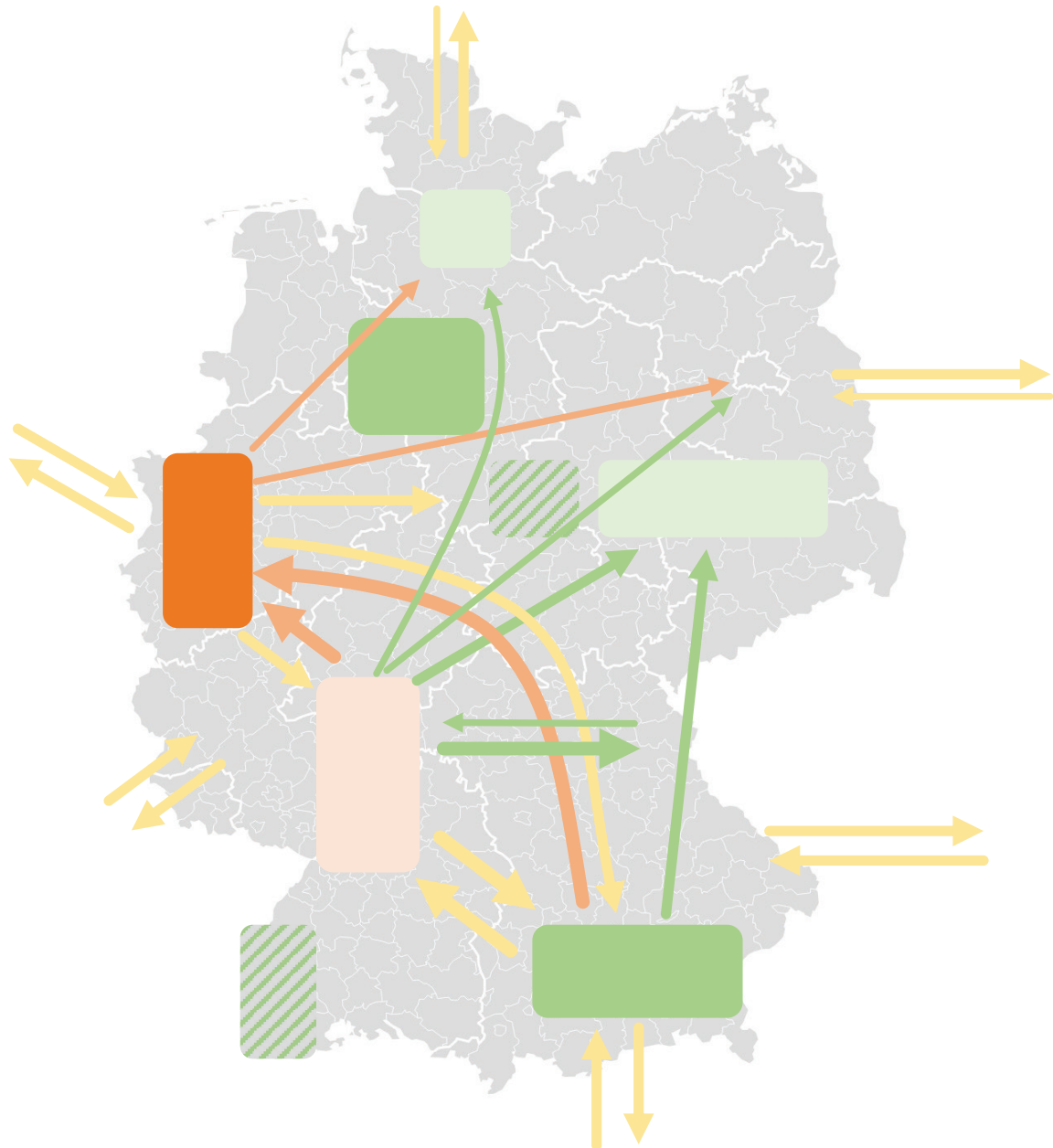


Abbildung 20: Effekte auf die Güterflüsse verpackter Ware

An diesen Entwicklungen ist zu erkennen, dass die Chemiebranche in einer Transformation steckt und somit auch die Chemielogistik ihre Gestalt verändern wird. Die vermehrte logistische Bearbeitung von verpackter Ware wird einen Effekt auf die Logistiknetze und -strukturen haben. Es kann erwartet werden, dass die Chemielogistik von morgen ein anderes Gesicht zeigt.



## 5. Zusammenfassung der erwarteten Entwicklung und sechs Handlungsempfehlungen für Unternehmen der Chemiebranche und der Chemielogistik

### 5.1. Zusammenfassung der zukünftigen Veränderungen von Lieferketten

Es ist davon auszugehen, dass die Unternehmen auch in den kommenden Jahren auf einen stabilen EU-Binnenmarkt bauen können, der durch entsprechende Handelsabkommen de-facto über die EU-Grenzen hinausgeht. Dabei nimmt die Bedeutung großer Übersee-Handelspartner wie USA und China ab. Die regenerative Energieproduktion steigt weiter an. Der Ausbau der notwendigen Infrastruktur wie Netze für die Verteilung und Backup-Kraftwerke bzw. Energiespeicher zur Sicherung der Stromversorgung während „dunklen Flautephasen“ hält dabei nicht Schritt und führt zu weiterhin erhöhten Kosten. Das führt zu keiner signifikanten Entspannung bei Versorgung und Kosten für die energieintensive Chemieindustrie. Hinzu kommen zusätzliche Belastungen aus dem Green Deal der EU, der durch weitere Qualitäts- und Produktivitätssteigerungen kompensiert werden kann.

**Zusammenfassung 1:** Sinkende Produktionsmengen bei chemischen Grundstoffen und Schließung von besonders energieintensiven Chemieanlagen sind zu erwarten. Spezialchemie und Pharma sind kaum betroffen und werden sogar Zuwächse verzeichnen.

In einem insgesamt stabilen Marktumfeld verlagert sich die Kundenstruktur aus der Mengensichtweise zu kleinteiligeren Transaktionen mit einem Trend zu einem höheren Anteil verpackter Ware. Neue Produkte und Kunden kompensieren schrumpfende und verschwindende Abnehmerindustrien aufgrund höherer Werte auf der Umsatzseite. Die geopolitische Lage führt zu zunehmend regionaler Produktion, wodurch die Warenströme innerhalb der EU zunehmen, Im- und Exporte insbesondere für das exportstarke Deutschland abnehmen werden.

**Zusammenfassung 2:** Bei stabil bleibenden Gesamtinvestitionssummen wird in neue Standorte und Produktlinien investiert, während ältere und energieintensive Standorte und Wertschöpfungsketten von Schließungen bedroht sind.

Die (zeitnahe) Realisierung von Infrastrukturprojekten bleibt in Deutschland aufgrund von Ressourcenengpässen, aufwendiger Genehmigungsverfahren und häufig mangelnder Akzeptanz der Bevölkerung herausfordernd. Bei den Behörden nimmt die Digitalisierung an Fahrt auf, wenngleich noch Potenzial zur weitgehenden Automatisierung bleibt. Das gilt auch für unternehmensübergreifende Abläufe und der damit einhergehenden Kommunikation. Trotz zunehmender Anstrengungen der öffentlichen Hand werden sich Defizite der externen Infrastruktur stärker auf die Geschäftsprozesse der Unternehmen auswirken.

**Zusammenfassung 3:** Zunehmende Investitionen in Automatisierung und Digitalisierung von Prozessen bei Administration und Produktion führen zur Erhöhung von Produktivität und Resilienz auf der Unternehmensseite. Als „Second Mover“ gehen Investitionen in Innovationen oft an ausländische Anbieter. Über Forschung und Förderung von Innovationen entstehen neue Optimierungsansätze für die Lieferketten.

Der Fachkräftemangel wird weiter zunehmen und sich auf die Qualität der wertschöpfenden Logistikprozesse auswirken, was nur zum Teil über Digitalisierung und Einsatz von KI ausgeglichen werden kann.



**Zusammenfassung 4:** Firmen versuchen, mit innovativem Recruiting und nachhaltigen Personalmaßnahmen Mitarbeiter zu gewinnen und – wo sinnvoll und möglich – Abläufe zu automatisieren. Eine proaktive Außendarstellung der eigenen Industrie erhöht die Attraktivität der zu besetzenden Stellen.

Sich verändernde klimatische Randbedingungen halten für die Industrie Chancen und Risiken bereit. Bestehende Geschäftsmodelle und Abläufe können verschwinden, neue entstehen und entwickelt werden. Die direkten Wettereinflüsse werden in Deutschland die Lieferketten (logistisch) nur wenig belasten.

**Zusammenfassung 5:** Im Rahmen ihrer Geschäfts- und Resilienz-Strategien berücksichtigen die Unternehmen klimabedingte Auswirkungen auf ihr Produkt- und Serviceportfolio sowie auf die logistische Umsetzung ihrer Lieferketten. Für einige Standorte werden Alternativen zur bisherigen Vorgehensweise beispielsweise bei der Rohstoffversorgung entwickelt („Plan B“).

## 5.2. Ableitungen der Bedeutung für Unternehmen der Chemiebranche

Was dieses als realistisch eingeschätzte Szenario für die Unternehmen der Chemiebranche bedeutet, ist in Tabelle 15 zusammengefasst. Aufgrund des Fachkräftemangels und des ambivalenten Images der Chemiebranche und insbesondere der Chemielogistik ist es notwendig, dass Unternehmen immer mehr in gezielte Aktivitäten zumindest zur Sicherung der Attraktivität investieren. So steigt nicht das Budget für klassische Imagekampagnen, sondern auch für die Personalstrategie nach innen, um die Fachkräfte zu halten, und nach außen, um konkret den Arbeitsplatz im Unternehmen attraktiver zu gestalten. Ein wichtiger Partner insbesondere für logistische Tätigkeiten sind die externen Logistikdienstleister, mit denen Lösungen gefunden werden können.

Dass auf der Seite der öffentlichen Infrastruktur in den nächsten Jahren keine erhebliche Verbesserung zu erwarten ist, liegt an den langen Planungs- und Bauzeiten. Entsprechend werden Unternehmen sich mehr mit agilen Strukturen und resilienten Prozessen auseinandersetzen müssen, um die Zuverlässigkeit der Geschäftsprozesse weiterhin aufrechterhalten zu können. Auch wenn an dieser Stelle ebenso weitere Belastungen durch Investitionen in Digitalisierung und Automatisierung notwendig sein werden, werden sich diese mittelfristig auszahlen. Denn nicht nur dass die öffentlichen Einrichtungen ihren Digitalisierungsgrad deutlich erhöhen werden. Auch ist es in schwierigen Zeiten sinnvoll, in ein überzeugendes Geschäftsmodell zu investieren, damit das Unternehmen nach der Flaute einen Vorteil gegenüber den Mitbewerbern hat. Es bietet sich dafür an, verstärkt mit Forschungseinrichtungen und Innovationsführern zusammenzuarbeiten, da der Forschungsstandort Deutschland weiterhin eine weltweite Führungsposition einnehmen wird – auch in der Logistik, in der die zahlreich gestarteten Initiativen der letzten Jahre ihre Früchte tragen werden.

Die Frage, ob das aktuelle Geschäftsmodell und dessen Kundengruppen noch überzeugend und zukunftsfähig ist, sollte sich vorher jedes Unternehmen stellen. Dafür sind der Markt, die Kundenbedürfnisse und insbesondere Chancen und Risiken zu analysieren. So ergeben sich zwar Potenziale aus dem Nearshoring. Auch können Kunden durch neue Services insbesondere in der Logistik überzeugt werden.

	<b>Unternehmensextern</b> (was können Unternehmen selbst <i>nicht</i> steuern?)	<b>Unternehmensintern</b> (was können Unternehmen selbst steuern?)	<b>Ableitungen der Bedeutung für Unternehmen der Chemiebranche</b>
<b>Gesellschaftlich</b> Image	Ambivalentes Image	Stabiles Image durch Aktivitäten	<b>1. Investitionen in gezielte Aktivitäten zur Sicherung der Attraktivität</b>
<b>Gesellschaftlich</b> Fachkräftemangel	Mangel insbesondere in der Logistik	Drohende Qualitätseinbußen und Geschäftsverlust	<b>2. Gezielte Personalstrategie bzw. Zusammenarbeit mit kompetentem Logistikpartner</b>
<b>Technologisch</b> Infrastruktur	Zu langsame Entwicklung der Infrastruktur	Zunehmend unzuverlässige Geschäftsprozesse	<b>3. Aufbau von agilen Strukturen und resilienten Prozessen</b>
<b>Technologisch</b> Digitalisierung	Erkennbare Fortschritte in Behörden	Zusätzliche Investitionen als Lösungsweg	<b>4. Investition in Digitalisierung und Automatisierung bei überzeugendem Geschäftsmodell</b>
<b>Technologisch</b> Innovationen	Zunehmende Innovationen in der Forschung	„Second Mover“	<b>5. Verstärkte Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und Innovationsführern insbesondere in der Logistik</b>
<b>Ökonomisch</b> National	Stabiler Marktumsatz bei sinkenden Mengen	Investitionen und Devestitionen in ausgewählten Bereichen	<b>6. Analyse von Markt, Kundenbedürfnissen und Risiken bei Investitionsentscheidungen</b>
<b>Ökonomisch</b> Europa	Wachsende Güterflüsse in Europa	USP Spezialchemie und Logistik	<b>7. Nearshoring von Produktionsanlagen und (Logistik-)Services als Chance</b>
<b>Ökonomisch</b> Welthandel	Schwächere (Export-)Stellung Deutschlands	Rekonfiguration der Netzwerke	<b>8. Analyse und Anpassung des Produktions- und Logistiknetzwerks</b>
<b>Ökologisch</b> Klimawandel	Handhabbar	Gewinner und Verlierer	<b>9. Geschäftsmodellanalyse hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels</b>
<b>Ökologisch</b> Wettereinflüsse	Planbar mit Zusatzkosten	Geringe zusätzliche Belastung	<b>10. Kritische Bewertung der Investitionsnotwendigkeiten von möglichen Auswirkungen der Wettereinflüsse auf die Geschäftsprozesse (Resistenz)</b>
<b>Politisch</b> Handelspolitik	Stabiler EU-Binnenmarkt, weniger Export	Stabile, nicht voll ausgelastete Kapazitäten	<b>11. Engere Zusammenarbeit mit den Kunden mit Ausrichtung auf hohe Zuverlässigkeit und Qualität in Produkt und (Logistik-)Services</b>
<b>Politisch</b> Energiepolitik	Keine ausreichende Versorgung mit „preiswerter“ (regenerativer) Energie	Abnehmende Grundstoffproduktion	<b>12. Antizipation der Veränderungen in der geografischen Produktionslandschaft durch die Energiewende</b>
<b>Politisch</b> Umweltpolitik	Wenig belastender Green Deal ohne positiven Effekt auf die Wirtschaftsentwicklung	Schließung kleinerer energieintensiver Standorte	<b>13. Tendenziell mehr Fokussierung auf Spezialchemie, um wegfallenden Umsatz ausgleichen zu können</b>

Tabelle 15: Ableitungen der Bedeutung des Szenarios für Unternehmen der Chemiebranche in der Zusammenfassung

Auch kann es sich zeigen, dass sich aufgrund der Entscheidungen zur Klimaneutralität neue Geschäftspotenziale ergeben, die in die Überlegungen einbezogen werden sollten. Der Abgas-Katalysator und später die AdBlue-Zugabe bei Dieselfahrzeugen entstanden aus dem Zwang, Motoren sauberer zu machen, haben Chemieunternehmen neue Absatzmärkte beschert. Ähnliches wird sich durch die Elektromobilität entwickeln, für die bereits zahlreiche Batterieproduktionsstandorte in Deutschland entstehen. Der Weg zur Klimaneutralität bedeutet jedoch auch mehr Kosten für Investitionen in Fuhrpark, Immobilien etc. Hinzu kommen mögliche Investitionen in die Resistenz der Geschäftsprozesse gegen Wettereinflüsse, die in den letzten Jahren zugenommen haben. Dabei ist zu prüfen, wie stark die eigenen Assets von Überflutungen, Niedrigwasser, Stürmen etc. betroffen sind. Eine Unterbrechung des Prozesses mit Geschäftsverlust ist oft teurer als die notwendige Investition.

Als letzter Aspekt zeigen viele Verwerfungen in der Handelspolitik, dass mit den Kunden und Partnern in der Lieferkette enger zusammengearbeitet werden muss, um gemeinsam mit ihnen trotz der weltpolitischen Herausforderungen zuverlässige Prozesse zu ermöglichen. Hierbei spielt die Logistik eine wichtige Rolle als Bindeglied zwischen den einzelnen Wertschöpfungsstufen. Insbesondere wenn erkannt wird, dass Kunden oder Unternehmen selbst ihre Produktionslandschaft aufgrund der Energiewende anpassen, ist eine Reaktion darauf notwendig. Umso früher dies erkannt wird, umso besser lassen sich die Lieferketten darauf ausrichten. Gerade die Energiewende wird dazu führen, dass insbesondere in Deutschland mit einem solchen Wandel zu rechnen ist.

### 5.3. Handlungsempfehlungen für die Chemielogistik: Eine weltweit führende Chemielogistik ist ein zentraler Pfeiler für eine erfolgreiche Chemiebranche in Deutschland

Aus den ausführlichen und Schritt für Schritt detaillierter werdenden Analysen lassen sich sechs Handlungsempfehlungen ableiten, wie die Chemielogistik dabei unterstützen kann, dass die Chemiebranche in Deutschland weiterhin führend bleibt (siehe Abbildung 21).

#### 1. Personal

Alle Ambitionen und Initiativen in der Automatisierung und Digitalisierung zum Trotz: Logistik kann (immer noch) nur durch Menschen erfolgreich sein. Es verschärft sich sogar die Situation beim Kampf um die Arbeits- und Fachkräfte. Auch wenn Personal im operativen und administrativen Bereich durch Automatisierung und Digitalisierung eingespart werden könnte, werden die Fachkräfte für die Entwicklung, zumindest die Implementierung und die Wartung benötigt, bei denen der Mangel nochmals deutlich größer ist. Weiterhin existiert bisher kein noch so automatisierter oder digitalisierter Prozess, bei dem keine manuelle Tätigkeit mehr benötigt wird. Es sind zwar weniger, doch diese benötigen oft eine Weiterbildung aufgrund der höheren Anforderung an die Bedienung. Das notwendige Anspruchsniveau wächst entsprechend. Wenn dafür kein geeignetes Personal vorhanden ist, kann sogar die Qualität sinken.

**Die Investition in die Rekrutierung und Bindung von Personal sichert das bestehende Geschäft ab und verspricht langfristige Wettbewerbsvorteile.**

Dafür ist mehr zu tun als sich nur auf Image und Employer Branding zu konzentrieren. Es gilt die Arbeitskräfte im Unternehmen so zu entwickeln, dass sie in neuen Bereichen eingesetzt werden können. Um im Personalbereich agiler zu werden, muss die Unternehmenskultur angepasst werden. Eine besondere Rolle spielen dabei auch externe Partner, mit denen bereits

eine lange und vertrauensvolle Zusammenarbeit besteht. So können die Partner sich untereinander abstimmen, welche Fähigkeiten beim Personal gefordert ist, welche jeweils vorhanden sind und welche durch Weiterbildung entwickelt werden können. Dies kann den Fachkräftemangel mit gemeinsamen Anstrengungen zu lösen helfen.

## **2. Innovationen**

Erfreulicherweise wird ein Szenario erwartet, dass die Forschung und Entwicklung in Deutschland international mithalten können. Insbesondere die Logistikforschung kann mit Innovationen aufwarten, die international ihresgleichen suchen. Dies bedeutet nicht nur insgesamt einen Standortvorteil, auch speziell ist es für die Chemielogistik möglich, davon zu profitieren.

**Neben der Beteiligung an der Erforschung von Logistikinnovationen bedarf es Maßnahmen zur Modernisierung der Logistik für eine gute Positionierung im internationalen Wettbewerb.**

Dies befähigt Chemieunternehmen, sich von ihrem Wettbewerb in einem anderen Leistungsbereich als dem reinen Chemieprodukt abzuheben. Der Maschinenbau hat es bereits gezeigt, wie deutsche Unternehmen mit der Vergrößerung des Serviceanteils ihre im internationalen Vergleich teureren Lösungen trotzdem erfolgreich vertreiben können. Bei Chemieunternehmen bestehen insbesondere in den logistischen Prozessen Potenziale, um Kunden trotz des höherpreisigen Chemieprodukts zu gewinnen.

## **3. Automatisierung und Digitalisierung**

Die Qualifizierung von Personal und Gewinnung von Fachkräften sowie die Nutzung von Innovationen in der Logistik bringt entsprechend Chemielieferketten weiter in Richtung Resilienz. Der Chemiestandort Deutschland kann nur mit hoher Qualität erfolgreich sein – bei den Chemieprodukten wie auch in den Serviceleistungen insbesondere der Logistik.

**Investitionen in Automatisierung und Digitalisierung sind in der Logistik entscheidend, um die Resilienz und damit die Leistungsfähigkeit der Chemiebranche zu steigern.**

Ein Wettbewerbsfaktor in den globalen Lieferketten ist, verlässliche Prozesse zu bieten, damit die Kunden erfolgreich agieren können. Dies bedeutet, dass ein hoher Grad an der erwähnten Resilienz realisiert werden muss. Dies ist nur durch eine hohe Qualität und Robustheit der Logistikprozesse möglich, die auch gegen Cyberangriffe gewappnet sind.

## **4. Operative Logistik**

Der Wandel in der Chemieindustrie umfasst eine Neusortierung der Produktionsstandorte. Nearshoring bringt zwar auch Wertschöpfung nach Europa. Es muss jedoch damit gerechnet werden, dass speziell in Deutschland Produktionskapazitäten zurückgebaut oder zumindest nicht mehr in voller Auslastung betrieben werden, und der Schwerpunkt des Chemiestandorts Deutschland sich mehr in Richtung der Spezialchemie verschieben wird.

**Die Veränderungen im Chemiemarkt erfordern eine Neubewertung und Anpassung der logistischen Netzwerke und Angebote.**

Dies führt zwangsläufig dazu, dass die Logistikstrategie und die Logistikstandorte in Zukunft andere Erfolgsfaktoren aufweisen werden als heute. Es bedarf entsprechend einer deutlich größeren Logistikexpertise sowie Supply-Chain-Planungs- und Umsetzungskompetenz, um die richtigen Entscheidungen treffen zu können.

## 5. Klimaneutralität

Das Ziel der Klimaneutralität wird grundsätzlich nicht angezweifelt. Die Diskussion geht eher um den Weg dahin. So besteht ein Unterschied zwischen der politischen Zielrichtung der USA und Europa. Dies führt zu strategischen Richtungsänderungen in der Chemieindustrie, die im Strukturwandel in Deutschland aufgrund der hohen Energiekosten aktuell zu erkennen ist. Hinzu kommt die Energiewende zu regenerativen Energiequellen, die noch nicht ausreichend zur Verfügung stehen. Nicht nur die Produktionsstandorte stehen entsprechend vor Herausforderungen, auch die Transportlogistik ist davon betroffen. Neben Maßnahmen gegen den Klimawandel ist die Anpassung der Geschäftsprozesse auf die zu erwartenden Wetterveränderungen zu berücksichtigen.

**Die Logistik muss sich auf restriktive Maßnahmen im Zuge der Energiewende vorbereiten und gegen Wettereinflüsse resistente Prozesse implementieren.**

Auch wenn alles getan wird, wie von der EU vereinbart klimaneutral zu sein, haben bereits heute Starkregen (Überschwemmungen) und Trockenperioden (Niedrigwasser) Auswirkungen auf die Transportketten. Es gilt entsprechend, neben der Resilienz auch eine Resistenz zu gewährleisten.

## 6. Lieferketten

Unvorhersehbare Unterbrechungen von Lieferketten werden auch in kommenden Jahren auftreten, wie die Angriffe auf die Schifffahrt seit Anfang 2024 im Roten Meer zeigen. Solche geopolitischen Konflikte können sich auf den Transport von Waren insbesondere durch Verzögerungen in Häfen, reduzierter Verfügbarkeit von Kapazitäten in der Seefracht und damit deren Verfügbarkeit in den Märkten auswirken. Die Unternehmen der Chemie müssen sich entsprechend stärker mit einer Welt mit zunehmenden Spannungen auseinandersetzen. Dies ist jedoch nicht die einzige Unsicherheit in der Wirtschaftspolitik. Die zahlreichen Verknüpfungen gekoppelt mit vermehrten Ereignissen mit Wirkung auf die Lieferketten steigern die Komplexität im Management von Chemielieferketten. Deshalb müssen alle Unternehmen dem Risikomanagement ein größeres Augenmerk widmen, um auf die möglichen Ereignisse vorbereitet zu sein (und eine Balance zwischen Kosten und Nutzen zu finden). Eine Reaktion auf diese Veränderungen ist das Nearshoring, da in manchen Studien grenzüberschreitende Handelskooperationen von Staaten und Unternehmen zunehmend skeptisch gesehen werden.<sup>32</sup> Sie führt zur Verkürzung von Lieferketten und zu geringerer Komplexität, bedarf jedoch einer guten Analyse und ist kein Selbstläufer.

**Der Trend zur Regionalisierung führt aufgrund des wachsenden Wettbewerbs zu geringeren Überseeexporten, die verbleibenden globalen Lieferketten müssen mit umfassender Kooperation, neuen Ansätzen und modernen Technologien robuster betrieben werden.**

---

<sup>32</sup> Vgl. KMPG 2024, online.

Entsprechend ist es notwendig, eine engere Zusammenarbeit mit den Akteuren in den Lieferketten zu suchen, um sie robuster zu gestalten. Ein wichtiger Hebel ist die Transparenz, ein weiterer die kollaborative Zusammenarbeit an Lösungen. Es ist nicht mehr möglich, als einzelnes Unternehmen erfolgreich zu sein. Es geht nur noch mit den richtigen Partnern, als Unternehmen mit Produktionsstandorten in Deutschland im Wettbewerb zu bestehen.

Die Logistik kann entsprechend ein zentraler Pfeiler für eine erfolgreiche Chemiebranche in Deutschland sein, wenn sie als ein Hebel für den Erfolg erkannt wird. Die Unternehmen in Deutschland sind mit hohen regulatorischen und bürokratischen Anforderungen, hohen Energie- und Lohnkosten, Einschränkungen bei der Nutzung der Infrastruktur, überlasteten Schienenverkehr und generell mit einem wenig technologiefreundlichem Klima konfrontiert. Dennoch ist es der größte Binnenmarkt innerhalb der EU, der eine zentrale Lage innerhalb Europas besitzt und noch stabile politische Verhältnisse aufweist. Mit einer gut aufgestellten und lösungsorientierten Logistik können Lieferketten bei allen bekannten Herausforderungen auch in Zukunft erfolgreich betrieben werden.

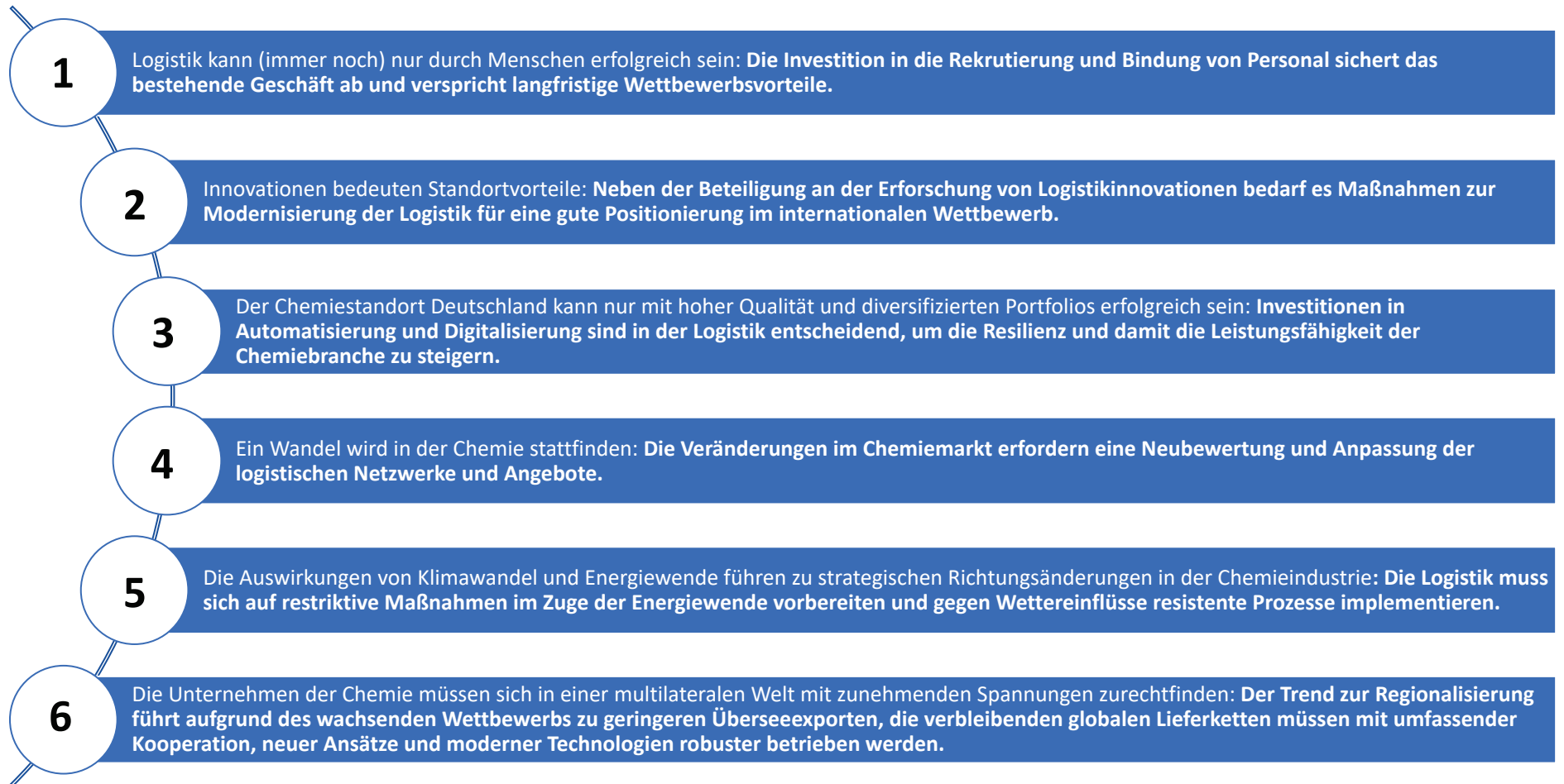


Abbildung 21: Handlungsempfehlungen für die Chemielogistik



## 6. Quellenverzeichnis

Agora Energiewende (Hrsg.): Klimaneutrales Deutschland – In drei Schritten zu null Treibhausgasen bis 2050 über ein Zwischenziel von -65 % im Jahr 2030 als Teil des EU-Green-Deals. Eigenverlag, Berlin, 2021, [https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020\\_10\\_KNDE/A-EW\\_195\\_KNDE\\_WEB.pdf](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_KNDE/A-EW_195_KNDE_WEB.pdf), abgerufen am 24.7.2024.

Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): Globalisierungsszenarien – Herausforderungen und Handlungsoptionen aus Sicht der deutschen Wirtschaft. Eigenverlag, Gütersloh, 2021, [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user\\_upload/Globalisierung\\_2021\\_2final.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user_upload/Globalisierung_2021_2final.pdf), abgerufen am 24.7.2024.

Burmeister, Klaus; Fink, Alexander; Schulz-Montag, Beate; Steinmüller, Karlheinz: Deutschland neu denken. Oekom Verlag, München, 2018, Ergebnisse unter <https://www.d2030.de/projekte/szenarien-deutschland-2030-eine-landkarte-fuer-die-zukunft/>, abgerufen am 24.7.2024

Deloitte (Hrsg.) (2024): 2024 chemical industry outlook. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/oil-and-gas/chemical-industry-outlook.html>, abgerufen am 17.9.2024.

Destatis (Hrsg.) (2024): Statistischer Bericht – Umsatzsteuerstatistik (Vorankündigungen), Berichtszeitraum 2022. Wiesbaden, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Steuern/Umsatzsteuer/Publikationen/Downloads-Umsatzsteuern/statistischer-bericht-umsatzsteuer-2140810227005.xlsx>, abgerufen am 8.7.2024.

Destatis (Hrsg.) (o.J.): Bedeutung der energieintensiven Industriezweige in Deutschland. Wiesbaden, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/produktionsindex-energieintensive-branchen.html>, abgerufen am 8.7.2024.

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hrsg.): Gutachten zur Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2024. Eigenverlag, Berlin, 2024, [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI\\_Gutachten\\_2024\\_24124.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI_Gutachten_2024_24124.pdf), abgerufen am 24.7.2024.

EY Parthenon (Hrsg.) (2023): 2024 Geostrategic Outlook – How to thrive amid ongoing geopolitical complexity. EYGM Ltd., London/UK, <https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/en-gl/insights/geostrategy/documents/ey-2024-geostrategic-outlook-report.pdf>, abgerufen am 17.0.2024.

IdW (Hrsg.) (2022): Die Kluft zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch. Köln, <https://www.iwd.de/artikel/die-kluft-zwischen-stromerzeugung-und-stromverbrauch-462633/>, abgerufen am 8.7.2024.

Ifo (Hrsg.) (2024): ifo Geschäftsklima Deutschland. <https://www.ifo.de/umfrage/ifo-geschäftsklima-deutschland>, abgerufen am 17.9.2024.

IfW (Hrsg.) (2024): Kieler Konjunkturberichte. <https://www.ifw-kiel.de/de/publikationen/kieler-konjunkturberichte/>, abgerufen am 17.9.2024.

IKB (Hrsg.) (2024): IKB Barometer. <https://www.ikb.de/research/barometer>, abgerufen am 17.9.2024.

KPMG (Hrsg.) (2022): Six key trends impacting global supply chains in 2022 – From logistics disruption, to workforce and labour. <https://kpmg.com/sg/en/home/insights/2022/03/six-key-trends-impacting-global-supply-chains-in-2022.html>, abgerufen am 17.9.2024.

KPMG (Hrsg.) (2023): The supply chain trends shaking up 2023. <https://kpmg.com/us/en/articles/2022/the-supply-chain-trends-shaking-up-2023.html>, abgerufen am 17.9.2024.

KPMG (Hrsg.) (2024): Supply chain trends 2024: The digital shake-up. <https://kpmg.com/xx/en/our-insights/ai-and-technology/supply-chain-trends-2024.html>, abgerufen am 17.9.2024.

Schwemmer, Martin (2016): Top 100 der Logistik. DVV Media Group, Hamburg.

Schwemmer, Martin; Dürrbeck, Konrad; Klaus, Peter (2020): Top 100 der Logistik. DVV Media Group, Hamburg.

Spiegel, Haymo; Klein, Florian; Schühly, Andreas; Vieten, Niclas: Enterprises in Germany in 2030 – A glimpse into the future. Deloitte, Frankfurt, 2024, <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/strategy/articles/deutsche-unternehmen-2030-zukunftsszenarien.html>, abgerufen am 24.7.2024.

VCI (Hrsg.) (2024): Chemie und Pharma mit Gegenwind – Quartalsbericht 2.2024. <https://www.vci.de/die-branche/aktuelle-wirtschaftliche-lage/chemie-und-pharma-mit-gegenwind-wirtschaftliche-lage.jsp>, abgerufen am 17.9.2024.

World Bank (Hrsg.): Connecting to Compete – Trade Logistics in the Global Economy. Washington D.C./USA, 2023, [https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI\\_2023\\_report.pdf](https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf), abgerufen am 29.8.2024.

## 7. Die Autoren



Prof. Dr. Christian Kille

Technische Hochschule  
Würzburg-Schweinfurt

Institut für Angewandte Logistik IAL

Münzstr.12  
97070 Würzburg

Telefon: +49 151 11231233  
christian.kille@thws.de

www.thws.de

Prof. Dr. Christian Kille, Jahrgang 1972, ist seit 1.4.2011 Professor für Handelslogistik und Operations Management an der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt und aktuell Leiter des Studiengangs Bachelor Betriebswirtschaft. Vorher war er bei der Fraunhofer SCS in Nürnberg Leiter des Geschäftsfeldes Marktanalysen.

Er ist weiterhin Gastdozent bei der TU München für Vorlesungen in Singapur, Marktanalyst der Bundesvereinigung Logistik e.V., Mitglied in der Jury der „Logistik Hall of Fame“ und des „Logix Deutscher Logistikimmobilien Award“ (Vorsitzender).

2014 gründete er zusammen mit Markus Meißner die Initiative „Prognose für die Entwicklung der Logistik in Deutschland – Logistikweisen“.

Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Prognose und Trenduntersuchungen in der Logistik sowie Handelslogistik und Logistikimmobilien.



Dr.-Ing. Andreas Backhaus

Telefon: +49 157 70396821

andreas.backhaus@lehrbeauftragte.thws.de

Dr. Andreas Backhaus wurde 1959 in Kiel geboren. Er erhielt im Jahr 1985 sein Diplom in Maschinenbau am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und promovierte im Jahr 1990, ebenfalls am KIT. Nach der Promotion begann er bei BASF als Projektingenieur in Ludwigshafen und Antwerpen. Ende der 90er-Jahre gestaltete er den Aufbau des Supply Chain Managements (SCM) und leitete SCM-Einheiten in verschiedenen Bereichen der BASF. 2012 übernahm er die Verantwortung für die Supply-Chain-Strategie der BASF-Gruppe. Von Ende 2015 bis 2019 war er für die Logistik der europäischen Standorte der BASF verantwortlich. Seit der Pensionierung bei BASF ist er als freier Dozent und Berater tätig.

## Anhang: Inhalt des Fragebogens

Die Chemieindustrie steht vor grundlegenden Entscheidungen. Sollen Produktionsstandorte aufgrund der hohen Energiekosten aus Deutschland verlagert werden? Werden die Lieferketten aufgrund der hohen Risiken und der starken Volatilität regionalisiert? Die Antworten auf diese Fragen haben eine direkte Wirkung auf die Gestaltung der Chemielogistik. Je nach Entwicklungen ergeben sich neue Anforderungen an die Infrastruktur, die Digitalisierungsstrategien, die Fachkräfteentwicklung und das Logistikangebot. Mit Ihrer Unterstützung werden wir, Prof. Dr. Christian Kille und Dr. Andreas Backhaus Szenarien generieren, wie sich der Chemie-Standort Deutschland in den nächsten Jahren entwickeln wird.

Die Ergebnisse werden im Oktober 2024 vorgestellt und stehen anschließend kostenlos zum Download bereit.

### Fragen zur Einordnung der Antworten

1. Wie hoch ist der Umsatz Ihres Unternehmens?
  - <50 Mio. €
  - 50 bis 100 Mio. €
  - 100 bis 200 Mio. €
  - 200 bis 500 Mio. €
  - >500 Mio. €
2. In welchem Segment der Chemiebranche ist Ihr Unternehmen tätig? (Mehrfachauswahl)
  - Chemische Grundstoffe
  - Pflanzenschutz- und Desinfektionsmittel
  - Anstrichmittel und Druckfarben
  - Kosmetikprodukte
  - Sonstige chemische Erzeugnisse wie pyrotechnische Erzeugnisse oder Klebstoffe
  - Chemiefasern
  - Pharmazeutische Produkte
  - Gummi- und Kunststoffe
  - Chemiehandel
  - Einkauf von chemischen Produkten in anderen Branchen
  - Logistikdienstleister
  - Sonstige (Eingabefeld)
3. Wo befinden sich Ihre Produktions-, Handels- bzw. Logistik-Standorte? (Mehrfachauswahl)
  - Baden-Württemberg
  - Bayern
  - Berlin
  - Brandenburg

- Bremen
- Hamburg
- Hessen
- Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersachsen
- Nordrhein-Westfalen
- Rheinland-Pfalz
- Saarland
- Sachsen
- Sachsen-Anhalt
- Schleswig-Holstein
- Thüringen
- Außerhalb Deutschlands

4. In welchem Bereich in Ihrem Unternehmen sind Sie tätig?

- Geschäftsführung
- Produktion
- Logistik/SCM
- Einkauf
- Marketing, Vertrieb, Öffentlichkeitsarbeit
- Personal
- Finance
- Sonstiges (Eingabefeld)

### **Fragen zur wirtschaftlichen Entwicklung**

Nach den Auswirkungen der Pandemie sowie einer zeitweise hohen Inflation und hohen Energiepreisen ist die Nachfrage nach chemischen Produkten in Europa gesunken. Analysten gehen zunächst von einer stabilen Nachfrage aus. Veränderungen bei Hauptabnehmer-Branchen werden die Nachfrage in Zukunft beeinflussen.

5. Wie wird sich die Nachfrage aus ihrer Sicht für folgende Abnehmerbranchen in den nächsten fünf Jahren entwickeln? (jeweils „steigt“, „stabil“ und „sinkt“)

- Automotive
- Bauwirtschaft
- Herstellung von Kosmetik- und anderen Drogerieprodukten
- Herstellung von Produkten aus Kunststoffen
- Landwirtschaft

- Pharmaindustrie

Neue Produkte wie z.B. Einsatzstoffe zur Batterieherstellung und neue Kunden verursachen häufig neue Warenströme, da andere Produktionsstätten auf der Versand- bzw. Empfangsseite zu berücksichtigen sind.

6. In welchem Umfang erwarten sie solche neuen oder auch zusätzlichen Warenströme in den nächsten fünf Jahren?

- mehr als 20% der bisherigen Mengen
- zwischen 10% und 20% der bisherigen Mengen
- weniger als 10% der bisherigen Mengen
- keine Veränderungen durch neue Warenströme
- Keine Antwort

7. Wo sehen Sie die zusätzlichen Mengen? (Eingabefeld)

### **Fragen zur Herausforderung des Fachkräftemangels**

Planbare und robuste Lieferketten sind nach den Erfahrungen der Pandemie-Jahre eine Voraussetzung für den Geschäftserfolg. Dazu bedarf es Fähigkeiten und Kompetenzen bei Planung, Zusammenarbeit (Kollaboration), beim Erkennen von Chancen und Risiken sowie das agile Verhalten bei Veränderungen und Störungen.

8. Wie planen Sie in den kommenden Jahren diese Fähigkeiten in ihrem Unternehmen sicherzustellen?

- Ausbildung und Schulung der Mitarbeitenden
- Einstellung von Mitarbeitenden mit diesen Fähigkeiten
- Diese Fähigkeiten sind vorhanden
- Diese Fähigkeiten sind nicht notwendig
- Sonstige Fähigkeiten (Eingabefeld)

Eine erfolgreiche Unternehmung fußt auf deren gesellschaftlichen Bewertung. Wird das Image als zukunftsicher eingeschätzt, werden junge Talente wie auch eine breite gesellschaftliche Akzeptanz gewonnen.

9. Wie verändert sich das Image der Chemiebranche aus Ihrer Sicht? („gut“, „neutral“, „schlecht“ und „keine Antwort“ jeweils für „Image heute“ und „Image zukünftig“)

Der Fachkräftemangel bildet eine der größten Herausforderungen, um die Lieferketten in der geforderten Qualität zu betreiben.

10. Wie beurteilen Sie die Relevanz des Fachkräftemangels bei der Standortwahl für eine Neuinvestition (Produktion, Lager etc.)?

- Der Fachkräftemangel hat erheblichen Einfluss auf die Standortwahl

- Der Fachkräftemangel hat einen geringen Einfluss auf die Standortwahl, da er im Vergleich zu anderen Kriterien ähnlich wirkt
- Der Fachkräftemangel hat einen geringen Einfluss auf die Standortwahl, da er durch Automatisierung etc. handhabbar ist
- Der Fachkräftemangel hat keinen Einfluss auf die Standortwahl, da er im Vergleich mit anderen Kriterien wenig Wirkung aufweist
- Der Fachkräftemangel hat keinen Einfluss auf die Standortwahl, da er durch Automatisierung etc. handhabbar ist
- Sonstiges (Eingabefeld)

Neue Technologien reduzieren den Personalbedarf, erfordern aber aufgrund der zunehmenden Komplexität ein höheres Qualifikationsniveau. Der Mangel an Fachkräften zwingt zu größerer Automatisierung von Tätigkeiten.

11. Wie schätzen Sie die Potenziale der Digitalisierung und Automatisierung ein, um dem Fachkräftemangel zu begegnen?

- Löst den Fachkräftemangel in allen Bereichen
- Löst den Fachkräftemangel in operativen Bereichen
- Löst den Fachkräftemangel in administrativen Bereichen
- Löst den Fachkräftemangel nur wenig, da Fachleute für Digitalisierung und Automatisierung ebenfalls knapp sind
- Keine Antwort

### **Fragen zur Digitalisierung und Automatisierung**

Eine konsequente Automatisierung von Abläufen entlang der Lieferketten erhöht die Produktivität und senkt potenziell die laufenden Kosten. Das erfordert Investitionen in die Automatisierung von physischen Warenströmen bspw. in Form von Robotik, in IT-Systeme zur Steuerung der Lieferketten und Supply Chains bspw. in Form von Predictive Analytics und Künstlicher Intelligenz sowie in die Zusammenführung der physischen und virtuellen Welt bspw. in Form eines Digitalen Zwillinges.

12. Planen sie die Einführung bzw. den Ausbau solcher Technologien, um ggfs. regionale/strukturelle Nachteile ausgleichen zu können? (jeweils „deutlich höhere Investitionen“, „im bisherigen Umfang“ und „keine Investitionen“)

- Ausbau der Automatisierung physischer Warenströme:
- Ausbau von SC-Steuerungs-Systemen:
- Ausbau der Zusammenführung der physischen und virtuellen Welt:
- Sonstiges (Eingabefeld)



Um Chemielogistik-Wertschöpfungsketten erfolgreich betreiben zu können, können - neben qualifizierten Beschäftigten - auch der Einsatz von intelligenten Planungssystemen und künstlicher Intelligenz (KI) die Lieferketten robuster machen. Sie ermöglichen eine schnelle und angemessene Reaktion auf Veränderungen und Störungen.

13. In welchem Umfang werden sie in solche Systeme investieren?

- Hohe Investitionen
- Niedrige Investitionen
- Keine Investitionen
- Haben bereits diese Technologien im Einsatz
- Keine Antwort

### **Fragen zur Bewertung der politischen Rahmenbedingungen**

Der Inflation Reduction Act (IRA) in den USA verfolgt eher einen wirtschaftsfördernden Ansatz und die chinesische Politik verfolgt den dirigistischen Weg, wohingegen die EU mit dem Green Deal eher regulierend eingreift.

14. Welcher Ansatz wird bei Vergleich des IRA der USA und des Green Deal der EU bezogen auf das Erreichen des Ziels der Klimaneutralität bis 2050 aus Ihrer Sicht erfolgreicher sein? (Skala)

Aufgrund der aktuellen geopolitischen Lage mit den daraus resultierenden Standortbedingungen und Risiken gestalten sich Unternehmensentscheidungen gegenüber den letzten zwanzig Jahren anders.

15. Wie schätzen Sie die Wirkung der geopolitischen Lage auf die Chemiebranche und deren Güterströme zukünftig in Deutschland ein?

- sehr negativ
- negativ
- neutral
- positiv
- sehr positiv
- keine Antwort

### **Fragen zu Klimaschutz und Energiewende**

Durch den Klimawandel verursachte Ereignisse wie bspw. das Niedrigwasser, Unwetter etc. wirken bereits seit einigen Jahren auf die Chemieindustrie in Deutschland.

16. Wie bewerten Sie den Chemiestandort Deutschland vor dem Hintergrund des tendenziell fortschreitenden Klimawandels?

- Er ist nicht davon betroffen
- Er ist leicht davon betroffen, die Auswirkungen sind nicht merklich

- Er ist wenig davon, die Auswirkungen können ohne Wettbewerbsnachteil gehandhabt werden
- Er ist davon betroffen, die Auswirkungen wirken sich nur wenig auf die Wettbewerbsfähigkeit aus
- Er ist deutlich davon betroffen, die Auswirkungen wirken sich deutlich auf die Wettbewerbsfähigkeit aus
- Sonstiges

Die Energiekosten sind in Deutschland und Europa im weltweiten Vergleich deutlich höher. Durch den Wechsel auf regenerative Energien und alternative Energieträger werden diese perspektivisch wieder wettbewerbsfähig sein. Die Herausforderung liegt hierbei in der Überbrückung dieser Zeitspanne.

17. Wann rechnen Sie damit, dass wettbewerbsfähige Energiekosten vorliegen?

- 2030
- 2035
- 2040
- 2045
- 2050
- nach 2050
- nie

18. Kann das Unternehmen diese Zeitspanne überbrücken, oder treffen Sie Maßnahmen hinsichtlich der Lösung der Energiefrage?

- Ja, die Zeit kann überbrückt werden. Es werden keine Maßnahmen getroffen
- Ja, die Zeit könnte überbrückt werden. Es werden trotzdem Maßnahmen getroffen
- Nein, die Zeit kann nicht überbrückt werden. Es sind bereits Maßnahmen getroffen worden
- Nein, die Zeit kann nicht überbrückt werden. Es werden demnächst Maßnahmen getroffen
- Aufgrund der Unsicherheit hinsichtlich Energiewende kann diese Frage nicht beantwortet werden

19. Sofern Sie Maßnahmen treffen, wie sehen diese aus? (Eingabefeld)

Um einen Chemiestandort wirtschaftlich betreiben zu können, ist der wettbewerbsfähige Zugang zu Energie und Roh- bzw. Grundstoffen notwendig. Das basiert zurzeit noch fast ausschließlich auf fossilen Energieträgern und Grundstoffen. Recyclebare Chemieprodukte und

nachwachsende Rohstoffe sowie regenerative Energien werden diese in Teilen ersetzen und damit andere Quellen und Lieferanten eröffnen.

20. Was ist bei ihnen im Unternehmen angedacht? (jeweils „ist bereits im Einsatz“, „ist in Planung“ und „ist mittelfristig nicht vorgesehen“)

- Der Einsatz von recyclebaren/recyclten Produkten
- Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen
- Der Einsatz von regenerativen Energien (direkt/indirekt)
- Sonstiges

21. Sofern Sie die Ergebnisse der Studie nach Veröffentlichung im Oktober 2024 direkt zugesendet haben möchten, tragen Sie bitte Ihre Kontaktdaten ein.