



Green Deal und Transformation durch Innovation

Eine volkswirtschaftliche Analyse
der chemischen Industrie in Österreich

**Franz Sinabell, Susanne Bärenthaler-Sieber,
Michael Böheim, Elisabeth Christen,
Gerald Feichtinger, Mark Sommer**

Wissenschaftliche Assistenz: Irene Langer,
Katharina Köberl-Schmid, Nicole Schmidt-
Padickakudy, Anna Strauss-Kollin,
Dietmar Weinberger

Mai 2022

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Green Deal und Transformation durch Innovation

Eine volkswirtschaftliche Analyse der chemischen Industrie in Österreich

Franz Sinabell, Susanne Bärenthaler-Sieber, Michael Böheim, Elisabeth Christen, Gerald Feichtinger, Mark Sommer

Mai 2022

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag des Fachverbandes der Chemischen Industrie Österreichs

Begutachtung: Claudia Kettner

Wissenschaftliche Assistenz: Irene Langer, Katharina Köberl-Schmid, Nicole Schmidt-Padickakudy, Anna Strauss-Kollin, Dietmar Weinberger

In der vorliegenden Studie wird die volkswirtschaftliche Bedeutung der chemischen Industrie in Österreich aus dem Blickwinkel der Transformation des Wirtschaftssystems in Richtung Klimaneutralität und Nachhaltigkeit mit Blick auf 2030 beleuchtet. Der Untersuchungsgegenstand sind Unternehmen für die Herstellung von chemischen Erzeugnissen, pharmazeutischen Erzeugnissen sowie Gummi- und Kunststoffwaren. Eine Input-Output-Analyse anhand des WIFO-Modells "DYNK" zeigt eine verbundene Wertschöpfung von mehr als 13 Mrd. €. Im Zuge einer empirischen Befragung von 54 Unternehmen wurde festgestellt, dass die Mehrzahl der Unternehmen Pläne und Ziele definiert haben, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern. Eine globale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen der EU kann nur sichergestellt werden, wenn die geltenden Rahmenbedingungen innerhalb der EU auch für Anbieter am Weltmarkt gelten. Einschätzungen der Unternehmen zur erwarteten Struktur der Beschaffungskanäle zeigen einen steigenden Bedarf an erneuerbaren Rohstoffen in Österreich sowie steigende Importe von sicheren und nachhaltigen Chemikalien aus anderen EU-Ländern. Eine Analyse von Patentdaten hinsichtlich der Innovationskraft zeigt in den Sektoren der chemischen Erzeugnisse und pharmazeutischen Erzeugnisse ein ähnlich hohes Niveau wie bei den innovationsführenden Ländern. In der patentschwächeren Branche der Gummi- und Kunststoffwaren liegen österreichische Unternehmen vor den innovationsführenden Ländern. Einem überwiegenden Anteil der Unternehmen ist die Bedeutung der digitalen Transformation auf ihr Unternehmen bewusst und erwarten für die Zukunft einen starken Einfluss auf Ihre Unternehmen.

2022/3/S/WIFO-Projektnummer: 11220

© 2022 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • <https://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 50 € • Kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/67003>

Danksagung

Die hier vorliegende Arbeit ist das Ergebnis des Zusammenwirkens von Vertreterinnen und Vertretern von Unternehmen und Forscherinnen und Forschern. Der Schwerpunkt der Arbeit ist eine volkswirtschaftliche Analyse. Der Gegenstand sind Unternehmen der chemischen Industrie. Die an der Bearbeitung mitwirkenden Personen mussten daher interdisziplinäre Hürden überwinden und vielfach auch über die vertrauten Konzepte und Denkmuster hinaus offen sein für Neues. Das Thema ist die Transformation und diese ist nicht bloß ein ökonomisches Konstrukt, sondern ein Vorhaben, das tief in die Technologien der Unternehmen hineinwirkt.

Ohne die Unterstützung durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Auftraggebers wäre es nicht gelungen, das zentrale Instrument dieser Studie, eine standardisierte Befragung, zum Einsatz zu bringen. Die Unterstützung betraf nicht bloß die organisatorische Hilfe, sondern auch die Formulierung jeder einzelnen Frage. Dazu war technisches und fachliches Wissen erforderlich, an dem es im Team mangelte. Das Team ist daher Frau Sylvia Hofinger, Herrn Christian Gründling, Herrn Franz Latzko und Herrn Reinhard Thayer zu besonderem Dank verpflichtet und dem Fachverband, der dieses Vorhaben nach Kräften unterstützte.

Unser besonderer Dank gilt auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Unternehmen, die sich Zeit genommen haben, einen überaus langen Fragebogen durchzuarbeiten. Auch den Leitungsorganen der Unternehmen, die dies ermöglicht haben, möchten wir herzlich danken. Angesichts der in diesem Bericht beschriebenen Herausforderungen wissen wir, wie kostbar die zeitlichen Ressourcen sind, die unsere Analyse ermöglicht haben.

Die Autorinnen und Autoren

Wien, Dezember 2021

Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie

Maßnahmen, um den Klimawandel abzuwenden, zählen zu den größten Treibern der globalen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft. Ein klimaneutrales Europa bis 2050 ist das Ziel der Europäischen Union. Die maßgebliche politische Initiative dazu ist der European Green Deal. In Österreich soll die Klimaneutralität bereits 2040 erreicht werden. Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 55% reduziert werden. Zahlreiche legislative Vorschläge definieren dabei den absehbaren ordnungspolitischen Rahmen für die Wirtschaft in der EU in neuer Weise, was zu großen Herausforderungen für viele Unternehmen führt. Die chemische Industrie ist dabei besonders betroffen. Als energieintensive Branche muss sie große Anstrengungen unternehmen, um die vorgegebenen Reduktionsziele bei Treibhausgasemissionen und fossilem Rohstoffverbrauch zu erreichen. Gleichzeitig ist die chemische Industrie auch unverzichtbarer Lieferant von Materialien, Stoffen und Vorprodukten für Klimaschutztechnologien. Damit kann eine höhere Nachfrage nach ihren Produkten einhergehen.

In der vorliegenden Studie wird untersucht, wie stark die Unternehmen in Österreich von den Auswirkungen betroffen sein werden, unter welchen Bedingungen die Transformation in den verschiedenen Bereichen der chemischen Industrie stattfindet und welche Lösungsansätze sie entwickeln. Aufbauend auf quantitative Untersuchungen zur volkswirtschaftlichen Bedeutung der chemischen Industrie wurde dazu Mitte 2021 eine Online-Befragung unter den Unternehmen des Fachverbands der Chemischen Industrie Österreichs (FCIO) durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass zahlreiche Unternehmen bereits erste Schritte auf dem Pfad der Transformation umgesetzt haben. Gleichzeitig berichten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, dass noch viele Fragen zu zukünftigen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen offen sowie technologische Herausforderungen zu bewältigen sind.

Die Ergebnisse der Befragung können zu den folgenden Kernaussagen zusammengefasst werden:

Im Bereich des Handlungsspielraums der Unternehmen:

- Die befragten Unternehmen sind sehr unterschiedlich und jeweils sehr spezifisch von der "grünen Transformation" zur Klimaneutralität betroffen.
- In sehr vielen Betrieben werden bereits konkrete Maßnahmen dazu umgesetzt.
- Das Ziel einer klimaneutralen Industrie erfordert sehr hohe Investitionen sowie hohe Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen.
- Innovationen werden als der Schlüssel für Technologien gesehen, die für die Klimaneutralität nötig sind.
- Digitale Technologien zählen ebenfalls zu den Problemlösern für die Transformation.
- Um den steigenden Energiebedarf zu decken, werden Produktionsanlagen zur Eigenenerzeugung von Elektrizität geplant sowie Maßnahmen zur Abwärmenutzung getroffen.

Im Bereich der Klima- und Wirtschaftspolitik sowie den rechtlichen Rahmenbedingungen zeigen die Interviews:

- Die komplementäre Infrastruktur, vor allem im Energiebereich, muss zügig ausgebaut werden.
- Die Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit bringt für viele Unternehmen einen erheblichen zusätzlichen Aufwand.
- Das chemische Recycling ist ein wichtiger Bestandteil einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft.
- Die Substitution von nicht sicheren und nicht nachhaltigen Chemikalien stellt für viele Unternehmen eine große Herausforderung dar.
- Mit den geeigneten Rahmenbedingungen und Begleitmaßnahmen kann der European Green Deal wirtschaftliche Chancen eröffnen.

Wirtschaftliche Ausgangslage und Herausforderungen

Mit knapp 47 Tsd. Beschäftigten und einem Produktionswert von über 15 Mrd. € im Jahr 2020 ist die chemische Industrie eine wichtige Branche für die Wertschöpfung in Österreich. Die Unternehmen sind international wettbewerbsfähig und sehen sich für die Bewältigung der Herausforderungen auch gewappnet. In vielen Fällen wird die Transformation auch als wirtschaftliche Chance betrachtet, unter der Voraussetzung, dass die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gewahrt bleibt. Das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 wird von der Branche angestrebt. Dafür sind erhebliche Investitionen sowie große Anstrengungen in F&E-Anwendungen in klimaschonende Technologien und Produktionsprozesse sowie bei Rohstoffen und Vorleistungsgütern notwendig. Aufgrund der Diversität der Produkte sind die Unternehmen in den Anpassungen in Richtung Klimaneutralität und nachhaltiger Wirtschaftsweise in unterschiedlicher Weise von den veränderten Rahmenbedingungen betroffen. Daher unterscheiden sich auch die geplanten Anpassungsschritte. Zahlreiche Unternehmen investieren bereits in nachhaltige Produktionsverfahren und setzen Folgeschritte zur Erweiterung der Produktion sowie für den Ausbau von Marktanteilen.

Klima- und wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen

Die Fülle der aktuell auf europäischer Ebene initiierten Strategien und Gesetzesinitiativen stellt selbst Unternehmen mit hohen administrativen Kapazitäten vor große Herausforderungen. Die Transformation erfordert es, neue Anlagen mit neuen Technologien zu errichten bzw. bestehende Anlagen grundlegend umzurüsten. Die behördlichen Abläufe müssen daher transformationsfit gestaltet werden, um die dafür benötigten Investitionen nicht zu hemmen. Insbesondere müssen die in Österreich auf verschiedenen Governance-Ebenen agierenden Behörden hierzu den Blick in Richtung 2030 und 2040 lenken. Dazu zählen beispielsweise die örtliche und überörtliche Raumplanung sowie die regionale Standortpolitik. Da die Transformation mit einem tiefgreifenden Umbau des Kapitalstocks verbunden ist, ist ein zügiger Ausbau der komplementären Infrastruktur, vor allem im Bereich der Energieversorgung, erforderlich. Spezifische Fördermaßnahmen, wie Investitionsfreibeträge oder -prämien, die an Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität gekoppelt sind, können die Anpassung beschleunigen. Die

Unternehmen erwarten, dass die Chemikalienstrategie der EU neben einem höheren administrativen Aufwand zu Schwierigkeiten bei der Substitution von nicht sicheren und nicht nachhaltigen Chemikalien führen wird. Sie erwarten damit einhergehend steigende Produktpreise. Eine verstärkte Abstimmung zwischen Gesetzgebern und Unternehmen könnte derzeit erkennbare Zielkonflikte und damit verbundene Umsetzungsschwierigkeiten auflösen.

Der Energiebedarf wird nach Einschätzung der meisten Befragten in Zukunft deutlich ansteigen. Als Energieträger werden Elektrizität und Wasserstoff zum Einsatz kommen. Damit einhergehend werden die Unternehmen gefordert sein, Eigenproduktionsanlagen für Elektrizität aber auch zur Abwärmenutzung an den jeweiligen Standorten zu entwickeln. Die Ergebnisse der Befragung bestätigen, dass die Unternehmen derartige Anlagen in der Periode bis 2030 umsetzen möchten. Zuverlässige rechtliche Rahmenbedingungen sind eine Voraussetzung, um die Investitionsbereitschaft zu erhöhen.

Innovation

Die Auswertungen zur Forschungs- und Entwicklungskapazität und zur Patentintensität zeigen, dass die Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich in vielen Bereichen mit dem europäischen Spitzenfeld mithalten. Es zeigt sich aber auch, dass es für die heimischen Betriebe ebenso wie in der EU insgesamt zunehmend schwieriger wird, ihre Wettbewerbsvorteile in komplexeren Produkten und hochwertigen Marktsegmenten zu behaupten. Um ihre Stellung an der Innovationsspitze beizubehalten, beziehungsweise dort, wo dies noch nicht erreicht ist, aufzuschließen, kann die öffentliche Hand unterstützend und begleitend geeignete Maßnahmen der Forschungsförderung setzen und den Diffusionsprozess von universitärer Forschung in den Unternehmensbereich erleichtern. Dies gilt insbesondere für Investitionen in Technologien für sichere und nachhaltige Chemikalien, in biobasierte Rohstoffe und neue Recyclingverfahren sowie für Technologien mit erneuerbarem Wasserstoff oder Carbon Capture and Usage (CCU).

Kreislaufwirtschaft

Alle befragten Unternehmen planen umfassend auf klimaschonende bzw. biobasierte Technologien und Produktionsprozesse umzustellen und entsprechende Rohstoffe und Vorleistungsgüter einzusetzen, warnen jedoch vor möglichen qualitativen Einbußen sowie reduzierter Effektivität mancher Substitute. Eine flächendeckende Etablierung einer Kreislaufwirtschaft scheint möglich zu sein, jedoch sind dafür umfassende Investitionen sowie F&E erforderlich. Die weitgehende Wiederverwertung von Kunststoffen ist von der weiteren Technologieentwicklung im Umfeld des "chemischen Recycling" abhängig. In diesem Zusammenhang sind auch toxische Abfälle, welche durch chemische Recyclingtechnologien entstehen könnten, zu berücksichtigen, die wiederum im Widerspruch mit der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit stehen und ebenfalls im Kreislauf gehalten werden sollten. Im Vordergrund der Unternehmen steht jedenfalls die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen EU-Staaten sowie Drittländern mit weniger ambitionierteren Umweltzielen.

Digitalisierung

Die Bedeutung der digitalen Transformation für die zukünftige Geschäftsentwicklung ist den meisten Unternehmen bewusst. Technologien wie digitale Plattformen, Big-Data-Analysen und

Künstliche Intelligenz werden die größte Relevanz zugesprochen. Als wichtigste Umsetzungsfaktoren gelten das Vorantreiben durch die Geschäftsführung, qualifizierte Mitarbeiter sowie die Stabilität und Sicherheit der digitalen Lösungen. Auch für den Green Deal sehen die Unternehmen Digitalisierung als bedeutsam. Digitale Technologien werden dabei als Problemlöser für die ökologische Transformation gesehen. Am häufigsten werden Prozessoptimierung und intelligente Lieferketten genannt.

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen	IX
Verzeichnis der Übersichten	XI
Executive Summary	XII
1. Einleitung und Problemstellung	1
2. Daten und Methoden	6
2.1 Datenquellen	6
2.2 Input-Output Methode	6
2.2.1 Leontief-Gleichung mit AVT, endogener Konsum und Handelseffekt	6
2.2.2 Indirekte Effekte	7
2.2.3 Induzierte Effekte	7
2.2.4 Handelseffekte	8
2.2.5 Ergebnisse und Interpretation	8
2.2.6 Annahmen der Simulation	9
2.3 Empirische Erhebung durch Befragung von Unternehmen im Sektor	10
2.3.1 Online-Befragung	10
2.3.2 Tiefeninterviews	12
3. Wertschöpfungsanalyse der chemischen Industrie	13
3.1 Volkswirtschaftliche Bedeutung der CPGK Sektoren	13
3.1.1 Leistungs- und Strukturhebung	13
3.1.2 Input-Output-Tabellen	15
3.1.3 Bedeutung von Nebenprodukten	18
3.1.4 Direkte und indirekte Verflechtungen	19
3.2 Volkswirtschaftliche Bedeutung der CPGK-Sektoren	20
3.2.1 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	21
3.2.2 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	22
3.2.3 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	23
3.2.4 CPGK-Sektoren (gesamt)	24
3.3 Resümee und Vergleich zu früheren Studien	26
4. Transformation aus der Sicht der chemischen Industrie	28
4.1 Die Ergebnisse der Befragung im Überblick	28
4.1.1 Green Deal und Regulierungen	28
4.1.2 Treibhausgasemissionen	31
4.1.3 Nicht klimaschonende und klimaschonende Rohstoffe	34
4.1.4 Energiebedarf	40
4.1.5 Kreislauf-Ökonomie	43
4.1.6 Nachhaltige und sichere Chemikalien	46
4.1.7 Technologien: Investitionen und F&E	49
4.1.8 Hürden und Hindernisse durch Green Deal	54

4.1.9	Green Deal und dessen Chancen	56
4.1.10	Tiefeninterviews	58
4.2	Resümee	59
5.	Die Außenhandelsverflechtungen der chemischen Industrie Österreichs	61
5.1	Die wichtigsten Handelspartner	62
5.2	Die wichtigsten Warengruppen	64
5.3	Die wichtigsten Transportarten im außereuropäischen Handel	67
5.4	Implikationen des Green Deal	69
5.5	Ergebnisse der Befragung	70
5.5.1	Regionale Struktur der Handelsverflechtungen im Hinblick auf den derzeitigen Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern	70
5.5.2	Erwartete Entwicklung der Handelsverflechtungen bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich	72
5.5.3	Erwartete Entwicklung der Handelsverflechtungen bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus EU-Ländern	75
5.5.4	Erwartete Entwicklung der Handelsverflechtungen bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Nicht-EU-Ländern	76
5.6	Resümee zur außenwirtschaftlichen Analyse	80
6.	Digitalisierung und chemische Industrie	82
6.1	Ergebnisse der Befragung	82
6.1.1	Grad der Digitalisierung	82
6.1.2	Einfluss der Digitalisierung	84
6.1.3	Nutzung ausgewählter fortschrittlicher digitaler Technologien	87
6.1.4	Zur Verfügung stehende Breitbandinfrastruktur	88
6.1.5	Auswirkungen der Digitalisierung	89
6.1.6	Nutzen der Digitalisierung	92
6.1.7	Bedeutende Digitalisierungsthemen	95
6.1.8	Wichtigste Umsetzungsfaktoren der Digitalisierung	97
6.1.9	Hemmnisse der Digitalisierung	98
6.1.10	Anwendungsbereiche der Digitalisierung für die grüne Transformation	100
6.1.11	Investitionen in die Digitalisierung im Zuge des Green Deal	102
6.2	Resümee	102
7.	Resümee und Ausblick	104
8.	Literaturhinweise	107
A.	Ergänzende Übersichten und Abbildungen	110
B.	Die Innovationskraft der chemischen Industrie gemessen anhand von Patentdaten	113
B.1.	Vorbemerkungen	113
B.2.	Technologische Entwicklungstätigkeit und Wissensdiversifizierung als Indikator für die Innovationskraft	114

B.3.	Technologischer Gehalt und Qualität der Exporte	119
B.4.	Methodische Konzepte	127
B.4.1.	Technologische Diversifizierung anhand von Patentdaten	127
B.4.2.	Charakterisierung des Technologiegehalts anhand der Produktkomplexität	128
B.4.3.	Qualitätssegmente auf der Grundlage von Einheitswerten	130
C.	Fragebogen und Detailauswertungen der Befragung	132
C.1.	Fragebogen	132
C.2.	Fragebogen – Dokumentation der Ergebnisse	132
C.3.	Tiefeninterviews – Leitfaden	132
C.4.	Tiefeninterviews – Dokumentation der Ergebnisse	132

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2-1: Verteilung der Rückmeldungen nach Branche und Unternehmensgröße	11
Abbildung 3-1: Kennwerte der CPGK Sektoren- Anteile an der Gesamtwirtschaft	17
Abbildung 3-2: IO-Analyse sektorale Ergebnisse - verbundene Wertschöpfung	25
Abbildung 4-1: Umsetzung einer Green Deal Strategie im Unternehmen	29
Abbildung 4-2: Bedeutung ausgewählter Green Deal Regelwerke für Unternehmen	30
Abbildung 4-3: Reduktionspotential für Treibhausgasemissionen bis 2030	32
Abbildung 4-4: Anreize zur Reduktion von Treibhausgasemissionen	33
Abbildung 4-5: Derzeitiger Einsatz nicht klimaschonender Rohstoffe nach Verwendungsbereich	34
Abbildung 4-6: Veränderung des Einsatzes nicht klimaschonender Rohstoffe bis 2030 nach Verwendungsbereich	35
Abbildung 4-7: Derzeitiger Einsatz klimaschonender Rohstoffe nach Verwendungsbereich	37
Abbildung 4-8: Veränderung des Einsatzes klimaschonender Rohstoffe bis 2030 nach Verwendungsbereich	38
Abbildung 4-9: Reduktionspotential nicht klimaschonender Rohstoffe bis 2030	39
Abbildung 4-10: Veränderung des Energiebedarfs bis 2030	40
Abbildung 4-11: Veränderung des Einsatzes energetischer Vorleistungsgüter bis 2030	42
Abbildung 4-12: Derzeitige Bedeutung ausgewählter Rohstoffe im Produktionskreislauf	43
Abbildung 4-13: Veränderung der Bedeutung ausgewählter Rohstoffe im Produktionskreislauf bis 2030	44
Abbildung 4-14: Zeithorizont einer vollständigen Integration von Recycling-Technologien bei Kunststoffverpackungen	45
Abbildung 4-15: Auswirkungen der Regulierungen zur Kreislaufwirtschaft und Treibhausgasemissionen bis 2030	46
Abbildung 4-16: Technisch/Wirtschaftliche Substituierung von nicht sicheren und nicht nachhaltigen Chemikalien bis 2030	47
Abbildung 4-17: Auswirkungen der Chemikalienstrategie bis 2030	48
Abbildung 4-18: Investitionstätigkeit in Green Deal Technologien bis 2030	50
Abbildung 4-19: Amortisationszeiträume von konventionellen und Green Deal Technologien	51
Abbildung 4-20: Finanzierungsquellen für die Investitionstätigkeit in Green Deal Technologien bis 2030	52
Abbildung 4-21: Öffentliche Finanzierungsquellen für Investitions- und F&E-Tätigkeiten in Green Deal Technologien bis 2030	53
Abbildung 4-22: Regulatorische Hürden/Hindernisse durch den Green Deal	54
Abbildung 4-23: Technische und wirtschaftliche Hürden/Hindernisse durch den Green Deal	55
Abbildung 4-24: Chancen durch den Green Deal	57
Abbildung 5-1: Top-Handelspartner in der chemischen Industrie Österreichs im Jahr 2020	63
Abbildung 5-2: Wichtige Waren in der chemischen Industrie Österreichs im Jahr 2020	65
Abbildung 5-3: Top-5-Waren in den Handelsbeziehungen der österreichischen chemischen Industrie zu Deutschland und der Schweiz im Jahr 2020	66
Abbildung 5-4: Österreichs Außenhandel der chemischen Industrie nach Transportmodi im Jahr 2020	68
Abbildung 5-5: Regionale Struktur der Handelsverflechtungen im Hinblick auf den derzeitigen Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern	73

Abbildung 5-6: Erwartete Entwicklung bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich	74
Abbildung 5-7: Erwartete Entwicklung bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus EU-Ländern	78
Abbildung 5-8: Erwartete Entwicklung bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Nicht-EU-Ländern	79
Abbildung 6-1: Grad der Digitalisierung im Unternehmen nach NACE-Klassifikation	83
Abbildung 6-2: Grad der Digitalisierung im Unternehmen nach Beschäftigungsgrößenklassen	84
Abbildung 6-3: Einfluss der Digitalisierung auf die antwortenden Unternehmen	86
Abbildung 6-4: Vergangene, aktuelle und zukünftige Nutzung von fortgeschrittenen digitalen Technologien	88
Abbildung 6-5: Downloadgeschwindigkeit des schnellsten Breitbandinternetanschlusses nach Beschäftigtengrößenklassen	89
Abbildung 6-6: Auswirkungen der Digitalisierung	91
Abbildung 6-7: Nutzen der Digitalisierung	93
Abbildung 6-8: Anteil der Einsparungen durch Digitalisierung nach Beschäftigtengrößenklassen	94
Abbildung 6-9: Anteil der Einsparungen durch Digitalisierung nach NACE-Klassifikation	95
Abbildung 6-10: Digitalisierungsthemen nach NACE-Klassifikation	96
Abbildung 6-11: Wichtigste Faktoren für Umsetzung von Digitalisierung nach NACE-Klassifikation	98
Abbildung 6-12: Umsetzungshemmnisse für Digitalisierung nach NACE-Klassifikation	99
Abbildung 6-13: Relevanz digitaler Technologien im Zuge des Green Deal	101
Abbildung 6-14: Geplante Investitionen zur Digitalisierung im Zuge des Green Deal	102
Abbildung A 1: Vergangene, aktuelle und zukünftige Technologienutzung - Abschätzung Obergrenze Korrektur für Mehrfachantworten	112
Abbildung B 1: Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich im Vergleich zu den EU 28 und den Innovationsführern (inkl. Schweiz), 2000-2017	115
Abbildung B 2: Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich nach Branchen der Chemischen Industrie, 2000-2017	116
Abbildung B 3: Maßzahl des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen nach Branchen der Sachgütererzeugung im Jahr 2000	117
Abbildung B 4: Veränderung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen nach Branchen der Sachgütererzeugung, 2000-2017	118
Abbildung B 5: Relative technologische Diversifizierung im Vergleich zu den internationalen Spitzenreitern in den Branchen der Sachgütererzeugung, 2000-2017	119
Abbildung B 6: Entwicklung der durchschnittlichen Produktkomplexität der Warenexporte im Vergleich zu den EU 28 und den Innovationsführern (inkl. Schweiz), 2000-2017	121
Abbildung B 7: Entwicklung der durchschnittlichen Produktkomplexität der Warenexporte nach Branchen der chemischen Industrie, 2000-2017	122
Abbildung B 8: Entwicklung der Marktanteile im Hochpreissegment im Vergleich zu den EU 28 und den Innovationsführern (inkl. Schweiz), 2000-2017 (2000=1)	123

Abbildung B 9: Entwicklung der Marktanteile im Hochpreissegment nach Branchen der chemischen Industrie, 2000-2017 (2000=1)	124
Abbildung B 10: Mittlere Produktkomplexität und Marktanteile im hochwertigen Preissegment in der österreichischen Industrie, für Branchen nach deren Digitalisierungsintensität, 2000-2017	125
Abbildung B 11: Mittlere implizite Produktivität der exportierten Waren und Marktanteile im hochwertigen Preissegment in der österreichischen Industrie, für Branchen nach deren Digitalisierungsintensität, 2000-2017	126

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1-1: Ausgewählte Regelwerke des Green Deal im Zeitverlauf	4
Übersicht 3-1: Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten gemäß LSE	14
Übersicht 3-2: Kennwerte der CPGK Sektoren im Inland und Export des charakteristischen Gutes für das Jahr 2017	16
Übersicht 3-3: Produktionsstruktur (Outputs) der CPGK Sektoren im Jahr 2017	18
Übersicht 3-4: Ergebnisse IO-Analyse Sektor "Herstellung von chemischen Erzeugnissen"	21
Übersicht 3-5: Ergebnisse IO-Analyse Sektor "Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen"	22
Übersicht 3-6: Ergebnisse IO-Analyse Sektor "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren"	23
Übersicht 3-7: Ergebnisse IO-Analyse Sektoren aggregiert	24
Übersicht 5-1: Außenhandel der österreichischen chemischen Industrie im Jahr 2020	61
Übersicht A 1: Wertschöpfung und Herleitung Verfügbares Einkommen im Jahr 2017	110
Übersicht A 2: Vergleich der Wertschöpfungs-Multiplikatoren (Tabelle)	111

Executive Summary

Problemstellung und Forschungsfragen

Die chemische Industrie Österreichs trägt in großem Maß zu nationaler Wertschöpfung und Beschäftigung bei, und zählt neben der Metall- und Elektroindustrie zu den größten nationalen Industriebranchen. Im aktuellen Jahresbericht des Fachverbands der Chemischen Industrie¹ werden 233 Betriebe mit 46.841 Beschäftigten ausgewiesen, deren Anzahl sich in den Jahren bis 2019 sukzessive erhöht hat. Die Wirtschaftskrise hat im Jahr 2020 auch die chemische Industrie erfasst, wodurch der Produktionswert nur annähernd 15 Mrd. € erreichte, nachdem dieser im Jahr zuvor 16,25 Mrd. € betragen hatte. Gemessen am gesamten Produktionswert des produzierenden Bereichs entspricht der Anteil der chemischen Industrie etwa 7,5%.

In der vorliegenden Studie wird die volkswirtschaftliche Bedeutung der chemischen Industrie aus dem Blickwinkel der Transformation des Wirtschaftssystems in Richtung Klimaneutralität und Nachhaltigkeit beleuchtet. Da es sich um eine Schlüsselbranche zur Erreichung der Klimaziele in Österreich und in der EU handelt, wird dieses Thema aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Der vorliegende Bericht verfolgt das Ziel, eine systematische und umfassende Darstellung zu erarbeiten. Dazu werden die folgenden Forschungsfragen untersucht:

- 1) Welche volkswirtschaftliche Bedeutung hat die chemische Industrie in der Ausgangssituation in Österreich? In welchem Maß trägt diese Industrie zu Wertschöpfung und Beschäftigung bei?
- 2) Wie sieht die Ausgangslage der chemischen Industrie in Bezug auf die Ziele des Green Deals und der Transformation in Richtung Klimaneutralität, Kreislaufwirtschaft und Recycling aus?
- 3) Wie sehen die Akteurinnen und Akteure in der chemischen Industrie die mittel- (bis 2030) und längerfristige (bis 2040) Entwicklung ihrer Branchen und ihrer Absatzmärkte in Österreich und in der EU?
- 4) Welche Bedeutung hat die Außenwirtschaft für die chemische Industrie und in welchem Umfang trägt sie zur Transformation bei und wie unterscheiden sich einzelne Branchen?
- 5) Welche Rolle spielen Forschung und Entwicklung, Innovation und Digitalisierung und welche Perspektiven lassen sich im Kontext der Transformation der Branchen erkennen?

Der primäre Untersuchungsgegenstand sind die im Fachverband der Chemischen Industrie organisierten Unternehmen – im betrachteten Fall umfassend die Branchen Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-20), Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21) sowie Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22). Im vorliegenden Text werden die drei Branchen zusammenfassend auch unter CPGK abgekürzt.

Die Transformation des Wirtschaftssystems in Richtung Klimaneutralität und Nachhaltigkeit

Seit der Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls wurden von der Klima- und Umweltpolitik laufend Schritte gesetzt, um die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren und die Abhängigkeit des

¹ Vgl. WKO, 2020.

Wirtschaftssystems von fossilen Energieträgern und Materialien zu verringern. Innerhalb der EU wurden verbindliche Emissionsziele festgelegt, die für einzelne Mitgliedsstaaten Emissionspfade festlegen und auf Ebene der Unternehmen große Emittenten von Treibhausgasen als Teil des EU-Emissionshandelssystems zu Emissionsreduktionen verpflichten. Der Anteil erneuerbarer Energieträger soll Schritt für Schritt ausgeweitet werden, damit die EU bis zum Jahr 2050 netto-klimaneutral wird. In Österreich werden analoge Ziele für Unternehmen, die nicht Teil des Emissionshandelssystems sind, jedoch mit einem ambitionierteren Zeitplan bis zum Jahr 2040 verfolgt.

Könnte die Klimapolitik lange Zeit isoliert betrachtet werden, so ist in der Zwischenzeit daraus ein umfassendes Vorhaben geworden, das fast alle Bereiche des Wirtschaftssystems erfasst. Im "Green Deal" hat die EU-Kommission die Zielrichtungen der Transformation vorgestellt und skizziert, mit welchen Schritten diese realisiert werden soll. Beginnend mit dem Jahr 2020 wurden zahlreiche Strategien und Gesetzesinitiativen veröffentlicht, die für die chemische Industrie von weitreichender Bedeutung sind. Die geplanten Vorhaben beeinflussen die Energieversorgung, den Stoffeinsatz, die Art und Qualität der am Markt abgesetzten Produkte und die Weiterverarbeitung und Wiederverwertung von Abfällen und Reststoffen. Begleitend werden Maßnahmen vorgeschlagen, um einen Ausgleich unterschiedlich strikter Klimapolitiken an der Grenze der EU² gegenüber dem Weltmarkt zu ermöglichen. Mit dem mehrjährigen Finanzrahmen sind im Jahr 2020 auch Finanzierungsinstrumente beschlossen worden, die vor allem im Bereich der Forschung neue Möglichkeiten eröffnen, wissenschaftliche Grundlagen für neue oder verbesserte Technologien zu schaffen. Der Just-Transition Prozess soll vor allem die Anpassungsschritte der Beschäftigten erleichtern und sozial abfedern.

Dadurch verändern sich die Rahmenbedingungen, innerhalb welcher die chemische Industrie im gemeinsamen Markt der EU und darüber hinaus agiert. Die Folgewirkungen sind derzeit noch nicht klar abzusehen und es ist zudem noch ungewiss, ob die bisher schwer abschätzbaren Chancen die derzeit besser einschätzbaren Anpassungskosten überwiegen. Zudem ist noch nicht ganz klar, was gemacht werden muss, damit aus Chancen konkrete adaptierte oder neue Geschäftsmodelle oder Produkte werden.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der chemischen Industrie in Österreich

Die Input-Output-Tabelle (I-O-Tabelle) aus dem Jahr 2017 wurde herangezogen, um die volkswirtschaftliche Bedeutung des Sektors der chemischen Industrie in Österreich zu beschreiben. Gemäß der I-O-Tabelle umfasst er neben den im Fachverband der Chemischen Industrie organisierten Unternehmen noch gewerbliche Unternehmen. Der Produktionswert des CPGK Sektors (insgesamt knapp 25 Mrd. €), die Wertschöpfung (insgesamt 8 Mrd. €) und die Beschäftigung (insgesamt 59 Tsd.) sowie die Anteile der einzelnen Branchen bilden dabei den Ausgangspunkt der Analyse.

Durch die wirtschaftliche Tätigkeit im Sektor der chemischen Industrie (bzw. den einzelnen Branchen) ergeben sich aus den Zulieferbeziehungen und den zusätzlich erzielten Einkommenswirkungen Folgeeffekte für die Volkswirtschaft, die über den Bereich der betrachteten Branchen

² Von der Europäischen Kommission wurde ein entsprechender Grenzausgleichsmechanismus als Bestandteil des kürzlich präsentierten "Fit-for-55"-Pakets vorgeschlagen (Vgl. Kettner-Marx und Feichtinger, 2021).

hinaus wirken. Die indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte ergeben sich aus der wirtschaftlichen Tätigkeit im laufenden Betrieb und aus Investitionen.

Die Wertschöpfung aus der Betriebsphase summiert sich auf 5,3 Mrd. € und jene ausgelöst durch die Investitionstätigkeit auf 1,2 Mrd. €. Die drei untersuchten Branchen der chemischen Industrie in Österreich sind insgesamt mit einem Produktionswert (direkt, indirekt und induziert) über 36 Mrd. € verbunden. Dies entspricht einer 50-prozentigen Steigerung im Vergleich zum direkt erzeugten Produktionswert (knapp 25 Mrd. €). Bei der Wertschöpfung kommen zu der direkten Generierung von etwas über 8 Mrd. € weitere 5,3 Mrd. € verbundene Wertschöpfung über die drei betrachteten Wirkungskanäle hinzu, was einem Plus von knapp 60% entspricht. Insgesamt sind zirka 104.000 Vollzeitäquivalente direkt, indirekt oder induziert mit den Aktivitäten der CPGK Sektoren verbunden.

Aus der Analyse lassen sich die eng bzw. weniger eng mit der chemischen Industrie in Beziehung stehenden Sektoren der Volkswirtschaft identifizieren. In absoluten Zahlen am stärksten verbunden sind Dienstleistungen des Handels und die Warenherstellung. Dienstleistungen des Handels sind in den Vorleistungen vieler Sektoren vertreten und machen mit 7,2% einen relativ großen Anteil aller Vorleistungen aus. Die Warenherstellung ist relativ stark mit den betrachteten Sektoren verflochten, da sie zwischen 14% und 19% der Vorleistungsgüter ausmachen. Auch Verkehr und Dienstleistungen zur Lagerung von Gütern sind Sektoren, die stark in den Vorleistungen der Warenherstellung (zu denen auch die betrachteten Branchen gehören) vertreten sind. Bemerkenswert sind die starken Effekte im Bereich der "wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen" sowie der "sonstigen Wirtschaft". Alle drei Branchen der chemischen Industrie zusammen investieren einen wesentlichen Anteil (>25%) in Dienstleistungen für Forschung und Entwicklung sowie in Digitalisierung in Form von Dienstleistungen für Informationstechnologie und EDV-Geräte.

Die betrachteten Branchen weisen eine sehr enge intra-sektorale Verflechtung auf. Vor allem die Branche "Herstellung von chemischen Erzeugnissen" (NACE-20) ist ein wichtiger Lieferant von Vorprodukten für die übrigen Unternehmen in der Branche. Alle zusammen weisen in den Vorleistungen eine sehr hohe Importquote sowie bei den Exporten des jeweils sektoralen Guts eine sehr hohe Exportquote auf. Die Verflechtung mit den EU-Mitgliedsländern ist dabei besonders eng. In der "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren" (NACE-22) ist die Beschäftigungsintensität besonders hoch. 2017 war die Energie- und CO₂-Intensität in der "Herstellung von chemischen Erzeugnissen" (NACE-20) vergleichsweise höher als in den beiden anderen Branchen. Erdgas und Elektrizität waren die wichtigsten Energieträger im Endenergieverbrauch (u. a. Prozessenergie/-wärme, Raumwärme).

Kernelemente der Einschätzung von Unternehmen der chemischen Industrie zur Transformation

Im ersten Halbjahr 2021 wurden alle Unternehmen des Fachverbands der Chemischen Industrie eingeladen, an einer Online-Befragung zum Themenkomplex Green Deal, Klimaneutralität und Transformation teilzunehmen. Insgesamt wurden 63 Fragen gestellt. Der Fragebogen war in drei Hauptabschnitte gegliedert: European Green Deal und Außenhandel, Digitalisierung sowie allgemeine Unternehmenskennzahlen. Der umfangreichste Abschnitt behandelte den Themenbereich "European Green Deal" mit 43 Fragen, welcher in sechs Teilabschnitte (Energie und

Klimaschutz, Treibhausgasemissionen, Kreislaufwirtschaft, Chemikalienstrategie, Internationaler Handel, Hürden bzw. Hindernisse und Chancen) untergliedert wurde. Das zweite Themenfeld "Digitalisierung" umfasste 13 Fragen. Abschließend wurden Unternehmenskennzahlen (drei Fragen) sowie ergänzende Bemerkungen und Kontaktdaten (optional, vier Fragen) erhoben.

Von 292 kontaktierten Unternehmen gab es insgesamt 71 Rückmeldungen (24,3%). Von diesen mussten 17 Fragebögen wegen Unvollständigkeit ausgeschlossen werden, womit ein Rücklauf von 54 für die Auswertung herangezogener Meldungen (18,5%) erzielt wurde. Diese Anzahl ist zu gering, um statistisch zuverlässige Aussagen über einzelne Branchen bzw. Unterschiede innerhalb von nach Größen gegliederte Teilaggregaten zu ermöglichen. Die Häufigkeiten der Antworten auf die Fragen gestatten es jedoch, Einblicke in die aktuelle Situation und Anhaltspunkte bezüglich der absehbaren Entwicklung zu gewinnen.

Eine wichtige Erkenntnis der Befragung sind die Einblicke in die große Heterogenität innerhalb des Sektors der chemischen Industrie, welche sich in den Ergebnissen zeigen. Dies verwundert nicht, da einzelne Unternehmen Güter produzieren, die von anderen als Vorleistung bezogen werden, um daraus entweder Finalprodukte oder ebenfalls Vorleistungsgüter herzustellen. Die Unternehmen stellen zumeist hoch spezialisierte und differenzierte Produkte her, die häufig im Ausland abgesetzt werden. Auch der Vorleistungsbezug aus dem Ausland ist sehr hoch. Daraus folgt, dass viele Aspekte des Green Deal nur wenige Unternehmen unmittelbar und direkt betreffen (z. B. die Vom-Hof-zum-Teller bzw. Farm-to-Fork Strategie betrifft vor allem die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und kaum die übrigen Branchen). Selbst die EU-Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit wird unterschiedlich bewertet.

Die Mehrzahl der antwortenden Unternehmen hat konkrete Pläne und auch Ziele, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern. Nicht wenige unter ihnen planen vermehrt selbst in die Energiebereitstellung zu investieren. Der vermehrte Einsatz von Strom als Energieträger zeichnet sich klar ab. Innerhalb fossiler Energieträger kommt es zu einer Umschichtung zu solchen, die einen geringeren Ausstoß von Treibhausgasen nach sich ziehen. Mit Blick auf das Jahr 2030 ist abzusehen, dass klimaschonende Rohstoffe in deutlich größerem Umfang eingesetzt werden. Generelle Verringerungspotentiale von Treibhausgasemissionen sind schwer festzumachen, da einzelne Unternehmen planen, die Produktion auszuweiten. Die Mehrzahl der Unternehmen erwartet eine signifikante Drosselung der Emissionen bis 2030, jedoch noch nicht in dem von der Politik vorgegebenen Umfang. Der Rohstoff- und Energieeinsatz kann vereinzelt steigen, der spezifische Ressourceneinsatz je Produkteinhalt dürfte dennoch deutlich reduziert werden. Die elektrische Energie ist eine Ausnahme – in vielen Prozessen wird ihre Bedeutung zunehmen. Aus den Antworten der Unternehmen ist aber eine deutliche Senkung der Treibhausgasemissionen auch in absoluten Größen zu erwarten.

Auch in Bezug auf die Kreislaufwirtschaft haben die Unternehmen konkrete Pläne. Ein Produktionskreislauf wurde mehrheitlich für Kunststoffe, Pigmente und Lösungsmittel genannt. Weitere Rohstoffe wie beispielsweise Kautschuk, organische Fasern, Bitumen oder nachhaltige/-wachsende Rohstoffe sollen zukünftig im Produktionskreislauf gehalten werden. Für Kunststoffe in Verpackungen wird mechanisches Recycling bis zum Jahr 2030 von einer größeren Zahl an Unternehmen eingesetzt werden, während chemisches Recycling mehrheitlich bis 2035 eingesetzt werden soll.

Wie nicht anders zu erwarten, werden die vorliegenden und teilweise noch ausstehenden regulativen Änderungen in der Industrie mit Aufmerksamkeit beobachtet. Von den Unternehmen werden aufgrund der zahlreichen Regulierungen ein steigender Administrationsaufwand sowie umfassendere Investitionstätigkeiten und F&E-Aufwendungen im Bereich der Kreislaufwirtschaft erwartet. "Nicht sichere und nicht nachhaltige" Chemikalien können bis 2030 von den Unternehmen aus heutiger Sicht mehrheitlich nur teilweise ersetzt werden. Ebenso dürfte der Administrationsaufwand durch die umfassenden Regelwerke ansteigen und die Verfügbarkeit von "sicheren und nachhaltigen Chemikalien" in der EU und Nicht-EU kann mehrheitlich nicht abgeschätzt werden.

Die derzeit vorgestellten Strategien und Pläne werden auch aus dem Blickwinkel möglicher zusätzlicher administrativer Last betrachtet, die höhere Kosten nach sich ziehen wird. Die Befragung der Unternehmen zeigt, dass die globale Wettbewerbsfähigkeit nur sichergestellt werden kann, wenn die für Unternehmen der EU geltenden Rahmenbedingungen auch für Anbieter vom Weltmarkt gelten bzw. ein Ausgleich geschaffen wird. Für einzelne Produktkategorien und Produktgruppen ist noch nicht im Detail abzusehen, ob die höheren Anforderungen mit der bestehenden Technologie erreichbar sind und unerwünschte Ausweichreaktionen oder Wechselwirkungen die angestrebten Ziele nicht zunichtemachen. Für viele Unternehmen ergibt sich daraus ein erhöhter Forschungsbedarf.

Gemäß den Rückmeldungen der Befragung erfordern die angestrebten Ziele in einzelnen Branchen grundlegende Änderungen der verwendeten Technologien. In zahlreichen Unternehmen werden die entsprechenden Investitionen bereits in Angriff genommen bzw. geplant. Dabei stellt sich heraus, dass die Amortisationsdauern solcher Neuinvestitionen häufig länger sind als in bisher gebräuchlichen Anlagen. Dies erfordert Anpassungen in der Finanzierung und in der Kommunikation mit Kapitalgebern. Am häufigsten nennen die Unternehmen Neuinvestitionen in der Energiebereitstellung, in Technologien für klimaschonende und "nachhaltige Chemikalien", in biobasierte Rohstoffe und neue Recyclingverfahren. Investitionen in Technologien mit erneuerbarem Wasserstoff oder Carbon Capture and Use wurden in der Befragung nur selten genannt.

Zusammenfassend liefern die Ergebnisse der Befragung ein umfassendes und sehr differenziertes Bild über die Strategien und Herangehensweisen der Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich. In sehr vielen Fällen werden konkrete Umsetzungsschritte in Richtung Transformation gesetzt. Sie wird vielfach durchaus als Chance betrachtet. Nicht alle Unternehmen sind gleichermaßen von den veränderten Rahmenbedingungen betroffen, daher unterscheiden sich auch die geplanten Anpassungsschritte. Generell sehen sich viele Unternehmen den Zielen der Nachhaltigkeit verpflichtet, da dies eine Möglichkeit ist, sich bei Kundinnen und Kunden gegenüber Mitbewerbern abzuheben und das Unternehmensimage zu verbessern. Für die Rekrutierung von gut ausgebildeten Fachkräften ist es zudem zunehmend wichtig, das Unternehmensleitbild mit den Zielen der Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen und für junge Menschen sinnstiftende Beschäftigungsmöglichkeiten anzubieten. Die chemische Industrie sieht sich dabei in einer Vorreiterrolle.

Außenhandel und chemische Industrie

Die Auswertung der Außenhandelsstatistik zeigt, dass die österreichischen Handelsbeziehungen der chemischen Industrie sich überwiegend auf den EU-Binnenmarkt konzentrieren. Lediglich beim Bezug von "sicheren und nachhaltigen Chemikalien"³ kommt Importen aus Nicht-EU-Ländern eine gewisse Bedeutung zu, wie die Befragung zeigt. Dieses Handelsmuster trifft vor allem auf die pharmazeutische Industrie sowie Großunternehmen zu. Die allgemein stärkere Außenhandelsverflechtung und regionale Diversifizierung von großen Unternehmen im Vergleich zu KMU ist nicht überraschend.

Die Einschätzungen der Unternehmen zur erwarteten regionalen Struktur der Beschaffungskanäle zeigen hinsichtlich möglicher Veränderungen ein relativ einheitliches Bild. Im Vergleich zur derzeitigen Struktur wird bis 2030 der Bedarf an Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich zunehmen oder zumindest konstant bleiben, wobei besonders erneuerbare Rohstoffe, wie erneuerbare Rezyklate und erneuerbarer Wasserstoff, sowie "sichere und nachhaltige Chemikalien" verstärkt aus Österreich bezogen werden dürften. Der Bezug von nicht nachhaltigen Chemikalien aus Österreich dürfte gleichbleiben oder leicht sinken.

Die zuversichtliche Einschätzung im Hinblick auf den Bedarf an erneuerbaren Rohstoffen sowie "sicheren und nachhaltigen Chemikalien" zeigt sich besonders für Unternehmen der Chemie- und Pharmabranche sowie für Großunternehmen. Parallel zu dieser Entwicklung scheinen die Pharmabranche sowie Großunternehmen den Rückgang an nicht erneuerbaren Rohstoffen und nicht nachhaltigen Chemikalien aus Österreich voranzutreiben.

Die Einschätzungen der Unternehmen betreffend die Importe von nicht erneuerbaren Rohstoffen aus der EU zeigen ein sehr heterogenes Bild. Jeweils rund ein Drittel der antwortenden Unternehmen gehen von einer steigenden, konstanten bzw. rückläufigen Entwicklung aus. Dies zeigt erneut die große Heterogenität der Unternehmen innerhalb des Sektors. Im Gegensatz dazu unterstellen die Importerwartungen der antwortenden Unternehmen eine gleichbleibende Entwicklung aus Nicht-EU-Ländern. Lediglich bei "sicheren und nachhaltigen Chemikalien" deuten die Einschätzungen der Unternehmen einen Importzuwachs aus der EU an.

Derzeit noch nicht ausgeschöpfte und teilweise noch gar nicht absehbare Potentiale zeigen die Antworten bezüglich erneuerbarer Rohstoffe, insbesondere von erneuerbarem Wasserstoff. Vor allem für KMU scheint die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff aus heutiger Sicht eher nicht relevant zu sein. Eine rasche technologische Diffusion könnte durch zielgerichtete strategische Zusammenarbeit zwischen Großunternehmen und KMU ermöglicht werden.

Innovation in der chemischen Industrie

Die Innovationsfähigkeit von Unternehmen ist ein Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum von Wertschöpfung und Beschäftigung. Sie zu messen ist nicht einfach. In dem vorliegenden Bericht wurden *Patente*, konkret der diskontierte Bestand, als Schlüsselindikator zur Messung herangezogen. Die Analyse der Innovationskraft der chemischen Industrie auf der

³ Inhärent sichere und nachhaltige Chemikalien im Sinne der europäischen Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit bedeutet, dass bereits in der Entwicklungsphase sowie während des gesamten Lebenszyklus Mengen und chemische Eigenschaften vermieden werden, die der menschlichen Gesundheit oder der Umwelt schaden könnten.

Grundlage von Patentanmeldungen zeigt ein differenziertes Bild.⁴ In den drei Teilbranchen der chemischen Industrie ist eine stark divergente Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich relativ zu den EU-Ländern und den europäischen Innovationsführern inklusive der Schweiz festzustellen. Während die Entwicklung des diskontierten Patentbestandes bei den chemischen Erzeugnissen (NACE-20) und den pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21) auf ähnlich hohem Niveau verläuft, fallen die Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) diesbezüglich zurück. Die österreichische Industrie von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) kommt im internationalen Vergleich aber vor den Innovationsführern zu liegen. Der Abstand zu den beiden anderen Branchen der chemischen Industrie ist trotz deutlicher Verbesserungen bei den Patenten allerdings groß.

Im Rahmen der vorliegenden Analyse konnten die komplexen Teilaspekte innovativer Prozesse in der chemischen Industrie Österreichs nicht im Detail erfasst und untersucht werden. Die hier vorgelegte Auswertung von Patentdaten ist jedoch eine Ergänzung zu anderen Statistiken wie dem Community Innovation Survey. Gemäß den letztverfügbaren Ergebnissen zählt die chemische und pharmazeutische Industrie zu den innovationsstärksten Branchen in Österreich (Statistik Austria, 2020).

Digitalisierung in der chemischen Industrie

Die Auswertung der Unternehmensbefragung zum Themenbereich Digitalisierung erlaubt lediglich vorsichtige Rückschlüsse auf jene Bereiche, in denen noch verstärkte Anstrengungen notwendig, bzw. Potentiale auf dem Weg zur digitalen Transformation der chemischen Industrie noch nicht gänzlich ausgeschöpft sind. Dem weit überwiegenden Anteil der Unternehmen ist die Bedeutung der digitalen Transformation für ihr Unternehmen wohl bewusst. Fast 85% aller Respondenten gehen für die Zukunft von einem zumindest starken Einfluss auf ihre Unternehmen aus, was einer Erhöhung gegenüber den vergangenen fünf Jahren um ein Fünftel entspricht. Korrespondierend gewinnt die zukünftige Nutzung von ausgewählten fortschrittlichen digitalen Technologien an Relevanz, digitale Plattformen gefolgt von Big-Data-Analysen und Künstlicher Intelligenz werden am häufigsten genannt.

Die Auswirkungen der Digitalisierung in den kommenden Jahren werden von den Unternehmen für (fast) alle abgefragten Unternehmensbereiche als "eher positiv" eingeschätzt, wobei Logistik und Administration am häufigsten als von der Digitalisierung begünstigte Unternehmensbereiche genannt wurden. Als wichtigste Umsetzungsfaktoren der Digitalisierung werden von den Unternehmen am häufigsten das Vorantreiben der Digitalisierung durch die Geschäftsführung, das Humankapital, bzw. qualifizierte Mitarbeiter sowie die Stabilität und Sicherheit der digitalen Lösungen genannt.

Als Hauptanwendungsbereiche der Digitalisierung für die grüne Transformation wurden von den Unternehmen am häufigsten Prozessoptimierung und intelligente Lieferketten genannt. Investitionen in die Digitalisierung im Zuge des Green Deal werden von der weitaus überwiegenden Mehrheit der Unternehmen sowohl in Hardware, Software und IKT-Fachkräfte getätigt, was

⁴ Siehe dazu eine umfassende Darstellung von Methodik und Ergebnissen der Innovationsanalyse im Anhang B.4.

als klares Indiz dafür zu werten ist, dass die Unternehmen die digitalen Technologien als Problemlöser für die ökologische Transformation sehen.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorliegende Studie hat Einblicke in Branchen eröffnet, die von der Transformation in besonderem Maß betroffen sind. Neben dem Energiesektor, der Metallherzeugung- und -verarbeitung zählt die chemische Industrie zu jenen Sektoren, auf welche die direkten Effekte des Umstiegs auf eine klimaneutrale Wirtschaftsweise unmittelbar wirksam werden, da in diesen Branchen die Emissionsintensität bezogen auf den Produktionswert derzeit besonders hoch ist. Sichtbar wird dies daran, dass viele Produkte, die derzeit in Prozessen der chemischen Industrie eingesetzt werden, auf fossilen Rohstoffen basieren und dazu viel Energie benötigt wird, wozu derzeit vor allem fossile Energieträger eingesetzt werden. Zu den Herausforderungen, dafür geeignete Substitute zu finden, kommen für den Sektor spezifische Ziele zur Regulierung. Dazu zählen Vorschläge für Produktmärkte (sichere und nachhaltige Chemikalien) und zur Verringerung des Absatzes (Pflanzenschutzmittel).

Die im Rahmen der Studie erarbeiteten Ergebnisse können von verschiedenen Akteuren zu unterschiedlichen Zwecken genutzt werden. Unternehmerinnen und Unternehmer können aus den Fragestellungen und Antworten aus der Branche die Positionen ihres eigenen Unternehmens reflektieren und daraus entweder Anpassungen in der Ausrichtung der Unternehmensstrategie ableiten oder mit mehr Zuversicht die eingeschlagene Richtung weiterverfolgen. Für die Interessensvertretung tritt klar zu Tage, in welchen Bereichen Unternehmen unterstützt werden können, um Hemmnisse auf dem Weg der Transformationen gering zu halten. Dazu zählt etwa in der legislativen Diskussion das Augenmerk auf besondere Problembereiche zu lenken und andererseits das Beratungsangebot zielgerichtet auszurichten. Für andere Leserinnen und Leser bieten die Unterlagen Einblicke aus erster Hand in einen dynamischen Bereich der österreichischen Wirtschaft und Beispiele für spezifische Herausforderungen, die es in anderen Branchen nicht gibt, wie etwa die parallel laufenden Reformen der Produktregulierung.

Die wirtschafts- und standortpolitischen Rahmenbedingungen werden von nationalen Behörden und maßgeblich auch von politischen Entscheidungsinstanzen auf Länderebene beeinflusst. Wie die Auswertungen zur Digitalisierung zeigen, besteht nach wie vor Handlungsbedarf, um den Rückstand gegenüber vergleichbaren Ländern mit zeitgemäßer Infrastruktur aufzuholen. Die Transformation macht es erforderlich, neue Anlagen mit neuen Technologien zu errichten bzw. bestehende Anlagen grundlegend umzurüsten. Die behördlichen Genehmigungsverfahren müssen daher "transformations-fit" gestaltet werden, um die nötigen Investitionen nicht zu hemmen. Hier ist es erforderlich, dass die in Österreich auf verschiedenen Governance-Ebenen agierenden Behörden ebenfalls den Blick in Richtung 2030 und 2040 lenken. Die örtliche und überörtliche Raumplanung sowie die regionale Standortpolitik zählen dazu.

Auswertungen zur Forschungs- und Entwicklungskapazität bzw. zur Patentintensität zeigen, dass die Unternehmen der chemischen Industrie in vielen Bereichen mit dem europäischen Spitzenniveau mithalten. Um diese Stellung beizubehalten bzw. dort, wo dies noch nicht erreicht ist, aufzuschließen, kann die öffentliche Hand unterstützend und begleitend geeignete Maßnahmen der Forschungsförderung setzen bzw. den Diffusionsprozess von universitärer Forschung in den

Unternehmensbereich unterstützen. Das gleiche gilt für das System der Ausbildung und der berufsbegleitenden Weiterbildung, wozu die MINT-Initiative Anknüpfungspunkte liefert. Auch hier ist das öffentliche Bildungssystem gefordert, die künftigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit jenen Qualifikationen auszustatten, die Unternehmen benötigen, die auf dem Weg der Transformation ihre Marktstellung nicht nur behaupten, sondern auch ausbauen wollen. Um dies zu unterstützen hat die EU den Just-Transition-Prozess etabliert. Der Schwerpunkt diesbezüglicher Maßnahmen wird in den Regionen mit hoher Dichte an direkt betroffenen Unternehmen gesetzt werden.

1. Einleitung und Problemstellung

In der vorliegenden Studie wird die volkswirtschaftliche Bedeutung der chemischen Industrie aus dem Blickwinkel der Transformation des Wirtschaftssystems in Richtung Klimaneutralität und Nachhaltigkeit untersucht.

Ausgangssituation

Eine kompakte Skizzierung der Ausgangssituation verdeutlicht, dass die chemische Industrie in erheblichem Maß zu Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich beiträgt und neben der Metall- und Elektroindustrie zu den größten nationalen Industriebranchen zählt. Im zuletzt veröffentlichten Jahresbericht des Fachverbands der Chemischen Industrie (WKO, 2021) werden 233 Betriebe mit 46.841 Beschäftigten ausgewiesen, deren Anzahl sich in den Jahren zuvor sukzessive erhöht hat. Die Wirtschaftskrise hat im Jahr 2020 auch die chemische Industrie erfasst, wodurch der Produktionswert auf annähernd 15 Mrd. € sank, nachdem dieser im Jahr 2019 noch 16,25 Mrd. € betragen hatte.

Die chemische Industrie ist von der Transformation in zweierlei Weise betroffen. Einerseits ist der Anpassungsbedarf besonders groß, da heute noch vielfach fossile Energieträger oder Stoffe auf fossiler Basis eingesetzt werden. Andererseits zeigen viele Unternehmen der chemischen Industrie anhand von innovativen Produkten und Geschäftsmodellen, wie der Umstieg von nicht-nachhaltigen zu nachhaltigen Produktionssystemen gelingen kann. Die auf europäischer und nationaler Ebene angestrebte Transformation, also der Umbau in Richtung Klimaneutralität und mehr Nachhaltigkeit, ist daher besonders relevant.

Entwicklung der regulativen Rahmenbedingungen

Mit dem Kyoto Protokoll wurde Ende 1997 ein Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen beschlossen, um völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Treibhausgas-Ausstoß – der Hauptursache der globalen Erwärmung – in den Industrieländern festzulegen. Dieses Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) trat am 16. Februar 2005 in Kraft und wurde bis 2011 von 191 Staaten (die Europäische Union eingeschlossen) ratifiziert.

Im Jahr 2009 einigten sich die Institutionen der EU, bis zum Jahr 2050 netto Klimaneutralität zu erreichen. In weiterer Folge hat die EU rechtlich verbindliche Zielwerte für jeden Mitgliedsstaat für das Jahr 2020 und darüber hinaus festgelegt. Als Folge des Abkommens von Paris, das im Jahr 2015 verhandelt wurde und seit November 2016 in Kraft ist, setzte sich in der EU die Meinung durch, dass die bisherigen Vorgaben nicht ausreichen, um die in Paris vereinbarten Ziele zu erreichen.

Die im Jahr 2019 neu bestellte Europäische Kommission hat den European Green Deal vorgestellt, in dem konkrete aber weitaus ambitioniertere Ziele bis zum Jahr 2050 genannt wurden (Europäische Kommission, 2019). Diesen Vorschlägen trugen die Staats- und Regierungschefs in weiterer Folge Rechnung. In den Beschlüssen zur Sitzung vom 10. und 11. Dezember 2020 hielt der Europäische Rat fest, dass die EU "ihr Ambitionsniveau für das kommende Jahrzehnt erhöhen und ihren Rahmen für die Klima- und Energiepolitik aktualisieren" müsse (Europäischer Rat,

2020), um das Ziel einer klimaneutralen EU bis 2050 im Einklang mit den Zielen des Übereinkommens von Paris zu erreichen.

Der Europäische Rat billigte zu diesem Zweck das verbindliche Ziel der EU, die Treibhausgasemissionen bis 2030 netto um mindestens 55% im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dieser Zielwert gilt für die EU insgesamt. Am 14. Juli 2021 hat die Europäische Kommission das "Fit for 55"-Paket¹ präsentiert und zwölf Vorschläge angenommen, um die Politik der EU in den Bereichen Klima, Energie, Landnutzung, Verkehr und Steuern so zu gestalten, dass dieses verschärfte Ziel erreicht werden kann. Zu den Maßnahmen zählt neben der Kürzung der erlaubten Emission für Unternehmen, die Teil des Emissionshandelssystems sind, auch die Beschränkung der Emissionen von jenen Unternehmen, die Teil der "Lastenteilung" sind (Lastenteilungsverordnung) und national reguliert werden. In der Richtlinie über erneuerbare Energie legt die EU-Kommission fest, dass die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen bis 2030 auf 40% des Gesamtenergiebedarfs erhöht wird und sieht zu diesem Zweck Vorgaben über die Nutzung von Wärme und Kühlung vor. Die aktualisierte Energieeffizienz-Richtlinie sieht ein verbindliches Jahresziel für die Senkung des Energieverbrauchs in der EU vor, indem nationale Einsparungsverpflichtungen erhöht werden.

Die österreichische Bundesregierung hat den EU-Zielen Rechnung getragen und strebt einen noch ehrgeizigeren Pfad an, indem Österreich spätestens bis zum Jahr 2040 klimaneutral sein soll (Bundeskanzleramt, 2020). Auch im Bereich der erneuerbaren Energien ist Österreich ambitionierter. Der Stromverbrauch soll (national bilanziell) ab dem Jahr 2030 zur Gänze aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden.

Zu den Zielen im Bereich des Klimaschutzes gibt es aus dem Blickwinkel der österreichischen chemischen Industrie Einschätzungen, Stellungnahmen und Informationsmaterial². In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, dass einzelne Unternehmen der Branche bereits jetzt maßgebliche Akteure in der österreichischen Bio-Ökonomie sind. Darunter versteht man jene Unternehmen und Branchen, die an Stelle von fossilen Rohstoffen biobasiertes Material verwenden und Güter bereitstellen, die solche ersetzen können, die bisher auf fossiler Basis hergestellt werden. Dazu hat die Bundesregierung im Jahr 2019 eine Strategie vorgestellt, auf deren Grundlage Aktionspläne ausgearbeitet werden.³

Neben den für alle Sektoren gleichermaßen unmittelbar relevanten Vorgaben gibt es für die chemische Industrie spezifische Strategien und Aktionspläne. Diese zeigen auf, welche sektorspezifischen Weichenstellungen angestrebt werden. Sie sind derzeit noch nicht verbindlich, da konkrete Maßnahmen erst in den nächsten Jahren kommen werden.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0550&from=DE>.

² https://www.fcio.at/media/13350/climapro-studie_langfassung_final.pdf (Langfassung), <https://www.fcio.at/themen/dekarbonisierung/>; sowie das Factsheet zur chemischen Industrie <https://www.fcio.at/media/13351/climapro-studie-factsheet-chemische-industrie.pdf>.

³ https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:1b29f43c-c472-48b6-b932-c7f91a4f5115/biooekonomiestrategie_wai.pdf.

In einzelnen Politikfeldern werden aber bereits konkrete Maßnahmen mit Stakeholdern diskutiert. Konkret geht es insbesondere um folgende Strategien (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**):

- EU-Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit⁴;
- "Vom Hof auf den Tisch" Strategie (Farm to Fork Strategy F2F)⁵ mit Reduktionszielen für Pflanzenschutzmittel für 2030 sowie die Biodiversitätsstrategie 2030;
- Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft⁶;
- EU-Aktionsplan zur Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden⁷;
- Europäische Industriestrategie⁸;
- Arzneimittelstrategie für Europa⁹¹⁰.

Der Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs (FCIO) hat zu diesen Vorschlägen und Initiativen ergänzende Information bzw. Stellungnahmen ausgearbeitet, um die Unternehmen über die sich abzeichnenden legislativen Änderungen und veränderten Rahmenbedingungen zu informieren¹¹. Im aktuellen Jahresbericht wird eine detaillierte Übersicht zu den EU-Initiativen im Kontext der bereits erfolgten bzw. geplanten Veröffentlichungen von Einzelvorhaben gegeben (FCIO, 2020, S. 22-23).

⁴ https://ec.europa.eu/environment/strategy/chemicals-strategy_de

⁵ https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en

⁶ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_20_420

⁷ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_2345

⁸ https://ec.europa.eu/germany/news/20200310-neue-industriestrategie_de

⁹ https://ec.europa.eu/health/human-use/strategy_en

¹⁰ Der Sektor NACE-21 (Herstellung von pharmazeutischen Waren) ist im Vergleich zu NACE-20 und NACE-22 vom Green Deal weniger stark betroffen. Die zeigt sich insbesondere im Verlauf der Studie, u. a. bei den Treibhausgasemissionen, bei der Verwendung von nicht klimaschonenden Rohstoffen/Vorleistungsgütern oder auch bei den Investitionen in bestimmte Produktionstechnologien.

¹¹ Zur Chemical Strategy for Sustainability: siehe <https://www.fcio.at/aktuelles/aktuelles/fcio-zur-chemikalienstrategie-schlüsselindustrie-zur-umsetzung-des-green-deal-braucht-innovations-und-wachstumsimpulse>; zur Pharmaceutical Strategy for Europe: <https://www.fcio.at/aktuelles/aktuelles/fcio-zur-eu-pharmastrategie-innovation-als-schlüssel-zur-versorgungssicherheit>; zur Farm-to-Fork-Strategie: <https://www.fcio.at/aktuelles/aktuelles/fcio-zur-eu-pharmastrategie-innovation-als-schlüssel-zur-versorgungssicherheit>; zum Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft siehe <https://www.fcio.at/aktuelles/aktuelles/eu-aktionsplan-zur-kreislaufwirtschaft-guter-ansatz-viele-offene-fragen> und dazu gibt es von mehreren Unternehmen bereits konkrete Investitionen; zur Industrial Strategy: <https://www.fcio.at/aktuelles/aktuelles/eu-industriestrategie-bekanntnis-zur-wettbewerbsfaehigkeit>.

Übersicht 1-1: Ausgewählte Regelwerke des Green Deal im Zeitverlauf

Strategie/Paket	Veröffentlichung															
	2019				2020				2021				2022			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
European Green Deal				X												
Europäisches Klimagesetz					X											
Europäische Industriestrategie					X											
Europäische Kreislaufwirtschaft					X											
Vom-Hof-zum-Tisch (Farm-to-Fork)						X										
Europäische Biodiversitätsstrategie						X										
Europäische Wasserstoffstrategie							X									
Europäischer Klimazielplan 2030							X									
Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit								X								
Methanstrategie								X								
Sanierungs-offensive								X								
Erneuerbare Offshore-Energie								X								
Neue EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel									X							
Zero Pollution Aktionsplan										X						
Fit-for-55											X					

Q: Europäische Kommission (2019-2021), WIFO-Darstellung.

Problemstellung und Struktur der Arbeit

Inwieweit die hier skizzierten regulativen Vorgaben und die daraus zu erwartenden nationalen Umsetzungen die Unternehmen in der chemischen Industrie Österreichs betreffen, ist bislang nicht bekannt und über eine Einschätzung aus Sicht der Unternehmen gibt es bislang keine Befunde. Der vorliegende Bericht verfolgt das Ziel, eine systematische und umfassende Darstellung zu erarbeiten. Dazu werden die folgenden Forschungsfragen untersucht:

- 1) Welche volkswirtschaftliche Bedeutung hat die chemische Industrie in der Ausgangssituation in Österreich?
- 2) Wie sieht die Ausgangslage der chemischen Industrie in Bezug auf die Ziele des Green Deals und der Transformation in Richtung Klimaneutralität, Kreislaufwirtschaft und Recycling aus?
- 3) Wie sehen die Akteurinnen und Akteure in der chemischen Industrie die mittel- (bis 2030) und längerfristige (bis 2040) Entwicklung ihrer Absatzmärkte und ihrer Branche in Österreich und in der EU?
- 4) Welche Bedeutung hat die Außenwirtschaft für die chemische Industrie und in welchem Umfang trägt sie dazu bei und wie unterscheiden sich einzelne Branchen?
- 5) Welche Rolle spielen Forschung und Entwicklung, Innovation und Digitalisierung und welche Perspektiven lassen sich im Kontext der Transformation der Branchen erkennen?

Der Untersuchungsgegenstand sind die im Fachverband der Chemischen Industrie organisierten Unternehmen – konkret jene innerhalb der Branchen Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-20), pharmazeutische Erzeugnisse (NACE-21) und Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22).

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden neben Desk-Research und deskriptiver Analyse von Statistiken die Methode der Input-Output-Analyse eingesetzt und es wurde eine umfangreiche Befragung unter den Unternehmen des Fachverbandes durchgeführt. Das methodische Vorgehen wird im folgenden Abschnitt in zwei Unterkapiteln vorgestellt. Der daran anschließende Abschnitt befasst sich mit einer ausführlichen Wertschöpfungsanalyse der einzelnen Branchen und der chemischen Industrie in Österreich insgesamt. Im darauffolgenden Abschnitt werden zentrale Ergebnisse der Befragung vorgestellt, die sich mit dem breiten Themenfeld der Transformation befassen. In den weiteren Abschnitten wird die Rolle der chemischen Industrie im österreichischen Außenhandel dargestellt, sowie die Bedeutung von Forschung und Entwicklung, Innovation und Digitalisierung. Jeweils im Anschluss an die einzelnen Kapitel wird ein kurzes Resümee gezogen.

2. Daten und Methoden

2.1 Datenquellen

Für die vorliegende Untersuchungen werden verschiedene Statistiken und Datenquellen herangezogen, um die volkswirtschaftliche Relevanz der chemischen Industrie zu untersuchen. Dazu zählen die Leistungs- und Strukturhebung (LSE), die abgestimmte Erwerbsstatistik, die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (dazu zählen auch die Input-Output-Tabellen) und Statistiken zum Außenhandel. Statistik Austria stellt diese Statistiken jährlich aktualisiert zur Verfügung und diese Statistiken bilden den Rahmen der vorliegenden Untersuchung über die wirtschaftliche Bedeutung.

Ein Abschnitt der vorliegenden Studie widmet sich dem Thema Innovation. Die zugrunde liegenden Daten stammen aus spezifischen Quellen, nämlich einer Datenbank zu Patenten und Auswertungen über disaggregierte Handelsströme auf Güterebene zwischen Unternehmen. Diese Quellen werden genutzt, um anhand von Scores die Innovationseigenschaften von Branchen im internationalen Vergleich darzustellen.

Neben den Ergebnissen der amtlichen Statistik wurde im Rahmen dieses Projekts auch eine Erhebung durchgeführt, an denen Unternehmen des Fachverbandes teilnahmen. Dazu wurde ein standardisierter Online-Fragebogen verwendet. Diese empirische Befragung wurde ergänzt um persönliche Interviews, die sich an einem Leitfaden orientierten.

2.2 Input-Output Methode

In der vorliegenden Studie wird die volkswirtschaftliche Bedeutung der drei genannten Sektoren (NACE-20, NACE-21, NACE-22) mittels einer Input-Output-Analyse abgeschätzt. Das Interesse gilt der Bedeutung im Hinblick auf Wertschöpfung – und somit den Beitrag zum BIP – und Beschäftigung – zwei zentrale Schlüsselgrößen der Wirtschaftspolitik. Eine ausführliche Darstellung der Wertschöpfungsanalyse befindet sich in Kapitel 2.

2.2.1 Leontief-Gleichung mit AVT, endogener Konsum und Handelseffekt

In der klassischen Input-Output-Analyse werden die Koeffizienten einer Input-Output-Tabelle (A-Matrix) in einer Gleichung mit der so genannten "Leontief-Inversen" ($(I-A)^{-1}$ in (1)) verwendet, um die mit einer Nachfrage (Y) verbundenen Produktionsaktivitäten (X) abzuleiten:

$$(I - A)^{-1}Y = X \quad (1)$$

Grundlage in der vorliegenden Analyse ist die Aufkommen- und Verwendungstabelle (AVT), die mehr Informationen als eine klassische IOT enthält, da die vom jeweiligen Sektor produzierten Güter separat in der Aufkommenstabelle dargestellt sind. Die für die Input-Output-Analyse zentrale Gleichung kann weiterhin mit einer Adjustierung angewendet werden (2), wobei U die Vorleistungsmatrix aus der Verwendungstabelle darstellt und D die Markt-Mix-Matrix aus der Aufkommenstabelle:

$$(I - DU)^{-1}DY = X \quad (2).$$

In der erweiterten Input-Output-Analyse wird berücksichtigt, dass zusätzlich generiertes Einkommen auch wieder für privaten Konsum ausgegeben werden kann. Hierfür wird die Wirkung der Änderung in der Wertschöpfung auf das verfügbare Einkommen abgeleitet und weiters die Auswirkung dessen auf den privaten Konsum¹. Da durch diese Konsumänderung die Endnachfrage (Y Matrix in (2)) und in Folge die inländische Produktion betroffen sind, muss dieser Schritt in mehreren Iterationen gerechnet werden, bis sich ein Gleichgewicht eingestellt hat.

Die Analyse mit der AVT bezieht sich nur auf Österreich und ist eine "Ein-Land-Analyse". Importe und Exporte werden an der Grenze abgegeben oder aufgenommen ohne weitere Folgewirkungen. Damit verbundene Produktionsänderungen in Partnerländern werden somit in diesem Schritt nicht berücksichtigt.

Da die untersuchten CPKG Sektoren zum Teil hohe Importanteile haben, wurden in einem separaten Schritt die Wirkungen der importierten Vorleistungen auf die Produktionen in Partnerländern abgeschätzt. Weil die Partnerländer ihrerseits wiederum österreichische Vorleistungen beziehen können, wird damit eine Verbindung zum österreichischen Export hergestellt. Um diese Wechselwirkungen über die Nachfrage aus anderen Ländern zu berücksichtigen, wurde eine multi-regionale IOT (WIOT) angewendet und die gleiche Simulation wie mit dem nationalen Modell berechnet.

2.2.2 Indirekte Effekte

Mittels einer Input-Output-Analyse können Effekte abgeschätzt werden, die mit einer Veränderung der IO-Struktur (in (2)) in Verbindung stehen. Das kann eine Änderung der Nachfrage (z. B. von Investitionen) oder eine Änderung in der Vorleistungsstruktur (z. B. erhöhte oder verringerte Importe) sein. Eine solche Analyse liefert Informationen darüber, mit welcher anderen Produktionstätigkeit, Nachfragewirkung, Beschäftigung und Wertschöpfung diese Strukturänderung einhergeht. Diese sind als "Erstrundeneffekte" zu interpretieren (häufig auch "indirekte Effekte" genannt). Sie ergeben sich durch die monetären Vorleistungsverflechtungen der Wirtschaft anhand der AVT.

2.2.3 Induzierte Effekte

Zusätzlich zum Erstrundeneffekt wird ein weiterer Effekt abgeschätzt, der sich aus den durch die mit dem direkten und indirekten Effekt verbundenen Änderungen der Löhne und Gehälter als auch der Einkommen der Selbstständigen und Betriebsüberschüsse für Haushalte ergibt. Hier wird berücksichtigt, in welcher Weise Änderungen des verfügbaren Einkommens auf den privaten Konsum wirken können. Dazu wurde eine marginale Konsumneigung geschätzt², die darstellt, wieviel des zusätzlichen (oder geringeren) verfügbaren Einkommens für einen höheren (oder geringeren) Konsum verwendet wird. In der Modellanalyse reagiert der Konsum demnach in Abhängigkeit vom verfügbaren Einkommen und verstärkt den initialen Effekt. Dieser

¹ Mittels einer ökonometrisch geschätzten marginalen Konsumneigung bezogen auf das verfügbare Einkommen.

² Geschätzte marginale Konsumneigung: 0,6. Basis ist die Zeitreihe (1995-2019) des verfügbaren Einkommens (Eurostat Nasa_10_nf_tr) und des Gesamtkonsums (Eurostat-Tabelle Nama_10_co3_p); Vgl. Baumgartner und Kaniovski (2015), die 0,5 ausweisen.

Effekt ist als "Zweitrundeneffekt" zu interpretieren und wird als "induzierter Effekt", oder als "konsuminduzierter Effekt" bezeichnet.

Hierbei ist allerdings zu beachten, dass Löhne und Gehälter (nach Abzug der Sozialbeiträge und Einkommenssteuer) nur knapp etwas mehr als die Hälfte des verfügbaren Einkommens ausmachen³. Die andere Hälfte speist sich aus Vermögenseinkommen sowie Transfers und monetären Sozialleistungen, die als unverändert angenommen werden.

2.2.4 Handelseffekte

Aufgrund der teilweise starken Verflechtung der untersuchten Sektoren im internationalen Handel wird die Analyse um einen weiteren indirekten Effekt ergänzt, den "Handelseffekt". Hinter diesem steht die Annahme, dass Vorleistungen, die importiert werden, wirtschaftliche Aktivitäten in den Regionen der Handelspartner auslösen. Diese Aktivitäten außerhalb Österreichs können aufgrund der internationalen Vorleistungskette wiederum mit Österreich verbunden sein und somit Exporte und Wertschöpfung in Österreich auslösen.

Die Untersuchung des Handelseffekts wird in einer separaten Analyse mit einer multi-regionalen Input-Output-Tabelle durchgeführt und beschreibt ausschließlich internationale, durch den Handel bewirkte indirekte Effekte. Die angewandte Simulation in diesem multi-regionalen Modell ist dieselbe, wie die Simulation im Ein-Land-Modell. Die relativen Handelseffekte, die dabei in Österreich auftreten, werden auf die indirekten und induzierten Effekte aufgeschlagen. Da die Datenbasis der multiregionalen IOT älter ist und eine geringere Granularität in der Auflösung der Sektoren aufweist, wurde sie nur für diesen Handelseffekt angewandt und bildet somit eine grobe Abschätzung dieses Effekts ab.

2.2.5 Ergebnisse und Interpretation

Durch die vorliegende Analyse werden direkte, indirekte, konsuminduzierte und handelsinduzierte Effekte abgeschätzt, die mit den Betriebs- und Investitionstätigkeiten der CPGK Sektoren im Jahr 2017 in Verbindung stehen. Direkte Effekte beziehen sich auf die Beschäftigungswirkung in den untersuchten Sektoren (die aufgrund von methodischen Gründen etwas von der Leistungs- und Strukturerhebung abweichen), während die *indirekten* Effekte durch die Vorleistungsbeziehungen des Sektors sowie der Investitionsstruktur determiniert werden. *Induzierte* Effekte ergeben sich durch die zusätzlich ausgelöste Nachfrage der Haushalte.

Bei der Ermittlung der *Beschäftigungseffekte* ist eine gewisse Vorsicht angebracht. Die Analyse zeigt, mit welcher Beschäftigung die Tätigkeit der untersuchten Sektoren anhand der AVT im *Durchschnitt* verbunden ist. Daraus kann man jedoch nicht den Schluss ziehen, dass es sich um zusätzliche (marginale) Beschäftigung handelt. Es handelt sich also nicht notwendigerweise um zusätzlich geschaffene, also neue Arbeitsplätze. Vielmehr ist es die Zahl der durch die simulierten Wirtschaftseffekte ausgelasteten Beschäftigten (Zahl der "branchentypischen Beschäftigungsverhältnisse"). Die errechnete Zahl der Arbeitsplätze stellt also in einem gewissen Sinn die "benötigte" Anzahl dar, die durch einen Mix aus Neueinstellungen, Überstunden oder

³ Vgl. "verfügbares Einkommen" in Statistik Austria - Nichtfinanzielle Konten, Private Haushalte (S.14), 2012-2019

Verringerung von Unterauslastung bestehender Beschäftigungsverhältnisse (also "gesicherte Arbeitsplätze") abgedeckt wird. Dieser Mix wird nicht zuletzt von der konjunkturellen Lage in den betroffenen Sektoren bestimmt. Die Ergebnisse von Input-Output-Analysen, wie der hier vorgestellten, sind somit anders zu interpretieren als Ergebnisse ökonometrischer makroökonomischer Modelle, die die Wirkungen von Konjunkturprogrammen oder Rezessionen analysieren.

2.2.6 Annahmen der Simulation

Um zu bewerten, mit welcher Wertschöpfung und Beschäftigung die CPGK Sektoren verbunden sind, wurden zwei Simulationen entwickelt, die in den Ergebnissen separat ausgewiesen werden.

Wirkungen der Nachfrage nach Investitionsgütern

Die erste Simulation bezieht sich auf die von den CPGK Sektoren im Jahr 2017 getätigten Bruttoinvestitionen⁴. Hierfür wird ein in der IO-Analyse üblicher "Nachfrageschock" simuliert, um die mit der Nachfrage nach Investitionsgütern verbundene Wertschöpfung und Beschäftigung darzustellen.

Wirkungen der Nachfrage nach Vorleistungen im laufenden Betrieb

Die zweite Simulation bezieht sich auf den laufenden Betrieb in den CPGK Sektoren in Form von bezogenen Vorleistungen, Importen und Wertschöpfung im Jahr 2017. Die Herangehensweise ist der Vergleich zweier "Zustände": Der erste Zustand ist die Ausgangssituation 2017⁴. Der zweite Zustand ist eine fiktive Struktur, in der die CPGK Sektoren nichts produzieren und die von ihnen produzierten Güter (einschließlich Nebenprodukten) zur Gänze importiert werden. Hier steckt die Annahme dahinter, dass es sich bei diesen Gütern um spezifische Produkte handelt, die nicht von anderen Sektoren in Österreich erzeugt werden können. D. h. die bestehenden Importströme werden hochskaliert, um die entfallene Produktion zu ersetzen und den heimischen Bedarf von 2017 zu decken. Damit wird nicht ein mögliches in der Realität erwartetes Szenario beschrieben, sondern eine Annahme, um die volkswirtschaftliche Bedeutung der betrachteten Sektoren zu quantifizieren.

Die Differenz der beiden Zustände veranschaulicht, mit welchen Vorleistungen die untersuchten Sektoren verwoben sind und schätzt deren Verflechtungen in der IOT-Wirtschaftsstruktur ab. Die Ergebnisse in diesem Bericht zeigen die Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Zustand und repräsentieren die wirtschaftlichen Effekte, die mit der Existenz der österreichischen CPGK Sektoren verbunden sind. Die Ergebnisse werden in zwei additive Effekte zerlegt. Das sind 1) indirekte und 2) induzierte Effekte. Für die gleichzeitige Simulation, also der Bedeutung der CGPK Sektoren als Ganzes, werden zusätzlich die indirekten Handelseffekte ausgewiesen.

⁴ Vgl. Statistik Austria, Input Output Tabellen 2017, Tabelle 22, Wien, 2021.

2.3 Empirische Erhebung durch Befragung von Unternehmen im Sektor

Auf Grundlage einer empirischen Erhebung werden die branchenspezifischen Charakteristika, die Chancen und Herausforderungen durch den European Green Deal sowie der Digitalisierung erhoben. Diese (Primärdaten-)Erhebung erfolgt in Form einer umfassenden Online-Befragung der Mitglieder des FCIO und darauf aufbauend anhand von Tiefeninterviews branchenkundiger Personen aus den befragten Unternehmen der chemischen Industrie.

2.3.1 Online-Befragung

In enger Abstimmung mit dem FCIO wurde ein umfassender Fragenkomplex erarbeitet, welcher die Ist-Situation, aber auch die Chancen und Herausforderungen bis 2030 der chemischen Industrie in Österreich mit Fokus auf den European Green Deal sowie die Digitalisierung erhebt.

Design-Prozess

Die Entwicklung des zugrunde liegenden Fragebogens erfolgte anhand eines mehrstufigen Design-Prozesses und erforderte zu Beginn eine umfassende Einarbeitung in die branchenspezifischen Herausforderungen. Der Befragung liegen Themenkomplexe des European Green Deal (siehe Kapitel 0), des Außenhandels (siehe Kapitel 4) sowie der Digitalisierung (siehe Kapitel 5) zugrunde. Die Themenfelder wurden im Vorfeld gemeinsam mit dem FCIO sowie einigen ausgewählten Unternehmen im Zuge eines *explorativen Gruppengesprächs* diskutiert und evaluiert. In weiterer Folge wurde anhand dieser Erkenntnisse der Fragebogen gemeinsam mit dem FCIO finalisiert und via *Limesurvey* technisch umgesetzt. Dieser Fragebogen wurde im Zuge eines *Pre-Tests* vier Unternehmen zur Prüfung hinsichtlich Konsistenz und Verständlichkeit sowie zur Beantwortung vorgelegt. Die schriftlichen und telefonischen Rückmeldungen der befragten Unternehmen wurden in einem letzten Schritt in den Fragebogen eingearbeitet, bevor die Aussendung der *Online-Befragung* an die Zielgruppe durch den FCIO erfolgte.

Aufbau und Struktur

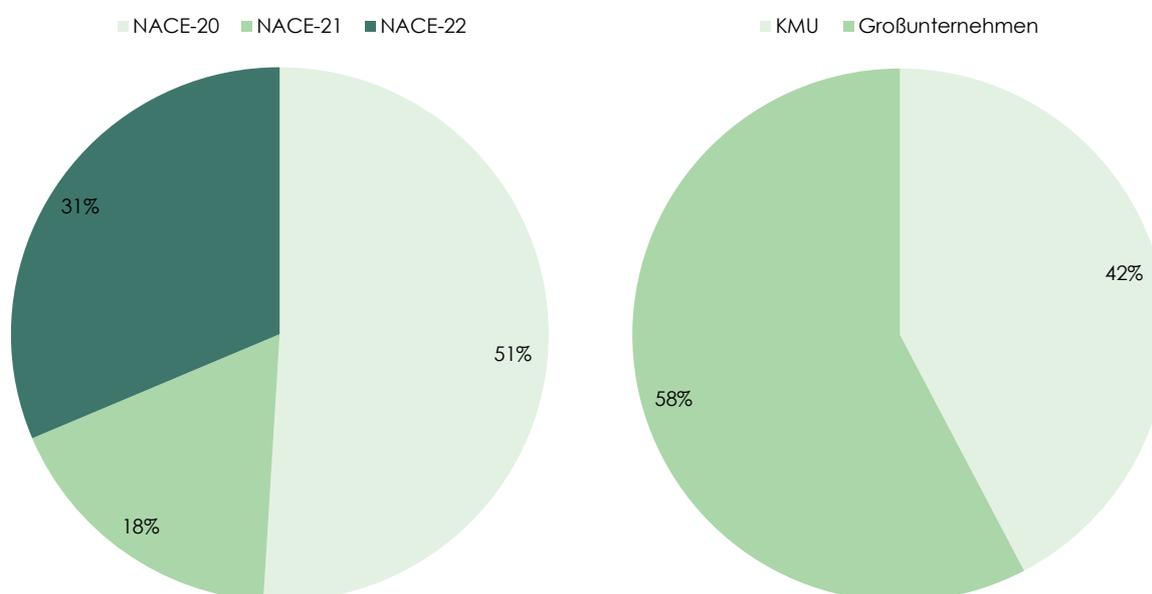
Insgesamt wurden 63 Fragen in den Fragebogen aufgenommen, welcher in vier Hauptabschnitte (European Green Deal & Außenhandel, Digitalisierung, allgemeine Unternehmenskennzahlen, Bemerkungen & Kontaktdaten) untergliedert wurde. Den Hauptanteil umfasst der Themenbereich "European Green Deal" mit 43 Fragen, welcher wiederum in sechs Teilabschnitte (Energie & Klimaschutz, Treibhausgasemissionen, Kreislaufwirtschaft, Chemikalienstrategie, Internationaler Handel, Hürden/Hindernisse & Chancen) untergliedert wurde. Das zweite zentrale Themenfeld "Digitalisierung" umfasst 13 Fragen (ohne spezifische Untergliederung). Abschließend werden Unternehmenskennzahlen (3 Fragen) sowie abschließende Bemerkungen und Kontaktdaten (optional, 4 Fragen) abgefragt. Der Fragebogen wird im Anhang C.1 dokumentiert.

Aussendung und Rücklauf des Fragebogens

Alle 292 Mitglieder⁵ des FCIO wurden in Form einer elektronischen Zusendung eingeladen, an der Online-Befragung teilzunehmen. Jedem Mitglied wurde dafür ein eindeutiger Zugang zur Online-Befragung zugesendet. Die Zuteilung der digitalen Zugänge erfolgte durch den FCIO, wodurch die Teilnahme der Unternehmen an der Online-Befragung für das WIFO nicht nachvollziehbar (anonym) blieb.

Aus diesen 292 Aussendungen gab es insgesamt 71 Rückmeldungen (24,3%). Von diesen 71 Rückmeldungen mussten 17 Rückmeldungen von der Auswertung ausgeschlossen⁶ werden, womit ein Rücklauf von 54 für die Auswertung herangezogene Meldungen⁷ (18,5%) erzielt wurde.

Abbildung 2-1: **Verteilung der Rückmeldungen nach Branche und Unternehmensgröße**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Branchen: gültige n=51 / Unternehmensgrößen: gültige n=50.

Die gesammelten Rückmeldungen der Online-Befragung verteilen sich nach Branche zu 51% auf Unternehmen des Sektors der chemischen Industrie (NACE-20), 18% der pharmazeutischen Industrie (NACE-21) und 31% aus dem Sektor der Gummi- und Kunststoffherstellung (NACE-22). Nach Unternehmensgröße verteilen sich die Rückmeldungen auf 42% Klein- und Mittelbetriebe sowie 58% Großunternehmen (vgl. Abbildung 2-1).

⁵ Vgl. WKO (2021)

⁶ Es wurden nur Rückmeldungen berücksichtigt, die mehrere Fragen in beiden Themenkomplexen (Green Deal, Digitalisierung) beantworteten.

⁷ In diesen Rückmeldungen wurden einzelne Fragen nicht beantwortet.

Hinsichtlich der Verteilung der Mitglieder des FCIO nach Unternehmensgröße⁸ repräsentiert diese Studie insgesamt 13,4% der KMU (10 bis 249 Mitarbeiter*innen) sowie 51,8% der Großunternehmen (mehr als 250 Mitarbeiter*innen). Die Befragung wurde von keinem Kleinstunternehmen⁹ beantwortet, wodurch die nachfolgend präsentierten Ergebnisse die Gruppe der Kleinstunternehmen nicht repräsentiert.

2.3.2 Tiefeninterviews

Nach der Online-Befragung dienten vertiefende Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern ausgewählter Unternehmen dazu, die aus der Literaturrecherche sowie der Online-Befragung erhaltenen Erkenntnisse zum Green Deal sowie zur Digitalisierung¹⁰ weiterführend zu erörtern. In diesen Leitfaden-gestützten Interviews ging es um die Chancen aber auch die Herausforderungen durch die geplante Dekarbonisierung der gesamten Branche für den Zeitraum 2030 bis 2040 hinsichtlich der "Klimaneutralität Österreichs 2040". Der Leitfaden mit den Themenschwerpunkte dieser Gespräche ist im Anhang C.3 dokumentiert.

In Summe erklärten sich Respondenten von 19 befragten Unternehmen dazu bereit, an einem vertiefenden Interview teilzunehmen, wovon mit sechs Unternehmen ein solches durchgeführt wurde. Von diesen sechs befragten Unternehmen stammten vier aus der chemischen Industrie (NACE-20) und weitere zwei aus dem Sektor der Gummi- und Kunststoffherstellung (NACE-22). Diese Verteilung ergab sich aus der terminlichen Verfügbarkeit der betroffenen Personen.

⁸ Vgl. WKO (2021).

⁹ Im Zuge dieser Studie sind das Unternehmen mit weniger als 20 Mitarbeiter*innen.

¹⁰ Die Befragung hat gezeigt, dass für den Themenblock Digitalisierung der Zeithorizont bis 2040+ zu weit gegriffen ist und die Aussagen mit sehr großen Unsicherheiten behaftet sind (u. a. "Künstliche Intelligenz").

3. Wertschöpfungsanalyse der chemischen Industrie

In der vorliegenden Studie wird die volkswirtschaftliche Bedeutung dreier Sektoren mittels einer Input-Output-Analyse abgeschätzt. Das Interesse gilt der Bedeutung im Hinblick auf Wertschöpfung – und somit den Beitrag zum BIP – und Beschäftigung, zwei Schlüsselgrößen der Wirtschaftspolitik. Die drei untersuchten Sektoren sind die Herstellung chemischer Erzeugnisse (NACE-20), die Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse (NACE-21) sowie die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22), die im Folgenden als CPGK Sektoren zusammengefasst werden. Als Datengrundlagen dienen diesem Analyseansatz die Leistungs- und Strukturhebung sowie die Input-Output-Statistik, die den chemischen Sektor aufgrund der statistischen Zurechnung von Kleingewerben wesentlich umfangreicher repräsentieren. Die Ergebnisse dieser Analysen können folge dessen nicht direkt mit den Ergebnissen der empirischen Erhebung (siehe Kapitel 2.3) abgeglichen werden.

In dieser Analyse wird untersucht, welche Wirkungen die Betriebs- als auch die Investitionsaktivität der untersuchten Sektoren über ihre Vorleistungsgüter und Dienstleistungen auf die vorgelegerten Industrien haben. Damit werden die *indirekten* über Lieferbeziehungen vermittelten Effekte in der Volkswirtschaft erfasst. Dieser Schritt wird durch die Berücksichtigung des *induzierten* Konsumeffekts erweitert, der die Folgewirkungen des erzielten Einkommens durch Löhne, Gehälter und Gewinnausschüttungen mit abschätzt.

Die Analyse der direkten, indirekten und induzierten Effekte wird in einer separaten Berechnung unter der Verwendung einer multi-regionalen Input-Output-Tabelle ergänzt, um den "Handelseffekt" abzuschätzen, der die internationale Vorleistungskette berücksichtigt. Dieser beleuchtet, welche Wirkung die importierten Vorleistungen der Sektoren in den Regionen der Handelspartner haben, und wie diese über die internationalen Vorleistungsverkettungen mit österreichischen Exporten verbunden sind.

3.1 Volkswirtschaftliche Bedeutung der CPGK Sektoren

3.1.1 Leistungs- und Strukturhebung

Um die direkte volkswirtschaftliche Bedeutung einer Branche bzw. von Sektoren sichtbar zu machen, sind die Ergebnisse der Leistungs- und Strukturhebung zu analysieren. In dieser jährlich publizierten Statistik werden wirtschaftliche Kennzahlen wie Umsatz, Wertschöpfung und Beschäftigung einzelner Branchen bzw. ganzer Sektoren veröffentlicht. Die erhobene Bruttowertschöpfung der betrachteten wirtschaftlichen Einheiten fließt unmittelbar in die Berechnung des Bruttoinlandsprodukts ein. Somit kann aus der Entwicklung der Wertschöpfung (konkret der Bruttowertschöpfung) auf das Gewicht einzelner Branchen innerhalb der Volkswirtschaft rückgeschlossen werden. Übersicht 3-1 zeigt die Entwicklung der CPGK Sektoren anhand dieser Statistik im Zeitverlauf und im Verhältnis zur gesamten Volkswirtschaft.

Übersicht 3-1: **Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten gemäß LSE**

Klasse	Titel	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
					Mio. €			
C20	H.v. chemischen Erzeugnissen	1.582	2.213	2.657	3.565	3.107	2.932	2.593
C201	H.v. chemischen Grundstoffen	698	1.076	1.394	2.093	1.824	1.658	1.274
C2011	H.v. Industriegasen	:	:	133	141	138	134	104
C2012	H.v. Farbstoffen und Pigmenten	18	14	:	:	:	:	19
C2013	H.v. sonst. anorganischen Grundstoffen	77	80	99	113	117	121	125
C2014	H.v. sonst. organischen Grundstoffen	108	181	286	341	377	345	373
C2015	H.v. Düngemitteln	110	120	142	136	136	120	132
C2016	H.v. Kunststoffen in Primärformen	251	541	713	1.338	1.033	907	506
C2017	H.v. synthetischem Kautschuk	:	:	:	:	:	:	15
C202	H.v. Pflanzenschutzmitteln	60	25	52	49	49	58	59
C2020	H.v. Pflanzenschutzmitteln	60	25	52	49	49	58	59
C203	H.v. Anstrichmitteln und Kitten	204	209	255	247	241	244	263
C2030	H.v. Anstrichmitteln und Kitten	204	209	255	247	241	244	263
C204	H.v. Reinigungs- und Körperpflegemitteln	198	327	342	391	143	154	169
C2041	H.v. Wasch- und Reinigungsmitteln	169	295	304	340	93	102	100
C2042	H.v. Körperpflegemitteln	29	32	38	52	49	52	69
C205	H.v. sonst. chemischen Erzeugnissen	155	278	271	338	339	311	306
C2051	H.v. pyrotechnischen Erzeugnissen	12	4	13	12	14	16	19
C2052	H.v. Klebstoffen	:	7	:	:	:	-	-
C2053	H.v. etherischen Ölen	:	27	:	:	:	40	40
C2059	H.v. chemischen Erzeugnissen a.n.g.	120	240	225	289	287	255	248
C206	H.v. Chemiefasern	267	298	344	447	513	508	522
C2060	H.v. Chemiefasern	267	298	344	447	513	508	522
C21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	1.217	1.506	1.796	1.839	1.831	1.963	2.197
C211	H.v. pharmazeutischen Grundstoffen	446	514	657	556	581	679	800
C2110	H.v. pharmazeutischen Grundstoffen	446	514	657	556	581	679	800
C212	H.v. pharmazeutischen Spezialitäten	772	991	1.139	1.283	1.250	1.284	1.397
C2120	H.v. pharmazeutischen Spezialitäten	772	991	1.139	1.283	1.250	1.284	1.397
C22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1.631	1.900	2.130	2.254	2.328	2.342	2.393
C221	H.v. Gummiwaren	232	174	153	196	179	166	181
C2211	H.v. Bereifungen; Runderneuerung	42	6	5	5	5	6	6
C2219	H.v. sonst. Gummiwaren	190	168	148	191	174	161	175
C222	H.v. Kunststoffwaren	1.399	1.727	1.978	2.059	2.148	2.176	2.212
C2221	H.v. Kunststoffplatten und -folien	430	582	596	615	676	675	672
C2222	H.v. Kunststoffverpackungsmitteln	268	316	378	390	380	389	404
C2223	H.v. Kunststoffbaubedarfsartikeln	243	303	289	304	289	288	310
C2229	H.v. sonst. Kunststoffwaren	458	526	715	751	803	823	826
Summe C20+C21+C22		4.431	5.619	6.583	7.658	7.266	7.238	7.184
Insgesamt - alle NACE-Wirtschaftszweige		225.888	263.634	307.038	318.953	329.417	344.417	355.291
					Anteil an Insgesamt in %			
Summe C20+C21+C22		2,0	2,1	2,1	2,4	2,2	2,1	2,0

Q: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung (LSE)

Die der Leistungs- und Strukturhebung zugrundeliegende Sichtweise ist jedoch nicht ausreichend, um einen tiefgreifenden Einblick in die volkswirtschaftliche Bedeutung der betrachteten Sektoren zu gewinnen. Diese ergibt sich aus der Verflechtung mit anderen Branchen, und

zwar durch den Bezug der Vorleistungen als auch durch die Folgewirkungen, die sich daraus ergeben, dass über Löhne, Gehälter und Gewinne Einkommen erzielt wird, das Konsumausgaben zur Folge hat, wodurch weitere Güter nachgefragt werden. Dazu muss eine besondere Methode verwendet werden, da die im Interesse stehenden Wechselwirkungen nicht unmittelbar aus der Statistik abgelesen werden können.

3.1.2 Input-Output-Tabellen

Die wirtschaftlichen Kennzahlen der Leistungs- und Strukturerhebung dienen als eine Grundlage für die Erstellung der sogenannten Input-Output-Statistik. Diese Statistiken bilden die Güterströme zwischen den Unternehmen und zwischen Unternehmen und Endverbrauchern in Matrizenform ab, den Input-Output-Tabellen (IOT). Diese Matrizen stellen dar, welche Güter vom jeweiligen Sektor produziert werden und wo sie dann als Vorleistungsgut oder als Konsumgut verwendet werden.

Die ökonomischen Kennwerte, die für die Input-Output-Analyse relevant sind, können aus der IOT entnommen werden. Die IOT orientiert sich an der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) und verwendet diese als Randwerte. Um der VGR zu entsprechen müssen Anpassungen vorgenommen werden. Vergleicht man die Wertschöpfung lt. IOT (Übersicht 3-2) mit jener der Leistungs- und Strukturerhebung (LSE), die am häufigsten für die Darstellung der relevanten Branchen herangezogen wird (Übersicht 3-1), zeigen sich Abweichungen. Die Abweichung ergibt sich daraus, dass in der LSE (Übersicht 3-1) die Bezugsbasis die Erzeugung der charakteristischen Güter ist, die nur einen Teil des Outputs der betrachteten Sektoren ausmacht (siehe dazu Übersicht 3-3). Die Kennzahlen stellen somit die *direkte* Bedeutung der CPGK Sektoren in der österreichischen Wirtschaft in Bezug auf die Güterstruktur dar. Diese Kennwerte sind der damit in Verbindung stehende Bruttoproduktionswert¹, die Bruttowertschöpfung², die Beschäftigung (in Vollzeitäquivalenten), die Bruttoinvestitionen³ und die Außenhandelsposition (Import der Vorleistungen; Export der sektorspezifischen Güter). Übersicht 3-2 enthält die Daten für das Jahr 2017, die die direkte Bedeutung von CPGK-Gütern widerspiegeln.

¹ Bruttoproduktionswert = Umsatz + Mehrbestand an eigenen Erzeugnissen + selbsterstellte Anlagen.

² Bruttowertschöpfung = Bruttolöhne und -gehälter + Sozialbeiträge der Arbeitgeber + Sonstige Produktionsabgaben – Sonstige Subventionen + Abschreibungen + Betriebsüberschüsse, netto.

³ "Brutto", weil Abschreibungen nicht abgezogen werden.

Übersicht 3-2: Kennwerte der CPGK Sektoren im Inland und Export des charakteristischen Gutes für das Jahr 2017

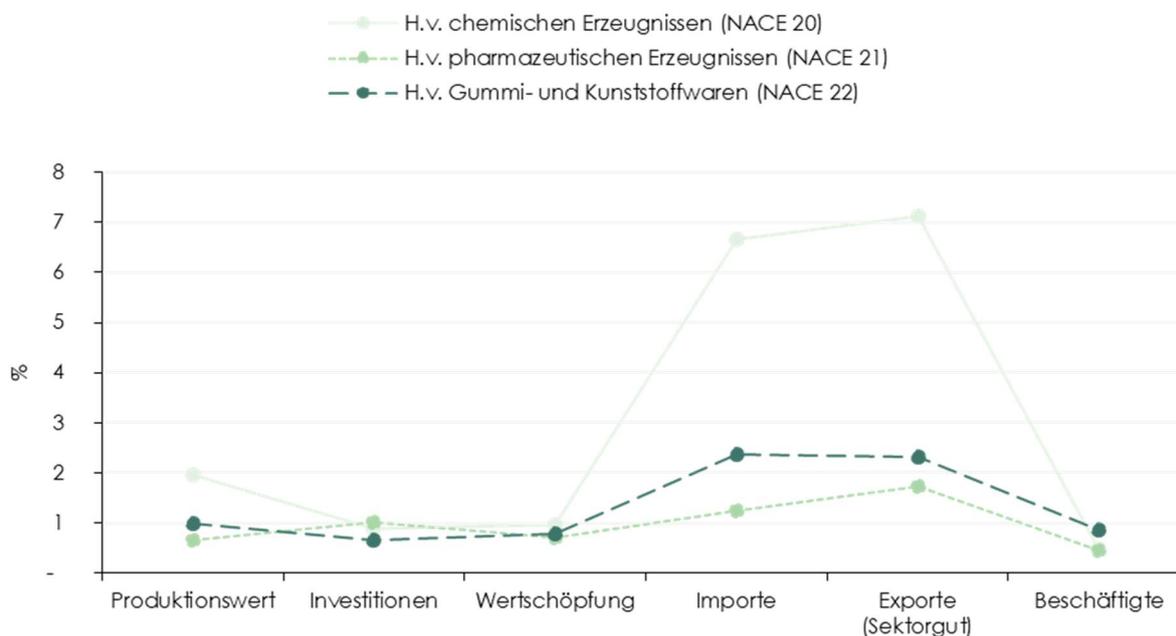
	Herstellung von chemischen Erzeugnissen NACE-20	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen NACE-21	Herstellung von Gummi und Kunststoff- waren NACE-22	Summe
	Mrd. €			
Produktionswert	13,3	4,5	6,7	24,6
Wertschöpfung	3,2	2,4	2,6	8,1
Bruttoinvestitionen	0,7	0,8	0,5	2,1
Importe (Vorleistung)	7,2	1,3	2,5	11,0
Export (charakt. Gut)	3,7	2,8	11,4	17,9
	1.000 VZÄ			
Beschäftigte	16,1	14,7	28,3	59,1

Q: Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017. Hinweis: VZÄ ... Vollzeitäquivalente.

Um die Kennwerte der CPGK Sektoren in der Ökonomie zu verorten wurden sie in Abbildung 3-1 zusammengefasst und die Anteile an der Gesamtwirtschaft berechnet. Die Anteile am gesamtwirtschaftlichen Produktionswert liegen demnach zwischen 0,7% und 2%. Liegen die Anteile der anderen Variablen unter (über) dem Produktionsanteil, sind diese als eher unterdurchschnittlich (überdurchschnittlich) zu interpretieren.

Die Investitionen, Beschäftigung und auch die Wertschöpfung der Sektoren NACE-21 und NACE-22 liegen auf ähnlichem Niveau wie ihr Anteil am Produktionswert. Das deutet darauf hin, dass diese Sektoren eher eine durchschnittliche Investitionstätigkeit und Wertschöpfungsanteile (bezogen auf ihren Produktionswert) haben.

Abbildung 3-1: **Kennwerte der CPGK Sektoren- Anteile an der Gesamtwirtschaft**



Q: Statistik Austria (2021), Input-Output-Tabellen-Statistik 2017

Eine Ausnahme ist der Sektor "Herstellung von chemischen Erzeugnissen" (NACE-20), der in Bezug auf den Produktionswert weniger investiert und einen geringeren Wertschöpfungsanteil hat. Das kann durch die relativ hohe Importneigung in den Vorleistungen dieses Sektors erklärt werden, da die Vorleistungsimporte dieses Sektors 4% aller Vorleistungsimporte betragen. Bei den Exporten des charakteristischen sektorspezifischen Gutes⁴ sind generell höhere Anteile zu finden wobei chemische Erzeugnisse, die hauptsächlich im Sektor "Herstellung chemischer Erzeugnisse" produziert werden, mit einem Anteil von 7% an den Gesamtimporten und -exporten im weiteren Sinn⁵ einen hohen Anteil aufweisen.

Für die Input-Output-Analyse lassen sich somit folgende Hypothesen formulieren:

- Für den Sektor NACE-20 sind aufgrund der relativ höheren Importneigung niedrigere Multiplikatoreffekte⁶ in Bezug auf Beschäftigung und Wertschöpfung zu erwarten.
- Für die Sektoren NACE-21 und NACE-22 sind durchschnittliche Multiplikatoren wahrscheinlich.

⁴ Chemische Erzeugnisse (CPA20), Pharmazeutische Erzeugnisse (CPA21) und Gummi und Kunststoffwaren (CPA 22).

⁵ Exporte im weiteren Sinn inkludieren neben Warenexport auch Dienstleistungsexporte.

⁶ Ein Multiplikatoreffekt beschreibt in welchem Umfang der ursprüngliche wirtschaftliche Impuls (beispielsweise in Form einer Investition) sich auf eine Zielgröße (beispielsweise dem Bruttoinlandsprodukt) auswirkt. Ein Multiplikator >1 würde in diesem Zusammenhang bedeuten, dass der Gesamteffekt des ursprünglichen wirtschaftlichen Impulses aufgrund unterschiedlicher volkswirtschaftlicher Kreisläufe größer ausfallen würde.

- Die Anteile der Produktionswerte an der Gesamtwirtschaft sind relativ stabil. Das untersuchte Jahr 2017 kann nicht als "Ausreißer" bezeichnet werden.

3.1.3 Bedeutung von Nebenprodukten

Sektoren in der Aufkommens- und Verwendungstabelle (AVT) erzeugen nicht nur ihr "charakteristisches Gut"⁷, sondern auch Produkte, die einer anderen Gütergruppe zugeordnet werden können, so genannte "Nebenprodukte" (häufig auch nicht-charakteristische Güter genannt). Die wertmäßige Summe aller erzeugten Güter entspricht dem Produktionswert des jeweiligen Sektors.

Übersicht 3-3: **Produktionsstruktur (Outputs) der CPGK Sektoren im Jahr 2017**

Sektor	Anteil
Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-20)	
Chemische Erzeugnisse (CPA 20)	91%
Großhandelsleistungen (ohne Kfz) (CPA 46)	2%
Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen (CPA 72)	2%
Dienstleistungen (DL) der Arbeitskräfteüberlassung (CPA 78)	1%
Nahrungs- und Futtermittel (CPA 10)	1%
Sonstige	4%
Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21)	
Pharmazeutische Erzeugnisse (CPA 21)	67%
Forschungs- und Entwicklungs-DL (CPA 72)	13%
Großhandelsleistungen (o. Kfz) (CPA 46)	8%
Dienstleistungen (DL) der Vermietung von beweglichen Sachen (CPA 77)	4%
Waren andere nicht genannt (CPA 32)	2%
Sonstige	6%
Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22)	
Gummi- und Kunststoffwaren (CPA 22)	74%
Sonstige Fahrzeuge (CPA 30)	10%
Sonstige freiberufliche, wiss. u. techn. DL; DL des Veterinärwesens (CPA 74-75)	3%
Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen (CPA 72)	3%
Metallerzeugnisse (CPA 25)	2%
Sonstige	9%

Q: Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017.

Übersicht 3-3 stellt die Verteilung der produzierten Gütergruppen (CPA) für die CPGK Sektoren (NACE) dar. Hier kann man entnehmen, dass signifikante Anteile an Nebenprodukten erzeugt werden. Insbesondere bei der Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen werden Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen (13%) bereitgestellt. Ebenfalls auffällig ist die Herstellung von "Sonstigen Fahrzeugen" durch den Sektor "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren". Wobei es sich hier handeln kann, konnte im Zuge der bisherigen Bearbeitung nicht abschließend bestimmt werden.

⁷ Beispielsweise ist das charakteristische Gut des Sektors "Herstellung von chemischen Erzeugnissen" (NACE-20) "chemische Erzeugnisse" (CPA20).

3.1.4 Direkte und indirekte Verflechtungen

Für die IO-Analyse der *indirekten* Bedeutung der untersuchten Sektoren werden Daten der aktuellen Input-Output Tabellen-Statistiken⁸ (IOTS) aus dem Jahr 2017 aufbereitet. In diesen Tabellen ist die gesamte Volkswirtschaft in aggregierter Form dargestellt. Wegen der Komplexität der zugrundeliegenden Auswertungen sind die Ergebnisse nur mit einer 4-Jahres-Verzögerung verfügbar. Der Datensatz der IOTS von Statistik Austria enthält über 30 Tabellen, die Informationen über die monetäre Güterstruktur der Vorleistungen, Importe, Investitionen und die erzeugten Produkte der österreichischen Sektoren enthalten. Die inländischen Unternehmen sind in 74 Sektoren⁹ und die produzierten Güter in 74 analogen Gütergruppen¹⁰ zusammengefasst. Mittels einer Matrixstruktur wird einerseits die Verteilung der produzierten Güter jedes Sektors (Produktionswert) auf die einzelnen empfangenden Sektoren gezeigt, und andererseits werden die von anderen Sektoren empfangenen Lieferungen (Vorleistungen) aller Sektoren dargestellt. Der erwirtschaftete Mehrwert (also die Wertschöpfung) wird zum Teil von so genannten Endverbrauchern (z. B. private Haushalte, Export und Ausrüstungsinvestitionen) konsumiert. Die Gesamtproduktion eines Sektors entspricht somit i) dem Wert, der an andere Sektoren und Endverbraucher gelieferten Güter (Output) und ii) dem Wert der Vorleistungen und der Wertschöpfung (Inputs).

Zentrale Tabellen für die Input-Output-Analyse sind die Aufkommens- und Verwendungstabellen (AVT). Die Verwendungstabelle stellt die monetären Verflechtungen zwischen Sektoren und Endverbrauchern (z. B. Haushalte) dar, während die Aufkommenstabelle aufzeigt, welche Güter ein Sektor produziert. In der vorliegenden Untersuchung werden in der AVT folgende Industrien in Form dreier Sektoren (wie oben definiert) repräsentiert:

- Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-20);
- Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21);
- Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22).

Die sektorale Betrachtung wird in weiterer Folge um die Zuordnung zu den jeweils charakteristischen Gütern ergänzt. Die oben genannten Sektoren (und andere) produzieren (unter anderem) folgende sektorspezifische Güter:

- chemische Erzeugnisse (CPA 20);
- pharmazeutische Erzeugnisse (CPA 21);
- Gummi- und Kunststoffwaren (CPA 22).

In der Analyse des Handelseffekts wird die gleiche Zuordnung getroffen. Die Analyse wird jedoch in einem separaten Schritt durchgeführt. Hier wird zwar dieselbe Simulation analysiert, jedoch mit einem multi-regionalen Ansatz. Dabei wird eine multi-regionale Input-Output-Tabelle (2014) der WIOD (World Input-Output-Database, Revision 2016) verwendet, die 43 Länder

⁸ Vgl. Statistik Austria, Input Output Tabellen 2017, Wien, 2021

⁹ NACE Klassifikation - Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE)

¹⁰ CPA Klassifikation - Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (CPA)

abdeckt, jedoch eine etwas weniger fein differenzierte Gliederung der Sektoren (56 statt 74 Sektoren) aufweist.

3.2 Volkswirtschaftliche Bedeutung der CPGK-Sektoren

In diesem Kapitel werden die zentralen Ergebnisse der Input-Output-Analyse präsentiert. Diese demonstrieren die direkten, indirekten und induzierten Aktivitäten, die mit der Produktion der CPGK Sektoren im Jahr 2017 verbunden sind. Der Fokus liegt auf fünf ökonomischen Kenngrößen:

- Produktionswert,
- Wertschöpfung,
- Beschäftigung (in Vollzeitäquivalenten),
- Bruttoinvestitionen und
- Außenhandel
 - Import von Vorleistungen,
 - Export charakteristischer Güter.

Die folgenden Übersichten zeigen drei Ebenen der Analyse:

- Erstens einen Auszug der direkten wirtschaftlichen Relevanz, die im vorigen Kapitel vorgestellt wurde, um die Größenordnung des Sektors und dessen indirekte Verbindung mit anderen Sektoren der Volkswirtschaft zu veranschaulichen.
- Zweitens eine Darstellung der mit der Betriebsphase verbundenen wirtschaftlichen Aktivitäten, die in direkte, indirekte und konsuminduzierte Effekte differenziert werden. In dieser Simulation steht der Bezug von Vorleistungen für die Produktion im Vordergrund. Für die gemeinsame Simulation wird der Handelseffekt zugefügt.
- Drittens werden zudem die von den CPGK Sektoren getätigten Investitionen und die damit verbundenen Aktivitäten getrennt betrachtet. Investitionen werden als eigenständiger "Endnachfrage"-Schock simuliert und haben daher keine "direkten" Effekte. Während unter "zweitens" die Vorleistungen im Fokus stehen, sind es hier die Investitionsgüter.

3.2.1 Herstellung von chemischen Erzeugnissen

Übersicht 3-4: **Ergebnisse IO-Analyse Sektor "Herstellung von chemischen Erzeugnissen"**

Kenngrößen	Produktionswert Mrd. €	Investitionen Mrd. €	Wertschöpfung Mrd. €	Importe Mrd. €	Beschäftigte 1000 VZÄ	Exporte Mrd. €
Direkte Wirtschaftliche Relevanz						
Gesamtwirtschaft	679,4	83,2	329,4	107,7	3.292,5	161,1
H.v. chemischen Erzeugnissen	13,3	0,7	3,2	7,2	16,1	11,4
<i>Anteil an Gesamtwirtschaft</i>	2,0%	0,9%	1,0%	6,7%	0,5%	7,1%
Mit dem Bezug von Vorleistungen verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	13,3	-	3,2	6,9	16,1	
Indirekt	4,3	-	1,8	-0,9	15,6	
Induziert (Konsum)	1,2	-	0,7	0,1	6,0	
Summe	18,8	-	5,6	6,2	37,7	
Mit dem Bezug von Investitionsgütern verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	-	0,7	-	0,2	-	
Indirekt	0,8	-	0,4	0,2	3,5	
Induziert (Konsum)	0,1	-	0,1	0,0	0,5	
Summe	0,9	0,7	0,4	0,4	3,9	

Q: Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017; WIFO Berechnungen.

Der Bezug von Vorleistungen zur Herstellung chemischer Erzeugnisse ist indirekt und induziert mit 5,5 Mrd. € Produktionsaktivität bzw. 2,5 Mrd. € Wertschöpfung verbunden. Aufgrund der relativ hohen Importintensität (6,9 Mrd. €) in der Vorleistungsstruktur sind die indirekten Verbindungen innerhalb Österreichs vergleichsweise niedrig. Die indirekt verbundene Produktion (4,3 Mrd. €) ist daher wegen dieser Importneigung relativ niedrig im Vergleich zu der direkten (13,3 Mrd. €). Dass durch diese indirekte Produktion in anderen Sektoren dennoch 1,8 Mrd. € Wertschöpfung generiert werden, zeugt davon, dass dieser Sektor etwas weniger wertschöpfungsintensiv als seine Vorleistungskette ist. Unter den getroffenen Annahmen erhöht der induzierte Effekt den Gesamteffekt um 0,7 Mrd. €. Die indirekte Beschäftigung ist hier mit 15.600 VZÄ auf dem Niveau der direkten Beschäftigung, was daran liegt, dass der Sektor eine relativ niedrigere Beschäftigungsintensität als die vorgelagerten Sektoren aufweist. Bei den Importen wirken zwei gegenläufige Effekte: Einerseits wird (wie in Kapitel 2.2.7 beschrieben) angenommen, dass die österreichischen Unternehmen die vom Sektor NACE-20 erzeugten Güter nicht mehr importieren müssen. Das wirkt senkend auf die Importe. Andererseits werden durch die Produktionsaktivität des Sektors NACE-20 Vorleistungen aus anderen österreichischen Sektoren bezogen, die in ihrer Vorleistungskette auch Importe haben, was steigernd auf die Importe wirkt. Im vorliegenden Fall überwiegt der senkende Effekt mit 0,9 Mrd. €.

Für Investitionsgüter wurden im Jahr 2017 ca. 0,7 Mrd. € ausgegeben, wobei 0,2 Mrd. € davon direkt für importierte Güter verwendet wurden. Entlang der Vorleistungskette sind ein Produktionswert von 0,8 Mrd. € sowie eine heimische Wertschöpfung von 0,4 Mrd. € verbunden. Beides wird durch den induzierten Effekt leicht verstärkt. Da die Investitionen in der IOT als reine Güternachfragestrukturen abgebildet sind, sind damit weder direkte Produktionswerte, Wertschöpfung noch Beschäftigte verbunden.

3.2.2 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen

Übersicht 3-5: **Ergebnisse IO-Analyse Sektor "Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen"**

Kenngroßen	Produktionswert Mrd. €	Investitionen Mrd. €	Wertschöpfung Mrd. €	Importe Mrd. €	Beschäftigte 1000 VZÄ	Exporte Mrd. €
Direkte Wirtschaftliche Relevanz						
Gesamtwirtschaft	679,4	83,2	329,4	107,7	3.292,5	160,3
H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	4,5	0,8	2,4	1,3	14,7	2,8
<i>Anteil an Gesamtwirtschaft</i>	<i>0,7%</i>	<i>1,0%</i>	<i>0,7%</i>	<i>1,2%</i>	<i>0,4%</i>	<i>1,7%</i>
Mit dem Bezug von Vorleistungen verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	4,5	-	2,4	1,1	14,7	
Indirekt	1,5	-	0,7	-0,2	6,3	
Induziert (Konsum)	0,8	-	0,4	0,1	3,7	
Summe	6,8	0,0	3,4	1,0	24,7	
Mit dem Bezug von Investitionsgütern verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	-	0,8	-	0,2	-	
Indirekt	1,0	-	0,5	0,2	4,5	
Induziert (Konsum)	0,1	-	0,1	0,0	0,6	
Summe	1,1	0,8	0,5	0,4	5,2	

Q: Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017; WIFO Berechnungen.

Die Anschaffung von Vorleistungen zur Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse ist indirekt und induziert mit 2,3 Mrd. € Produktionsaktivität bzw. 1,1 Mrd. € Wertschöpfung verbunden. Aufgrund der relativ hohen Importintensität (1,1 Mrd. €) in der Vorleistungsstruktur sind die indirekten Verbindungen vergleichsweise niedrig. Die indirekt verbundene Produktion (1,5 Mrd. €) ist wegen dieser Importneigung aber auch wegen des hohen Anteils der Wertschöpfung (fast 50% des Produktionswerts) relativ niedrig im Vergleich zu der direkten Produktion (4,5 Mrd. €). Da relativ viel Wertschöpfung im Sektor verbleibt¹¹, wird entsprechend weniger Wertschöpfung indirekt in anderen Sektoren (0,7 Mrd. €) generiert. Die indirekte Beschäftigung liegt trotz des niedrigen indirekten Produktionswerts hier bei 6.300 VZÄ und somit etwas unter der Hälfte der direkten Beschäftigung, was daran liegt, dass dieser Sektor selbst eine relativ niedrigere Beschäftigungsintensität aufweist als seine vorgelagerten Sektoren entlang der Vorleistungskette innerhalb Österreichs.

Bei den Importen finden dieselben gegenläufigen Effekte statt wie in Kapitel 3.2.1 beschrieben. Im vorliegenden Fall müssen etwas weniger (in Geldeinheiten) pharmazeutische Erzeugnisse¹² importiert werden als Importe in der Vorleistungskette der vorgelagerten Sektoren stecken.

Die Interpretation der Investitionen ist analog zur Interpretation in Kapitel 3.2.1.

¹¹ Höchster Anteil von Wertschöpfung am Produktionswert innerhalb aller Sektoren der Warenherstellung (NACE-10 bis NACE-33).

¹² Ebenso die nicht-charakteristischen Erzeugnisse des Sektors NACE-21.

3.2.3 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren

Übersicht 3-6: **Ergebnisse IO-Analyse Sektor "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren"**

Kenngrößen	Produktionswert Mrd. €	Investitionen Mrd. €	Wertschöpfung Mrd. €	Importe Mrd. €	Beschäftigte 1000 VZÄ	Exporte Mrd. €
Direkte Wirtschaftliche Relevanz						
Gesamtwirtschaft	679,4	83,2	329,4	107,7	3.292,5	161,1
H.v. Gummi und Kunststoffwaren	6,7	0,5	2,6	2,5	28,3	3,7
<i>Anteil an Gesamtwirtschaft</i>	<i>1,0%</i>	<i>0,6%</i>	<i>0,8%</i>	<i>1,4%</i>	<i>0,9%</i>	<i>2,3%</i>
Mit dem Bezug von Vorleistungen verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	6,7	-	2,6	2,4	28,3	
Indirekt	2,5	-	1,1	-1,4	9,5	
Induziert (Konsum)	1,0	-	0,5	0,1	4,7	
Summe	10,2	0,0	4,2	1,1	42,6	
Mit dem Bezug von Investitionsgütern verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	-	0,5	-	0,1	0,0	
Indirekt	0,6	-	0,3	0,1	2,8	
Induziert (Konsum)	0,1	-	0,0	0,0	0,4	
Summe	0,7	0,5	0,3	0,3	3,2	

Q: Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017; WIFO Berechnungen.

Die Anschaffung von Vorleistungen zur Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren ist indirekt und induziert mit 3,5 Mrd. € Produktionsaktivität bzw. 1,6 Mrd. € Wertschöpfung verbunden. Aufgrund der überdurchschnittlichen Importintensität (2,4 Mrd. €) in der Vorleistungsstruktur sind die indirekten Verbindungen vergleichsweise niedrig. Die indirekt verbundene Produktion (2,5 Mrd. €) ist daher wegen dieser Importneigung relativ niedrig im Vergleich zu der direkten (6,7 Mrd. €). Dass durch diese indirekte Produktion in anderen Sektoren dennoch 1,1 Mrd. € Wertschöpfung generiert wird, zeigt, dass dieser Sektor etwas weniger wertschöpfungsintensiv als Sektoren in der Vorleistungskette ist. Die indirekte Beschäftigung entspricht dem ebenfalls niedrigeren indirekten Produktionswert (9.500 VZÄ), was auf ähnliche Beschäftigungsintensitäten in diesem Sektor und in seiner Vorleistungskette hinweist.

Bei den Importen finden die bereits in Kapitel 3.2.1 und 3.2.2 erwähnten, gegenläufigen Effekte statt. Im Fall des Sektors NACE-22 überwiegt der erste Effekt und reduziert die Importe um 1,4 Mrd. €. Die Interpretation der Investitionen erfolgt analog zur Interpretation in Kapitel 3.2.1.

3.2.4 CPGK-Sektoren (gesamt)

Aggregierte Ergebnisse

Übersicht 3-7: **Ergebnisse IO-Analyse Sektoren aggregiert**

Kenngrößen	Produktionswert Mrd. €	Investitionen Mrd. €	Wertschöpfung Mrd. €	Importe Mrd. €	Beschäftigte 1000 VZÄ	Exporte Mrd. €
Direkte Wirtschaftliche Relevanz						
Gesamtwirtschaft	679,4	83,2	329,4	107,7	3.292,5	160,3
NACE-20, 21 und 22	24,6	2,1	8,1	10,5	59,1	17,9
<i>Anteil an Gesamtwirtschaft</i>	3,6%	2,6%	2,5%	10,2%	1,8%	11,2%
Mit dem Bezug von Vorleistungen verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	24,6	-	8,1	10,5	59,1	
Indirekt	7,8	-	3,4	-2,4	30,4	
Induziert (Konsum)	2,9	-	1,6	0,3	14,3	
Handel (International)	0,8	-	0,3	-	-	
Summe	36,1	-	13,4	8,4	103,8	
Mit dem Bezug von Investitionsgütern verbundene wirtschaftliche Aktivität						
Direkt	-	2,1	-	0,6	-	
Indirekt	2,3	-	1,1	0,5	10,8	
Induziert (Konsum)	0,3	-	0,2	0,0	1,5	
Summe	2,6	-	1,2	1,1	12,3	

Q: Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017; WIFO Berechnungen.

Die simultane Berechnung für alle drei Sektoren entspricht nicht exakt der Summe der einzelnen Sektor-Analysen (Kapitel 3.2.1 bis 3.2.3), sondern liegt leicht darunter. Grund hierfür ist, dass in den Ergebnissen der einzelnen Sektor-Analysen auch die Effekte in den jeweils anderen CPGK Sektoren beinhaltet sind. Da die drei Sektoren in der simultanen Analyse als Ganzes betrachtet werden, fallen diese gegenseitigen Einflüsse weg.

Anders als in den einzelnen Sektor-Analysen ist in der simultanen Analyse der Handelseffekt hinzugerechnet. Der Effekt über die internationalen Vorleistungen beeinflusst die österreichischen Exporte und verstärkt den indirekten Wirkungskanal um einige Prozentpunkte bzw. um 0,3 Mrd. € an Wertschöpfung.

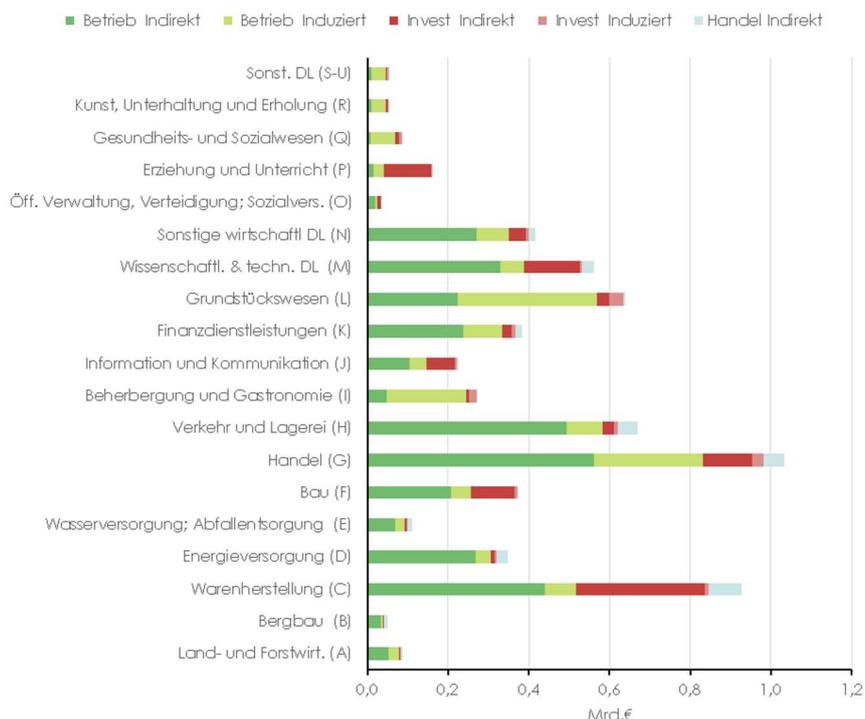
Zusammengefasst sind die drei untersuchten Sektoren mit über 36 Mrd. € Produktionswert verbunden, was 50% über dem direkten Wert liegt. Bei der Wertschöpfung kommen zu der direkten Generierung von über 8 Mrd. € über die drei betrachteten Wirkungskanäle weitere 5,3 Mrd. € verbundene Wertschöpfung (+60%) hinzu. Insgesamt sind zirka 104.000 Vollzeitäquivalente direkt, indirekt oder induziert mit den Aktivitäten der CPGK Sektoren verbunden.

Bedeutung von CPGK Sektoren für die Wertschöpfung in den übrigen Sektoren

In der IO-Analyse werden indirekte und induzierte Effekte der Aktivitäten der CPGK Sektoren auf jeden Sektor der Volkswirtschaft abgebildet. Die in den vorigen Abschnitten von Kapitel 3.2.4 vorgestellten Ergebnisse sind somit eine Aggregation der sektoralen Ergebnisse.

Abbildung 3-2 zeigt die Verteilung der indirekten und induzierten Wertschöpfung aus der simultanen Simulation. Die verbundene Wertschöpfung setzt sich aus der indirekten und induzierten Wertschöpfung der Betriebsphase und der Investitionsphase zusammen. Die Wertschöpfung aus der Betriebsphase summiert sich auf 5,3 Mrd. €¹³ und jene durch die Investitionstätigkeit ausgelöste auf 1,2 Mrd. €¹⁴.

Abbildung 3-2: **IO-Analyse sektorale Ergebnisse - verbundene Wertschöpfung**



Q: WIFO Berechnungen.

In absoluten Zahlen am stärksten verbunden sind Dienstleistungen des Handels und die Warenherstellung. Dienstleistungen des Handels sind in den Vorleistungen vieler Sektoren vertreten und machen mit 7,2%¹⁵ einen relativ großen Anteil aller Vorleistungen aus. Folglich ergibt sich hier zwangsläufig eine starke Verbindung, die aber auf alle Sektoren zutrifft. Die Warenherstellung ist relativ stark verbunden, da sie zwischen 14% und 19% der Vorleistungsgüter in den CPGK Sektoren ausmachen. Auch Verkehr und Lagerei sind Sektoren, die stark in den Vorleistungen der Warenherstellung, zu denen auch CPGK gehören, vertreten sind. Bemerkenswert sind die

¹³ 3,4 Mrd. € (indirekt), 1,6 Mrd. € (induziert), 0,3 Mrd. € (indirekt, über internationalem Handel) in Übersicht 3-7.

¹⁴ 1,1 Mrd. € (indirekt), 0,2 Mrd. € (induziert) in Übersicht 3-7.

¹⁵ Vgl. Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 03 und 07; Heimische Verwendungstabelle 2017.

starken Effekte im Bereich der "wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen" sowie "sonstigen Wirtschaft".

Der konsuminduzierte Effekt spiegelt die Güterstruktur des privaten Konsums wider, wobei Ausgaben für Freizeit ("Beherbergung und Gastronomie") und Wohnen ("Grundstückswesen") am stärksten hervorstechen. Der Effekt im Handel resultiert einerseits aus der starken Präsenz von Handelsdienstleistungen in allen Vorleistungsketten und andererseits durch die Dienstleistungen im Einzelhandel beim privaten Konsum.

Der indirekte Effekt der Investitionen spiegelt den Güter-Mix der Bruttoinvestitionen wider. Das sind in erster Linie Investitionen in Forschung und Entwicklung (wissenschaftliche und technische Dienstleistungen), Maschinen (Warenherstellung) und EDV-Geräte/Software (Information und Kommunikation).

3.3 Resümee und Vergleich zu früheren Studien

Die CPGK-Sektoren weisen eine sehr enge intra-sektorale Verflechtung auf, in der sich gerade die "Herstellung von chemischen Erzeugnissen" (NACE-20) als wichtiger Lieferant von Vor-Produkten herauskristallisiert. Alle CPGK-Sektoren weisen in den Vorleistungen eine sehr hohe Importquote sowie bei den Exporten des jeweils sektoralen Guts eine sehr hohe Exportquote auf, die von einer sehr engen Verflechtung mit den EU-Mitgliedsländern geprägt werden. Der Sektor "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren" (NACE-22) weist eine vergleichsweise deutlich höhere Beschäftigungsintensität auf. Der Sektor "Herstellung von chemischen Erzeugnissen" (NACE-20) weist eine vergleichsweise deutlich höhere Energie- und CO₂-Intensität auf. Erdgas und Elektrizität sind in allen CPGK-Sektoren die wichtigsten Energieträger im Endenergieverbrauch (u. a. Prozessenergie/-wärme, Raumwärme). Abschließend kann festgehalten werden, dass alle CPGK-Sektoren einen wesentlichen Anteil (>25%) in Dienstleistungen für Forschung & Entwicklung sowie Digitalisierung in Form von Dienstleistungen für Informationstechnologie und EDV-Geräten investieren.

Zur Pharma-Branche wurde von Haber (2016) eine Studie mit ähnlicher Fragestellung durchgeführt. Im Vergleich mit dieser Studie, die eine ähnliche Konstellation der Branche¹⁶ analysiert hat, fällt im Hinblick auf die Wertschöpfungsmultiplikatoren auf, dass die indirekten Multiplikatoren über die jeweils untersuchten Branchen ähnlich hoch sind¹⁷. Die induzierten Multiplikatoren liegen jedoch in der vorliegenden Studie mit durchschnittlich 0,43 um ein gutes Drittel unter den Multiplikatoren aus Haber (2016) die im Mittel bei 0,66 liegen (vgl. **Übersicht A 2** in Anhang A). Gründe hierfür können einerseits an Unterschieden in der Höhe der verwendeten Konsumneigung¹⁸ und andererseits an Unterschieden in der Berechnung des verfügbaren Einkommens liegen. In der vorliegenden Studie wurde eine ökonometrisch geschätzte Konsumneigung von 0,6 verwendet (vgl. Kapitel 2.2.3 Induzierte Effekte). Das verfügbare Einkommen ist auf Basis der

¹⁶ Haber (2016) verwendet eine sehr enge Abgrenzung der Pharma-Branche im Sinne der "Produktion von pharmazeutischen Produkten". Details dazu befinden sich in Anhang A.

¹⁷ Vgl. gewichtete Mittelwerte der Multiplikatoren: 0,47 und 0,46 in **Übersicht A 2** in Anhang A.

¹⁸ Konsumneigung definiert den Anteil eines zusätzlichen Euro an verfügbarem Einkommens, der für privaten Konsum ausgegeben wird.

sogenannten "nichtfinanziellen Sektor Konten der Privaten Haushalte" abgeleitet (vgl. Übersicht A 1 in Anhang A). Hierbei werden neben den Einkommensposten auch Abgaben wie Einkommenssteuer und Sozialbeiträge berücksichtigt und Transfers sowie Vermögenseinkommen zugefügt. Im Rahmen der IO-Analyse wurden manche Posten konstant belassen und andere von der Entwicklung der simulierten Wertschöpfung abhängig gemacht. Damit wird das verfügbare Einkommen in der jeweiligen Simulation berechnet und dient als Basis für den induzierten Konsum.

4. Transformation aus der Sicht der chemischen Industrie

Der Green Deal ist ein umfassendes Regelwerk, welches von der Europäischen Kommission im Jahr 2019 veröffentlicht und seitdem kontinuierlich erweitert wurde. In seiner Grundidee ist das Ziel der vollständige Ausstieg der europäischen Volkswirtschaften aus der Nutzung treibhausgasrelevanter Stoffe bis zum Jahr 2050. Anhand einer mehrstufigen Befragung unter den Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich wurden die Sichtbarkeit sowie Relevanz, Hürden/Hindernisse und Chancen des Green Deal unter den Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich erhoben und evaluiert.

Zu Beginn sind einige grundlegende Definitionen hinsichtlich der besseren Verständlichkeit der nachfolgenden Darstellungen notwendig:

- Green Deal Technologien umfassen alle klimaschonenden Technologien/Produktionsprozesse (u. a. für Energie- & Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft sowie sichere und nachhaltige Chemikalien);
- Konventionelle Technologien umfassen alle anderen Technologien/Produktionsprozesse;
- Green Deal Rohstoffe umfassen alle klimaschonenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter (u. a. klimaschonende Rohstoffe/Vorleistungsgüter sowie sichere und nachhaltige Chemikalien).

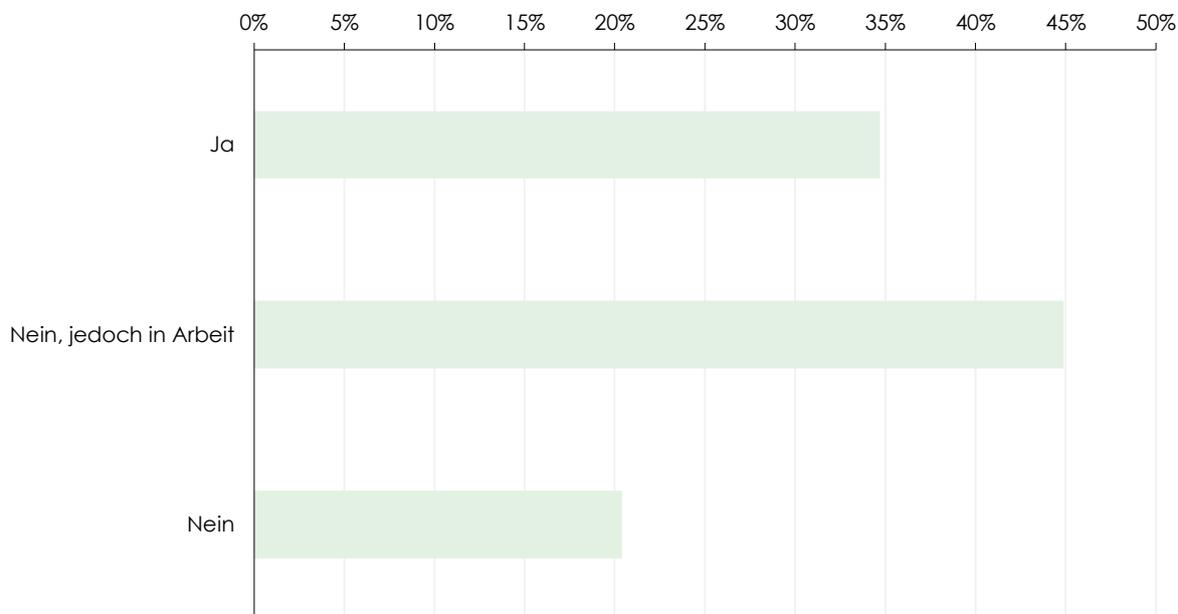
Die nachfolgenden Darstellungen illustrieren alle relevanten Ergebnisse und Erkenntnisse dieser empirischen Erhebung zum Teil "Klimaschutz – Umwelt, Energie und Technologie". In der Darstellung werden in den meisten Fällen die Häufigkeiten der Antworten dargestellt. Aufgrund des Rücklaufs ist es nicht möglich, Umsatz- bzw. Wertschöpfungsgewichte anzuwenden, um repräsentative Aussagen über die gesamte Branche zu treffen.

4.1 Die Ergebnisse der Befragung im Überblick

4.1.1 Green Deal und Regulierungen

Der Green Deal wurde von der Europäischen Kommission im Jahr 2019 initiiert und wurde seitdem konkretisiert, zuletzt durch das Mitte 2021 veröffentlichte "Fit for 55 Paket". Im Zuge dieser Befragung wurden die allgemeine Sichtbarkeit des Green Deals als übergreifendes Regelwerk sowie die potenziellen Auswirkungen einzelner Teil-Regelwerke unter den befragten Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich erhoben.

Abbildung 4-1: **Umsetzung einer Green Deal Strategie im Unternehmen**



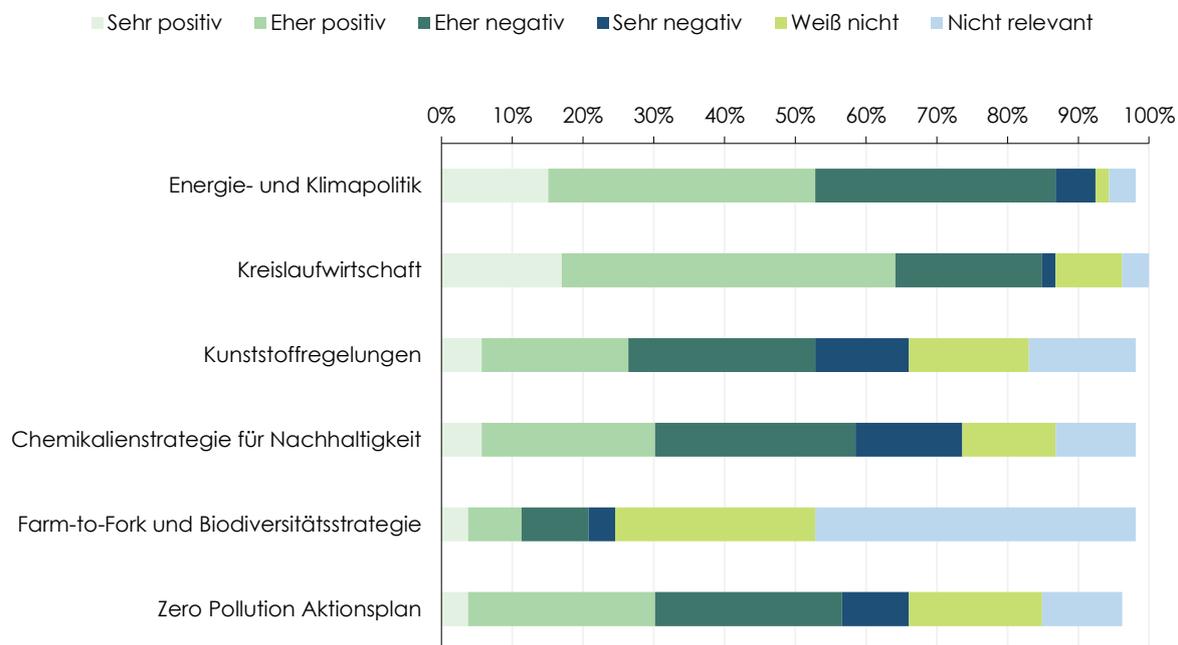
Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 0 "Hat Ihr Unternehmen bereits eine Strategie hinsichtlich der Zielsetzungen des European Green Deal bis 2030 ausgearbeitet?"; gültige n=49.

Von 49 Respondenten¹ gaben 35% an, zum derzeitigen Zeitpunkt bereits eine auf den Green Deal abgestimmte Unternehmensstrategie entwickelt zu haben, während 45% angaben, eine ebensolche Strategie auszuarbeiten, und weitere 20% keine derartige Strategie haben (vgl. Abbildung 4-1).

Eine Analyse nach Branche zeigt, dass knapp 60% der Unternehmen aus NACE-21 keine Green Deal Strategie vorliegen haben. Nur 7% der Unternehmen aus NACE-22 haben bis dato keine Strategie ausgearbeitet. Zwischen KMU und Großunternehmen gab es keine nennenswerten Unterschiede (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3 aus Anhang C.2).

¹ Den vier Teilnehmenden des Pre-Test wurde diese Frage nicht gestellt bzw. entstand diese Frage aus den Rückmeldungen des Pre-Tests.

Abbildung 4-2: **Bedeutung ausgewählter Green Deal Regelwerke für Unternehmen**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 1 "Wie wirken sich aus heutiger Sicht folgende Rahmenbedingungen des European Green Deal auf Ihr Unternehmen bis 2030 voraussichtlich aus?"; gültige n=53.

Ergänzend dazu zeigt eine Einschätzung der Auswirkungen einzelner Teil-Regelwerke auf die Unternehmen ein sehr heterogenes Bild. Die Regelungen der Energie- und Klimapolitik werden von den Respondenten überwiegend als positiv (knapp 53%), aber auch als negativ (40%) eingestuft. Die Regelungen für eine europäische Kreislaufwirtschaft werden ebenfalls überwiegend positiv gesehen (64%), jedoch können 9% der Respondenten die Auswirkungen nicht einschätzen. Jene Regelungen im Umfeld zu Kunststoffen werden von einem Großteil der Respondenten als negativ (39%) eingestuft, während von 17% die Auswirkungen nicht eingestuft werden konnten und 15% diese als nicht relevant einstufen. Das sehr umfassende Regelwerk zur Chemikalienstrategie wurde von nur knapp 31% als positiv und von 43% als negativ eingestuft. Die Auswirkungen der "Vom-Hof-zum-Tisch"-Strategie (Farm-to-Fork) ist für 45% nicht relevant, 28% können die möglichen Effekte nicht einschätzen. Von den restlichen Respondenten wird diese Strategie je zur Hälfte als positiv (12%) bzw. als negativ (13%) eingestuft. Der Zero-Pollution-Aktionsplan wurde eher negativ (35%) eingestuft, wobei 30% der Respondenten positive Auswirkungen meldeten. Weitere 19% konnten diesen nicht beurteilen und für 11% ist dieses Regelwerk nicht relevant (vgl. Abbildung 4-2). Die verhältnismäßig hohen Anteile der Kategorie "Weiß nicht" deuten auf einige Unsicherheiten bei der Abschätzung der potenziellen wirtschaftlichen Auswirkungen einzelner Regelwerke hin. Des Weiteren wurden von den Respondenten keine weiteren Regelwerke² genannt.

² Die befragten Unternehmen hatten die Möglichkeit fehlende Regelwerke ergänzend anzugeben.

Ein vertiefender Vergleich zeigt, dass Respondenten aus NACE-20, NACE-22 oder KMU die Regelungen zur Energie- und Klimapolitik vergleichsweise eher positiv einstufen, während Befragte aus NACE-21 sowie Großunternehmen diese eher neutral einstufen. Bei den Regelungen zur Kreislaufwirtschaft gab kein Unternehmen aus NACE-21 sehr positive Auswirkungen an, während NACE-20, NACE-22 und KMU diese vermehrt positiv einstufen. Wie zu erwarten war, meldete kein Unternehmen aus NACE-20 einen positiven Effekt hinsichtlich der Kunststoffregelungen. Großunternehmen gaben ebenfalls überwiegend negative Effekte an. Mögliche Auswirkungen der Chemikalienstrategie können von vielen Respondenten aus NACE-22, NACE-21 sowie KMU und Großunternehmen nicht eingeschätzt werden. Die Farm-to-Fork Strategie kann mehrheitlich, insbesondere von NACE-21, nicht eingeordnet/abgeschätzt werden. Dazu meldeten KMU eher negative und Großunternehmen eher positive Auswirkungen. Den Zero-Pollution-Aktionsplan konnten einige Respondenten aus allen Branchen und Unternehmensgrößen nicht einschätzen. NACE-20, NACE-21 und KMU erwarten eher negative Auswirkungen (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6 in Anhang C.2).

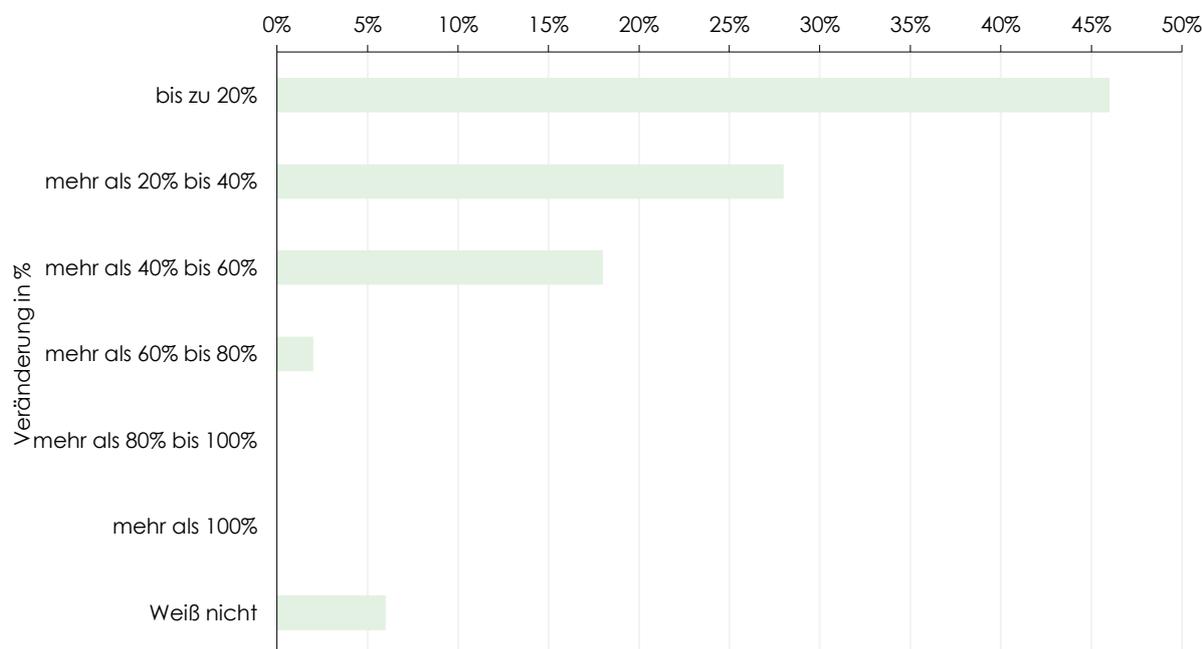
4.1.2 Treibhausgasemissionen

Ein zentrales Element des Green Deal ist die Reduktion der nicht klimaschonenden Treibhausgasemissionen um 55% bis 2030 mit dem langfristigen Ziel der Klimaneutralität der europäischen Volkswirtschaften bis zum Jahr 2050. In Österreich soll das Ziel der Klimaneutralität bereits bis zum Jahr 2040 erreicht werden. Die nachfolgenden Erläuterungen zeigen die Einschätzungen zu den Reduktionspotentialen der Treibhausgasemissionen der chemischen Industrie in Österreich bis zum Jahr 2030.

Von 54 befragten Unternehmen gaben 93% (das sind 50 von ihnen) an, dass sie ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 reduzieren könnten. Alle Unternehmen aus NACE-20 meldeten Reduktionsmöglichkeiten, während 20% aus NACE-22 keine Reduktionspotentiale bis 2030 angaben. Jene 7% der Respondenten ohne Reduktionspotential für Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 begründeten dies mit geplanten Produktionssteigerungen bzw. Wachstum (und daraus folgend einem steigenden Rohstoff- und Energiebedarf) sowie fehlenden Substitutionsmöglichkeiten (vgl. Abbildung 7 bis Abbildung 9 in Anhang C.2).

Eine verpflichtende Teilnahme am Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS) meldeten 16% der 50 Respondenten. Weitere 4% meldeten eine optionale ("Opt-In") Teilnahme am EU-ETS und 12% ein "Opt-Out" vom EU-ETS. Keines der teilnehmenden Unternehmen stammte aus der Branche NACE-22 und kein Unternehmen aus NACE-21 meldete die "Opt-Out"-Möglichkeit (vgl. Abbildung 138 in Anhang C.2). Gemäß dem öffentlichen Register sind derzeit 13 Anlagen von Unternehmen aus dem Fachverband der Chemischen Industrie Teil des EU-ETS.

Abbildung 4-3: **Reduktionspotential für Treibhausgasemissionen bis 2030**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 13 "Um wieviel % schätzen Sie wird Ihr Unternehmen die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu DERZEIT voraussichtlich reduzieren können?"³; gültige n=50.

Ein Stimmungsbild zur Einschätzung des Reduktionspotentials von Treibhausgasemissionen bis 2030 zeigt Abbildung 4-3. Von den Respondenten nannten 45% eine mögliche Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 von bis zu 20%, 28% von bis zu 40%, weitere 18% von bis zu 60% und 2% von bis zu 80%. Keine Einschätzung konnte von 6% der Respondenten erhalten werden. Anhand dieser Rückmeldungen errechnet sich ein mittleres Reduktionspotential⁴ im Sample von 23%⁵ bzw. 25%⁶ bis zum Jahr 2030 (vgl. Tabelle 1 in Anhang C.2).

Nach Branchen zeigt sich, dass nur Respondenten aus NACE-20 Einsparungspotentiale von mehr als 60% für möglich halten. Mehr als 50% der Respondenten aus NACE-22 schätzten ein Einsparungspotential von 20%. Von den KMU wählte ein Großteil ein Einsparungspotential von bis zu 40%, während Großunternehmen vermehrt bis zu 20% wählten und auch mehr als 60% für möglich einschätzten (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12 aus Anhang C.2).

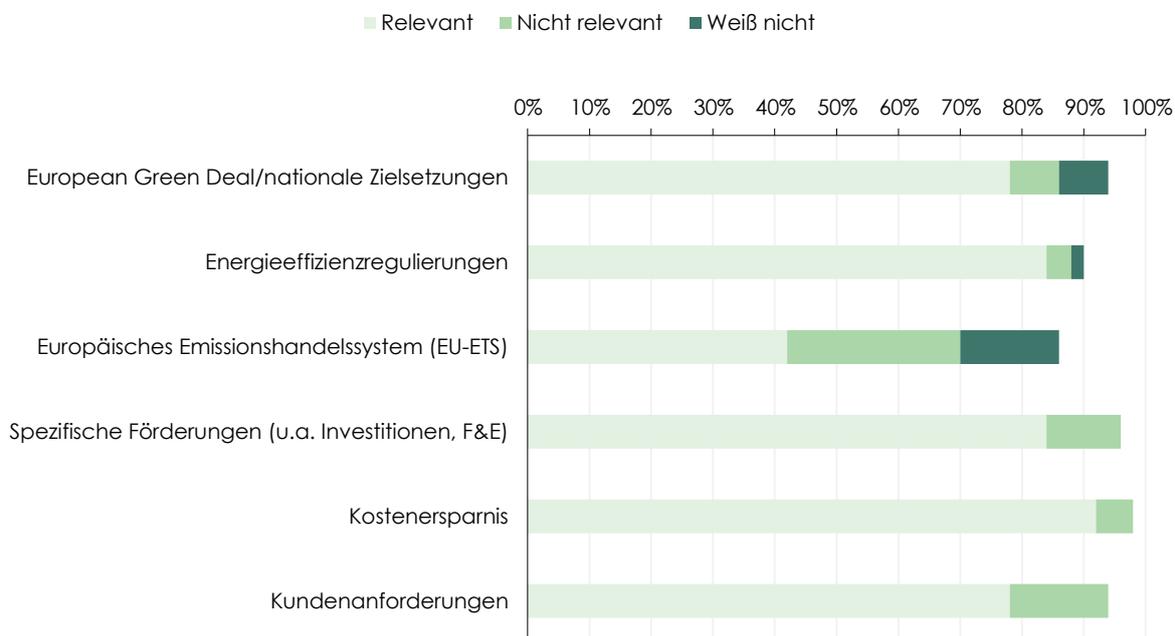
³ Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen von mehr als 100% (Kategorie ">100%") würde bedeuten, dass das Unternehmen zu einem netto Treibhausgas-Konsumenten (u. a. CO₂) werden würde.

⁴ Dieses errechnet sich aus einer gewichteten Summe der Mittelwerte der Kategorien, die den Respondenten zur Auswahl standen. Als Werte wurden die jeweiligen Mittelwerte der Kategorien herangezogen, wobei für die Kategorie ">100%" eine obere Schranke von 150% herangezogen wurde.

⁵ Unter Berücksichtigung der Kategorie "Weiß nicht", die mit einem Wert von 0% gewichtet eingerechnet wurden. Grundgesamtheit: n=50.

⁶ Ohne Berücksichtigung der Kategorie "Weiß nicht". Grundgesamtheit: n=47.

Abbildung 4-4: **Anreize zur Reduktion von Treibhausgasemissionen**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 14 "Welche Anreize und Regularien zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sind für Ihr Unternehmen DERZEIT von Bedeutung?"; gültige n=50.

Des Weiteren wurde erhoben, welche Anreize zur Reduktion von Treibhausgasemissionen die Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich vorfinden. Abbildung 4-4 zeigt die Einschätzung der Respondenten zu möglichen Anreizen zur Reduktion von nicht klimaschonenden Treibhausgasemissionen. Der Green Deal sowie nationale Zielsetzungen werden von 78% der Respondenten als relevant eingestuft. Energieeffizienzregulierungen (84%), Förderungen für Investition oder F&E (84%), Kosteneinsparungen (92%) oder Kundenanforderungen (78%) sind ebenfalls relevante Anreize zur Reduktion der Treibhausgasemissionen. Das EU-ETS stellte für 42% der Befragten einen Anreiz zur Reduktion der Treibhausgasemissionen dar, wurde aber auch von 28% als nicht relevant eingestuft und von weiteren 16% nicht eingeschätzt.

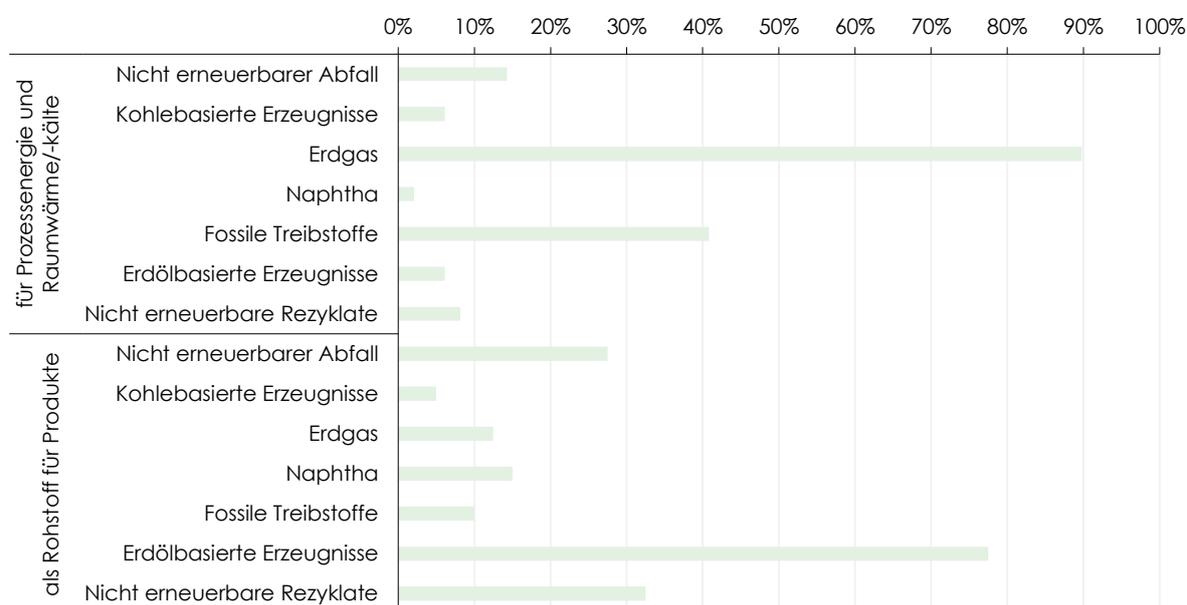
Für alle Respondenten aus NACE-21 stellt der Green Deal einen Anreiz zur Reduktion der Treibhausgasemissionen dar. Das EU-ETS ist für Unternehmen aus NACE-22 und NACE-20 weniger von Bedeutung. Für alle Unternehmen aus NACE-22 sind spezifische Förderungen von Relevanz. Während für KMU das EU-ETS als weniger relevant gemeldet wurde, wurden von Großunternehmen Förderungen und Kostenersparnis als wichtigere Anreize gemeldet (vgl. Abbildung 14 und Abbildung 15 in Anhang C.2).

Ergänzend dazu wurden einige weitere Anreize zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gemeldet. Dazu zählen u. a. die Strategie des Unternehmens (eigenes Engagement; Beitrag zum Klimaschutz; Glaubwürdigkeit), andere gesetzliche Vorgaben (Bundesvergabegesetz) oder eine etwaige CO₂-Bepreisung.

4.1.3 Nicht klimaschonende und klimaschonende Rohstoffe

Eng verflochten mit der Reduktion der Treibhausgasemissionen ist die Verringerung des Einsatzes von nicht klimaschonenden Rohstoffen/Vorleistungsgütern⁷ in den Produktionsprozessen der Unternehmen. Grundsätzlich werden nicht klimaschonende und klimaschonende Rohstoffe entweder indirekt zum Zweck der Bereitstellung von Prozessenergie und Raumwärme (oder -kälte) oder direkt als Rohstoff in der Erzeugung von Produkten in den Produktionsprozessen der Unternehmen eingesetzt.

Abbildung 4-5: **Derzeitiger Einsatz nicht klimaschonender Rohstoffe nach Verwendungsbereich**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 2 "Welche nicht klimaschonenden energetischen Rohstoffe/Vorleistungsgüter werden DERZEIT in Ihrem Unternehmen eingesetzt?"; für Prozesswärme: gültige n=49 / als Rohstoff: gültige n=40.

Nicht klimaschonende Rohstoffe

Abbildung 4-5 zeigt den aktuellen Einsatz nicht klimaschonender Rohstoffe der antwortenden Unternehmen. Für die Erzeugung von Prozessenergie und Raumwärme/-kälte werden derzeit überwiegend Erdgas (von 90% der Respondenten), fossile Treibstoffe (40%) sowie nicht erneuerbarer Abfall (15%) eingesetzt, wohingegen den anderen nicht klimaschonenden Rohstoffen eine geringere Bedeutung zukommt. Rohstoffe für Produkte sind erdölbasierte Erzeugnisse⁸ (von

⁷ In weiterer Folge abgekürzt als nicht klimaschonende bzw. klimaschonende „Rohstoffe“ genannt.

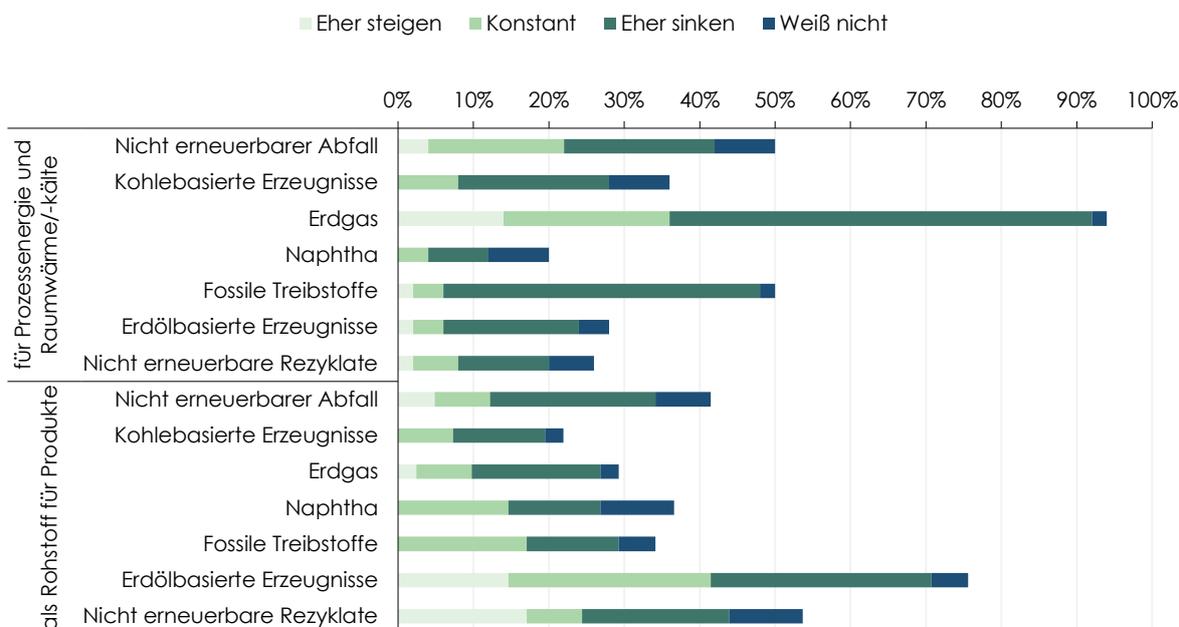
⁸ Ohne fossile Treibstoffe.

78% der Respondenten), nicht erneuerbare Rezyklate (33%) sowie nicht erneuerbarer Abfall (28%).

Eine Analyse nach Branchen zeigt, dass NACE-21 von den beiden anderen Sektoren etwas abweicht: Erdgas oder auch Naphtha haben in dieser Branche eine geringere Bedeutung. Ein Vergleich nach Unternehmensgrößen zeigt, dass Großunternehmen im Vergleich zu KMU alle nicht klimaschonenden Rohstoffe tendenziell vermehrt einsetzen (siehe Abbildung 23 und Abbildung 24 in Anhang C.2).

Ergänzend zu den gelisteten Rohstoffen wurden von den Unternehmen auch andere nicht klimaschonende Rohstoffe genannt: Produktionsabluft wird für Prozessenergie und Raumwärme (-kälte) eingesetzt und Kunststoffe (inkl. Additive) sowie Aluminiumoxid-Granulat werden als Rohstoff verwendet.

Abbildung 4-6: **Veränderung des Einsatzes nicht klimaschonender Rohstoffe bis 2030 nach Verwendungsbereich**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 5 "Wie wird sich der Einsatz nicht klimaschonender Rohstoffe/Vorleistungsgüter in Ihrem Unternehmen bis 2030 voraussichtlich verändern?"; für Prozesswärme: gültige n=50 / als Rohstoff: gültige n=41.

Bis zum Jahr 2030 soll der Einsatz von nicht klimaschonenden Rohstoffen für beide Einsatzzwecke überwiegend reduziert werden (vgl. Abbildung 4-6). Für die Bereitstellung von Prozessenergie und Raumwärme/-kälte soll die Bedeutung der beiden wichtigsten Rohstoffe Erdgas (von 56% der Befragten angegeben) sowie fossilen Treibstoffen (42%) überwiegend reduziert werden. Als Rohstoff für Produkte wurde angegeben, dass der Einsatz von erdölbasierten Erzeugnissen (29%) sowie nicht erneuerbarem Abfall (22%) und nicht erneuerbaren Rezyklaten (20%) reduziert wird. Vereinzelt wurde angegeben, dass Rohstoffe wie beispielsweise Erdgase für die

Erzeugung von Prozess-/Raumwärme (14%) oder auch nicht erneuerbaren Rezyklaten (17%) sowie erdölbasierten Produkten (15%) als Rohstoff für Produkte bis 2030 vermehrt eingesetzt werden. Einige Respondenten (max. 10% bei nicht erneuerbaren Rezyklaten) können die weitere Entwicklung bis 2030 nicht einschätzen.

Ein Vergleich nach Branchen zeigt bei der Bereitstellung von Prozesswärme und Raumwärme/-kälte, dass Unternehmen der Branche NACE-21 erwartungsgemäß bei einigen Rohstoffen (u. a. kohlebasierte Erzeugnisse, Naphtha) andere Einschätzungen aufweisen. Nach Unternehmensgröße unterscheiden sich die Ergebnisse ebenfalls. Großunternehmen sehen keinen steigenden Bedarf an nicht erneuerbarem Abfall, nicht erneuerbaren Rezyklaten oder fossilen Treibstoffen, während KMU keinen steigenden Bedarf an erdölbasierten Erzeugnissen angeben. Der Einsatz als Rohstoff für Produkte weicht über die Branchen und Unternehmensgrößen ab. NACE-21 sieht ausschließlich einen steigenden Bedarf an erdölbasierten Erzeugnissen sowie nicht erneuerbarem Abfall. KMU sehen keinen steigenden Bedarf an nicht erneuerbarem Abfall und Großunternehmen meldeten einen erhöhten Bedarf an Erdgas (siehe Abbildung 26 bis Abbildung 29 in Anhang C.2).

Klimaschonende Rohstoffe

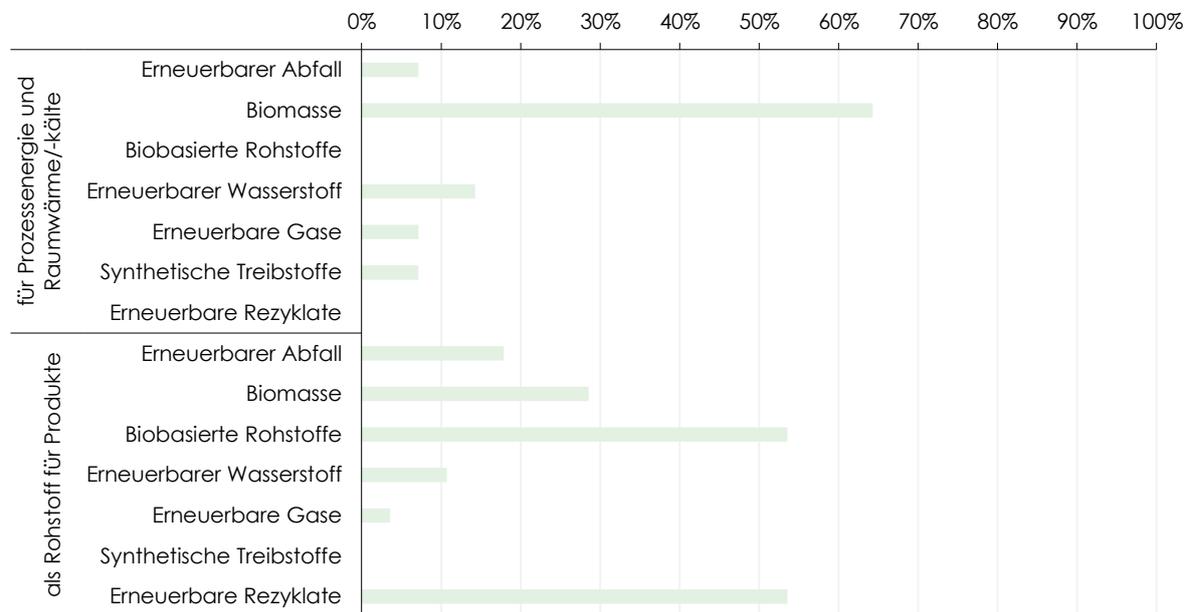
Für Prozessenergie und Raumwärme wurde als klimaschonender Rohstoff von den Befragten vorwiegend Biomasse (65% der Befragten) genannt (vgl. Abbildung 4-7). Diese wird ausschließlich in den Branchen NACE-20 und NACE-22 sowie vermehrt in KMU eingesetzt (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 32 in Anhang C.2). Erneuerbare/r Wasserstoff/Gase, synthetische Treibstoffe oder erneuerbarer Abfall⁹ werden derzeit nur vereinzelt eingesetzt. Als Rohstoff für Produkte gaben die befragten Unternehmen eine diversifizierte und häufigere Verwendung von klimaschonenden Rohstoffen in den aktuellen Herstellungsprozessen an. Zu den wichtigsten klimaschonenden Rohstoffen zählen biobasierte Rohstoffe¹⁰ und erneuerbare Rezyklate (je 54% der Befragten) sowie Biomasse¹¹ (29%) und erneuerbarer Abfall (18%).

⁹ Dazu zählen u. a. Alt Speiseöle.

¹⁰ Dazu zählen u. a. Lösungsmittel, Synthesegas aus Biomasse.

¹¹ Dazu zählen u. a. Holz, Pflanzenöle, Zucker, Kautschuk.

Abbildung 4-7: **Derzeitiger Einsatz klimaschonender Rohstoffe nach Verwendungsbereich**

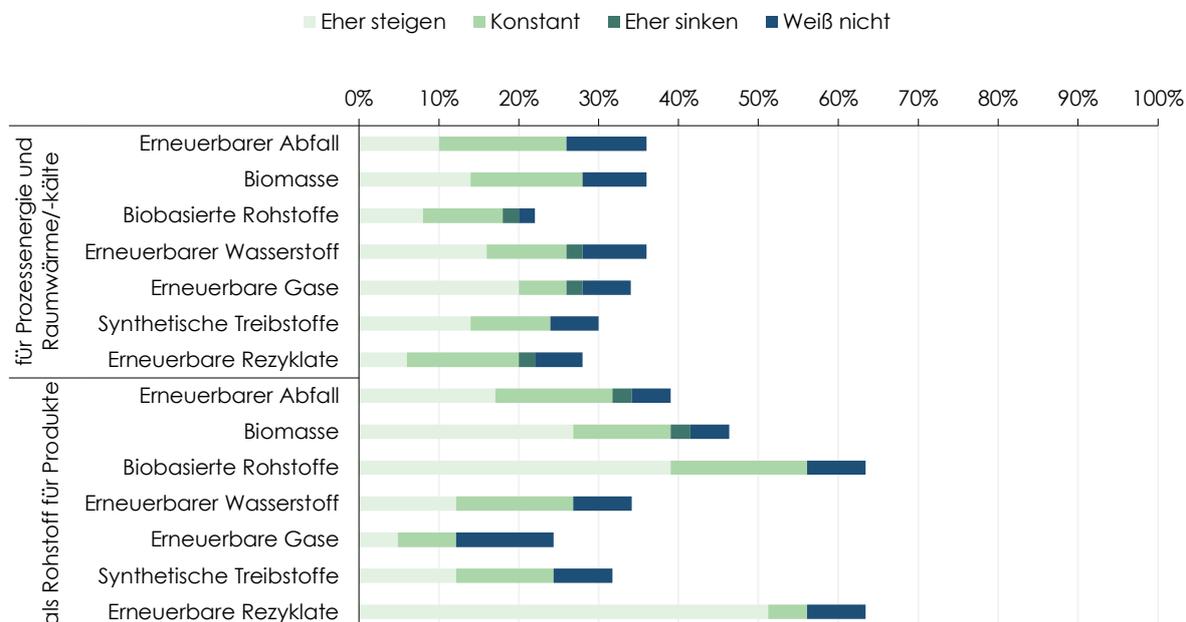


Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 3 "Welche klimaschonenden energetischen Rohstoffe/Vorleistungsgüter werden DERZEIT in Ihrem Unternehmen eingesetzt?"; für Prozesswärme: gültige n=14 / als Rohstoff: gültige n=28.

Nach Branchen verteilt sich der Einsatz klimaschonender Rohstoffe sehr unterschiedlich. Unternehmen aus NACE-20 melden eine sehr heterogene Struktur, während Unternehmen aus NACE-21 ausschließlich biobasierte Rohstoffe und Biomasse einsetzen und Unternehmen aus NACE-22 überwiegend erneuerbare Rezyklate, biobasierte Rohstoffe und Biomasse meldeten (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 32 in Anhang C.2).

Bis 2030 soll die Verwendung von klimaschonenden Rohstoffen sowohl für die Bereitstellung von Prozessenergie/Raumwärme sowie als Rohstoff für Produkte erhöht werden. Dazu zählen insbesondere erneuerbare Gase (von 20% der Befragten), erneuerbarer Wasserstoff (16%), synthetische Treibstoffe sowie Biomasse (je 14%). Andere Rohstoffe wurden eher vereinzelt genannt (max. von 10% der Befragten). Für die Verwendung als Rohstoff für Produkte sollen erneuerbare Rezyklate (51%), biobasierte Rohstoffe (39%), Biomasse (27%) oder auch erneuerbarer Abfall (17%) vermehrt eingesetzt werden (vgl. Abbildung 4-8). Ein nicht unbedeutender Anteil der Unternehmen von bis zu 12% der Befragten gab eine unveränderte Verwendung (max. 17% bei biobasierten Rohstoffen) an und einige konnten keine Vorhersage hinsichtlich des Einsatzes einzelner klimaschonender Rohstoffe bis 2030 abgeben (für Prozesswärme u. a. erneuerbare/r Abfall/Wasserstoff/Rezyklate; als Rohstoff u. a. erneuerbare/r Gase/Wasserstoff, synthetische Treibstoffe).

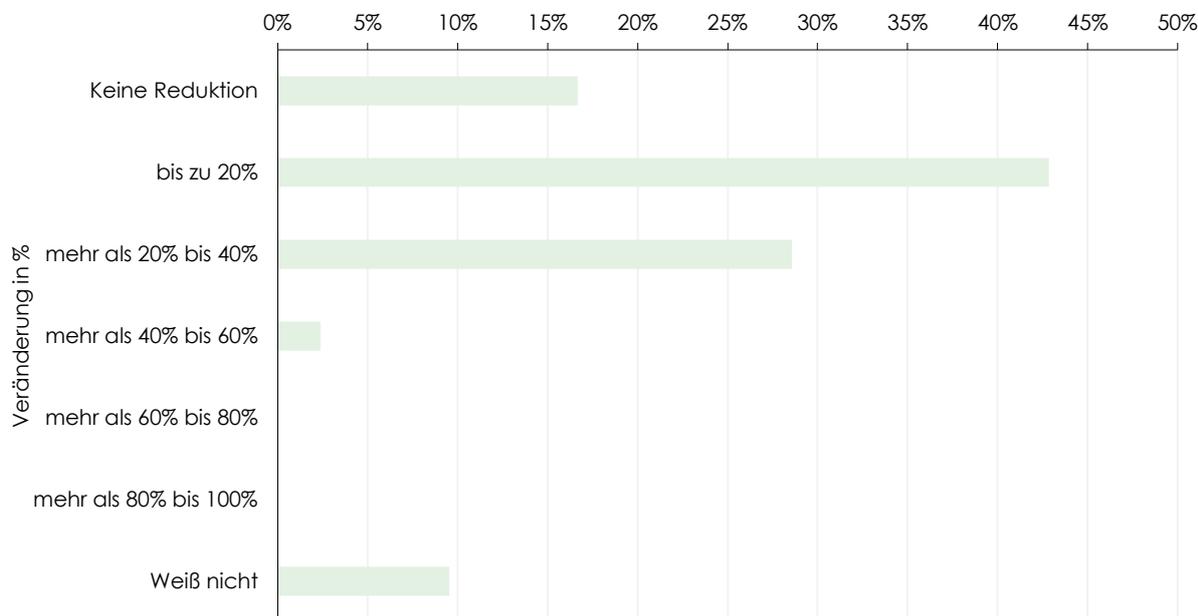
Abbildung 4-8: **Veränderung des Einsatzes klimaschonender Rohstoffe bis 2030 nach Verwendungsbereich**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 6 "Wie wird sich der Einsatz klimaschonender Rohstoffe/Vorleistungsgüter in Ihrem Unternehmen bis 2030 voraussichtlich verändern?"; für Prozesswärme: gültige n=30 / als Rohstoff: gültige n=37.

Unternehmen der Branchen NACE-20 und NACE-22 melden überwiegend eine verstärkte Verwendung aller klimaschonenden Rohstoffe, während Unternehmen aus NACE-21 eher zurückhaltende Einschätzungen abgaben (vgl. Abbildung 34 bis Abbildung 37 in Anhang C.2). Dies zeigt sich vor allem anhand fehlender Rückmeldungen zu erneuerbarem Abfall/Wasserstoff. Nach Unternehmensgröße schätzten Großunternehmen überwiegend vermehrten Einsatz klimaschonender Rohstoffe und gaben bei einigen Rohstoffen keine Prognose ab (u. a. erneuerbarer Abfall oder Biomasse für Prozessenergie; erneuerbare/r Gase/Wasserstoff oder synthetische Treibstoffe als Rohstoff).

Abbildung 4-9: **Reduktionspotential nicht klimaschonender Rohstoffe bis 2030**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 9 "Um wieviel % schätzen Sie kann der Bedarf Ihres Unternehmens an nicht klimaschonenden Rohstoffen/Vorleistungsgütern bis 2030 im Vergleich zu DERZEIT voraussichtlich reduziert werden?"; gültige n=42.

Reduktionspotential nicht klimaschonender Rohstoffe

Insgesamt meldeten 20% der 52 Respondenten bis 2030 keine nicht klimaschonenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter mehr einzusetzen (vgl. Abbildung 16 in Anhand C.2). Von den verbleibenden 42 Respondenten, die bis 2030 weiterhin nicht klimaschonende Rohstoffe einsetzen werden, sehen 17% kein Reduktionspotential, 43% ein Reduktionspotential von bis zu 20% des aktuellen Bedarfs an nicht klimaschonenden Rohstoffen, 29% der Befragten ein Reduktionspotential von bis zu 40% und weitere 2% von bis zu 60% des aktuellen Bedarfs. Knapp 10% der Befragten können das Reduktionspotential derzeit nicht einschätzen (vgl. Abbildung 4-9). Anhand dieser Rückmeldungen lässt sich ein mittleres gewichtetes Reduktionspotential von nicht klimaschonenden Rohstoffen von 14%¹² bzw. 19%¹³ bis zum Jahr 2030 errechnen (vgl. Tabelle 2 in Anhand C.2).

Nach Branchen variiert diese Einschätzung erheblich. Kein Einsparungspotential sehen 10% (NACE-20) sowie 40% (NACE-22) der Befragten. Ein Reduktionspotential von bis zu 20% sehen zwischen 20% (NACE-22) und mehr als 60% (NACE-21). Zwischen 10% (NACE-21) und knapp 40% (NACE-20) gaben ein Reduktionspotential von bis zu 40% an. Nur ein Unternehmen aus NACE-

¹² Unter Berücksichtigung der Kategorien "Keine Reduktion" und "Weiß nicht", die mit einem Wert von 0% gewichtet eingerechnet wurden. Grundgesamtheit: n=42.

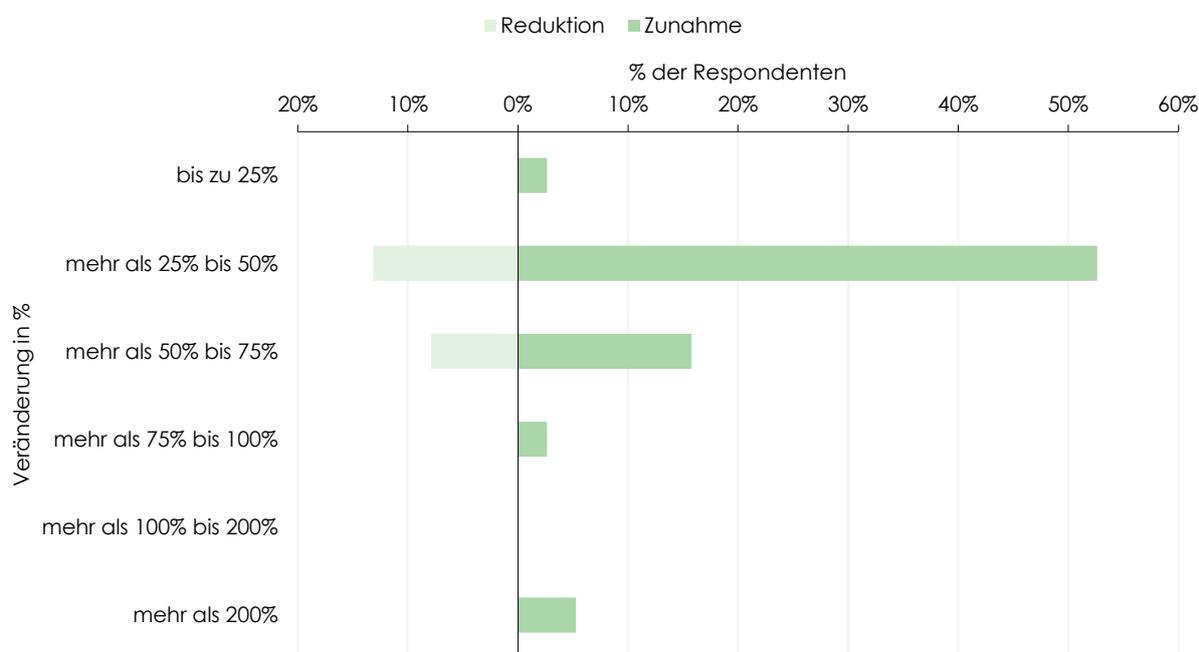
¹³ Ohne Berücksichtigung der Kategorien "Keine Reduktion" und "Weiß nicht" Grundgesamtheit: n=31.

21 meldete ein Einsparungspotential von bis zu 60%. Nach Unternehmensgrößen sehen mehr als 90% der KMU Einsparungspotentiale von bis zu 40% und Großunternehmen meldeten mehrheitlich ein Einsparungspotential von bis zu 40% (vgl. Abbildung 20 und Abbildung 21 in Anhang C.2).

4.1.4 Energiebedarf

Der Ersatz fossiler Energieträger wird eine stärkere Elektrifizierung der industriellen Produktionsprozesse¹⁴ erforderlich machen. Die Unternehmen wurden daher um eine Einschätzung zur Entwicklung des Energiebedarfs bis zum Jahr 2030 befragt. 57% von 54 Respondenten prognostizieren einen Anstieg des Energiebedarfs sowie 15% einen sinkenden Energiebedarf und 28% schätzten einen unveränderten Energiebedarf (vgl. Abbildung 38 in Anhang C.2).

Abbildung 4-10: **Veränderung des Energiebedarfs bis 2030**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 10a "Um wieviel % schätzen Sie wird sich der gesamte Energiebedarf Ihres Unternehmens bis 2030 im Vergleich zu DERZEIT voraussichtlich erhöhen/verringern?"; gültige n=38.

Abbildung 4-10 zeigt die Einschätzung der Respondenten zu der Frage, in welchem Umfang sich der Energiebedarf bis zum Jahr 2030 reduzieren bzw. erhöhen wird. 56% der 38 Respondenten meldeten einen Anstieg des Energiebedarfs von bis zu 50% im Vergleich zum derzeitigen Energiebedarf, weitere 19% einen Anstieg von mehr als 50% bis zu 100% und 5% von mehr als 200%. Anhand dieser Rückmeldungen lässt sich eine mittlere Zunahme des Energiebedarfs im

¹⁴ Vgl. Umweltbundesamt (2015)

Sample von 58%¹⁵ bis zum Jahr 2030 errechnen (vgl. Tabelle 3 in Anhang C.2). Als Gründe für diesen Anstieg wurden ein Ausbau der Produktionskapazitäten (78%) und energieintensivere Produktionsprozesse (9%) sowie die Auswirkungen der Digitalisierung, steigende Produkthanforderungen, Ausbau der Produktionsstandorte und sich verschlechternde Wirkungsgrade (12%) genannt. Des Weiteren meldeten 13% der Respondenten eine Reduktion des Energiebedarfs um bis zu 50% und weitere 8% von mehr als 50% bis zu 75% des derzeitigen Energiebedarfs. Anhand dieser Rückmeldungen lässt sich eine mittlere gewichtete Reduktion des Energiebedarfs um 47% bis zum Jahr 2030 errechnen (vgl. Tabelle 3 in Anhang C.2). Als Gründe wurden Effizienzsteigerungen (89%) sowie Abwärmennutzung (11%) genannt (vgl. Abbildung 46 bis Abbildung 50 in Anhang C.2). Unter Berücksichtigung jener Unternehmen, die von einem konstanten Energiebedarf bis 2030 ausgehen, lässt sich insgesamt aus allen Rückmeldungen der Unternehmen eine mittlere Zunahme des Energiebedarfs im Sample in der Höhe von 26%¹⁶ bis zum Jahr 2030 errechnen.

Die Rückmeldungen zur Entwicklung des Energiebedarfs bis 2030 variieren je nach Branche. 45% (NACE-20) bis 75% (NACE-22) schätzen einen Anstieg, 10% (NACE-22) bis 45% (NACE-20) einen konstanten Energiebedarf sowie etwa 10% in allen drei Branchen eine Verringerung des Energiebedarfs bis 2030. Während 90% der Unternehmen aus NACE-22 einen eher moderaten Anstieg von bis zu 25% angeben, schätzen 80% aus NACE-21 sowie 90% aus NACE-20 einen Anstieg von bis zu 75%. Die Ausreißer (>200% Anstieg) verteilen sich auf NACE-21 und NACE-20. Keines der Unternehmen, welche eine Reduktion des Energiebedarfs angeben, stammt aus NACE-21. Nach Unternehmensgröße gehen 80% der KMU von einem Energiebedarfsanstieg bis 2030 von bis zu 50% aus sowie weitere 20% von bis zu 75%. Im Gegensatz dazu schätzen 70% der Großunternehmen einen Anstieg von bis zu 50%, weitere 15% von bis zu 75% und der Rest auf 100% und mehr. Kein KMU meldet eine Reduktion des Energiebedarfs außerhalb von 50% bis 75%. (vgl. Abbildung 46 bis Abbildung 50 in Anhang C.2).

Für die Erzeugung von Prozesswärme sowie Raumwärme/-kälte wurden von den Respondenten erneuerbare Elektrizität vom Stromnetz (von 83% der Respondenten), Abwärme (62%), Elektrizität vom Stromnetz¹⁷ (45%), erneuerbare Elektrizität aus Eigenerzeugung (42%) sowie andere Elektrizität aus Eigenerzeugung (13%) genannt (vgl. Abbildung 51 bis Abbildung 53 in Anhang C.2). Erneuerbare Elektrizität aus Eigenerzeugung wird derzeit überwiegend aus Photovoltaik und Wasserkraft hergestellt, während andere Elektrizität aus Eigenerzeugung derzeit überwiegend aus Erdgas und Diesel hergestellt wird (vgl. Abbildung 57 bis Abbildung 65 in Anhang C.2)¹⁸.

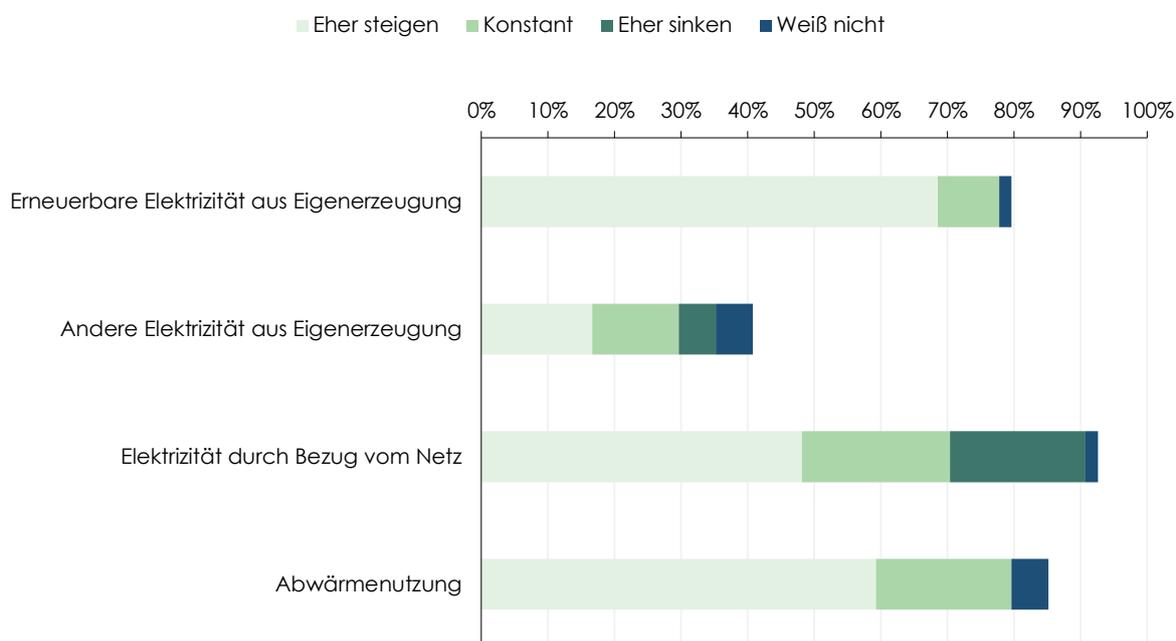
¹⁵ Die Kategorie ">200%" wurde mit einer oberen Schranke von max. 300% in der Berechnung und einem kategoriellen Mittelwert von 250% berücksichtigt.

¹⁶ Die Kategorie "Keine Veränderung" wurde mit "0%" berücksichtigt. Gültige n=53.

¹⁷ Abhängig vom verfügbaren/bereitgestellten „Strommix“ über das Stromversorgungsnetz.

¹⁸ Die Zahlen zu "Andere Elektrizität aus Eigenerzeugung" sind aufgrund der geringen Zahl an Rückmeldungen für die gesamte Branche als nicht repräsentativ einzustufen.

Abbildung 4-11: **Veränderung des Einsatzes energetischer Vorleistungsgüter bis 2030**



Q: FCIÖ Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 7 "Wie wird sich der Einsatz anderer energetischer Vorleistungsgüter für Prozessenergie und Raumwärme/-kälte in Ihrem Unternehmen bis 2030 voraussichtlich verändern?"; gültige n=54.

Ergänzend dazu illustriert Abbildung 4-11 die Einschätzung der befragten Unternehmen hinsichtlich des Einsatzes von energetischen Vorleistungsgütern¹⁹ für Prozesswärme sowie Raumwärme/-kälte bis 2030. Die Respondenten melden eine verstärkte Nutzung von erneuerbarer Energie aus Eigenerzeugung (69% der Respondenten), von Strom durch Bezug vom Netz (48%) sowie die Nutzung von Abwärme (59%). Im Gegensatz dazu gaben 20% der Respondenten an, dass der Bezug von Strom vom Netz reduziert werden soll. Nach Branchen weichen Respondenten aus NACE-22 von der Gesamtheit etwas ab und schätzen, genauso wie Großunternehmen, mehrheitlich einen Anstieg des Bezugs von Elektrizität vom Netz. 20% der Respondenten geben an, dass der Bedarf sinken wird (vgl. Abbildung 57 bis Abbildung 68 in Anhang C.2).

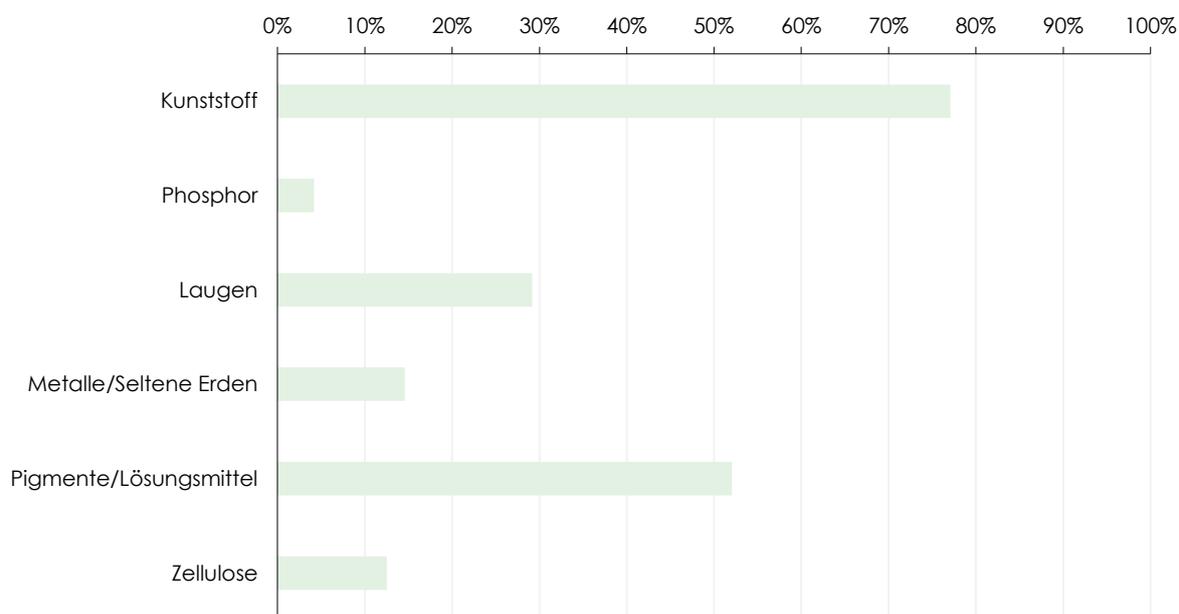
Damit einhergehend soll auch die Bedeutung für Elektrizität aus Eigenerzeugung aus Photovoltaik (90% der Respondenten), Wasserkraft (28%) und Wind (15%) bis 2030 zunehmen, wobei die Branche NACE-22 sowie Großunternehmen einen stärkeren Zuwachs bei Wasserkraft und Wind melden. Für Energieträger aus anderer Elektrizität aus Eigenerzeugung wurde für Erdgas eine Zunahme aber auch Abnahme von den Respondenten gemeldet, während Kohle und Diesel über alle Branchen und Unternehmensgrößen an Bedeutung verlieren wird (vgl. Abbildung 60 bis Abbildung 62 in Anhang C.2).

¹⁹ Aufgrund der österreichischen Zielsetzung von 100% erneuerbarer Elektrizität bis 2030 wurde die Option „Andere Elektrizität durch Bezug vom Netz“ den befragten Unternehmen nicht zur Auswahl gestellt.

4.1.5 Kreislauf-Ökonomie

Der Green Deal beinhaltet auch ein umfassendes Regelwerk zur Etablierung einer branchenübergreifenden Kreislaufwirtschaft auf europäischer Ebene. Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen die wichtigsten Erkenntnisse darüber, welche Rohstoffe derzeit im Kreislauf gehalten werden bzw. zukünftig im Kreislauf gehalten werden können, welche Technologien dafür teilweise eingesetzt werden und welche Konsequenzen damit verbunden sind.

Abbildung 4-12: **Derzeitige Bedeutung ausgewählter Rohstoffe im Produktionskreislauf**

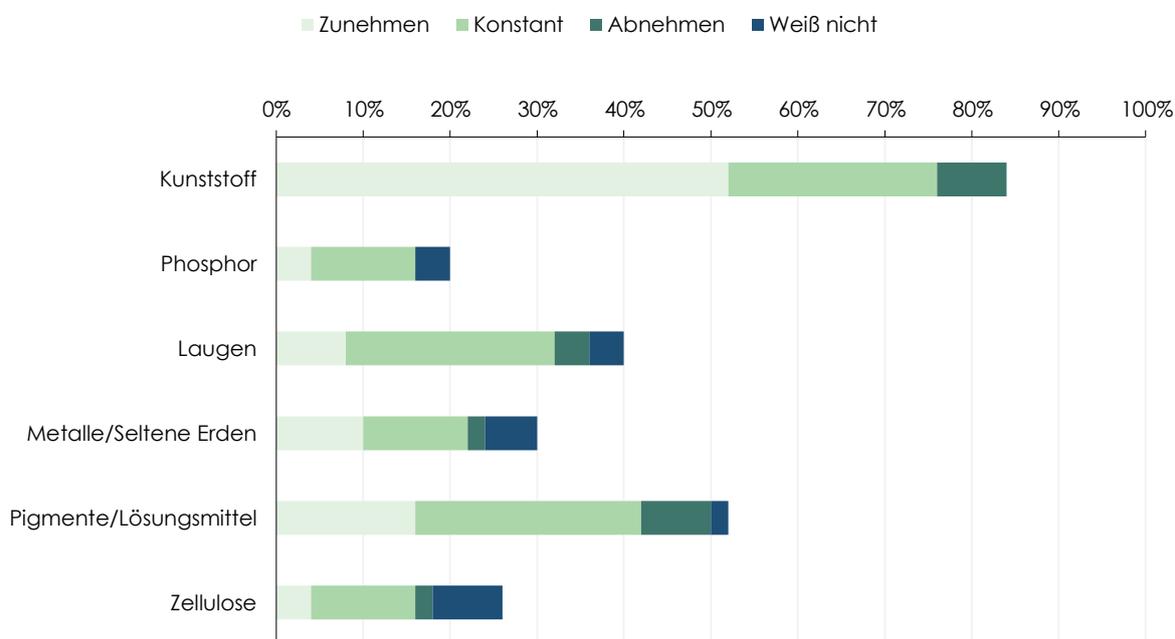


Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 15 "Welche der folgenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter halten Sie in Ihrem Unternehmen DERZEIT im Produktionskreislauf?"; gültige n=48.

Rohstoffe im Produktionskreislauf

Abbildung 4-12 zeigt eine Einschätzung der befragten Unternehmen, welche Rohstoffe derzeit im Produktionskreislauf gehalten werden. Zu den wesentlichsten Rohstoffen zählen Kunststoff (von 77% der Respondenten), Pigmente/Lösungsmittel (52%) und Laugen (29%). Weitere Details zeigen Abbildung 70 und Abbildung 71 in Anhang C.2.

Abbildung 4-13: **Veränderung der Bedeutung ausgewählter Rohstoffe im Produktionskreislauf bis 2030**



Q: FCI0 Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 16 "Wie wird sich der Einsatz der folgenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter im Produktionskreislauf in Ihrem Unternehmen bis 2030 voraussichtlich verändern?"; gültige n=50.

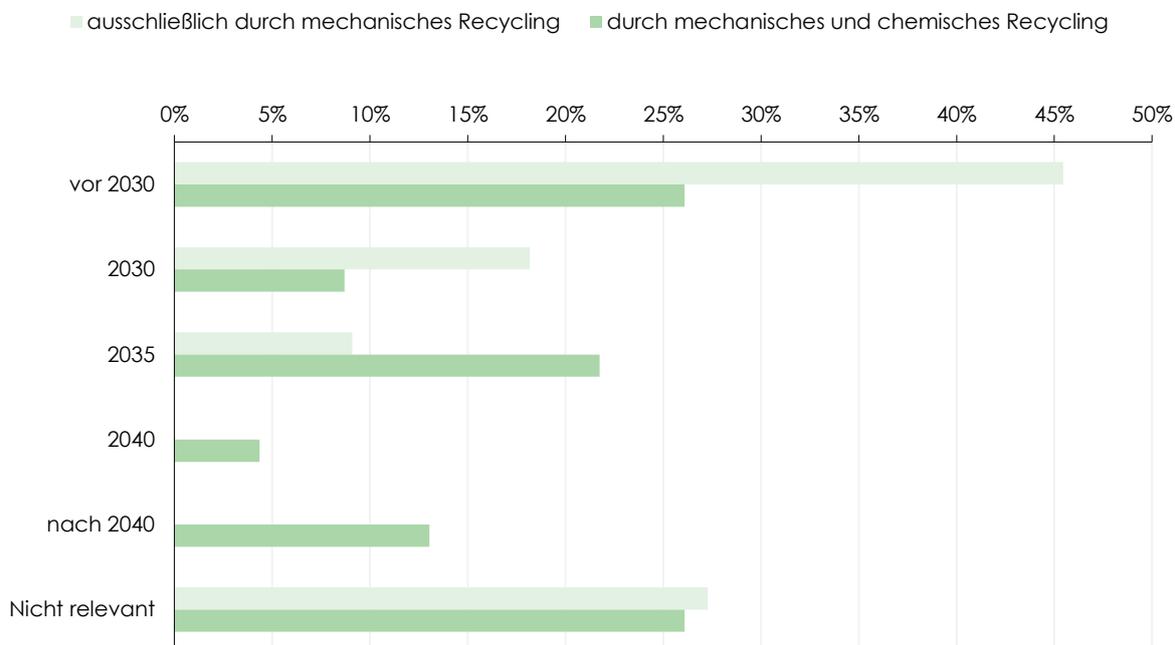
Bis zum Jahr 2030 soll die Bedeutung dieser Rohstoffe im Produktionskreislauf, insbesondere bei Kunststoff, überwiegend zunehmen. Für einige Rohstoffe (u. a. Zellulose, Metalle/Seltene Erden oder Laugen) wurde von einigen Respondenten keine Einschätzung zur weiteren Entwicklung abgegeben (vgl. Abbildung 4-13). Für alle Unternehmen aus NACE-22 nimmt die Relevanz von Kunststoffen im Produktionskreislauf zu. Auch Großunternehmen schätzen eine überwiegend zunehmende Bedeutung von Kunststoffen, die im Produktionskreislauf gehalten werden (vgl. Abbildung 73 und Abbildung 74 in Anhang C.2).

Des Weiteren wurden von den befragten Unternehmen weitere Rohstoffe gemeldet, die derzeit im Produktionskreislauf gehalten werden. Dazu zählen u. a. Fein-/Pharmachemikalien, chemische Grundstoffe, Bitumen, Kautschuk, Bindemittel, Papier, Additive, Emulgatoren, Aluminium, Schwefel (und Derivate) oder Haftmittel.

Ergänzend dazu meldeten Unternehmen einige Rohstoffe, die bis zum Jahr 2030 zusätzlich im Kreislauf gehalten werden könnten. Zu diesen zählen u. a. Lösemittel, Rohstoffe aus Chemikalienrecycling²⁰, biobasierte/nachwachsende Rohstoffe, biologische Öle, mineralische Rohstoffe, Proteine, Fettsäuren, Aschen oder Schlacken.

²⁰ Diesen gilt aufgrund deren potentieller Toxizität besondere Aufmerksamkeit.

Abbildung 4-14: **Zeithorizont einer vollständigen Integration von Recycling-Technologien bei Kunststoffverpackungen**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 19 "Bis wann schätzen Sie können die in Ihrem Unternehmen produzierten/verwendeten Kunststoffverpackungen unter Berücksichtigung der folgenden Technologien vollständig im Kreislauf geführt werden?"; nur mechanisch: gültige n=22 / mechanisch und chemisch: gültige n=23.

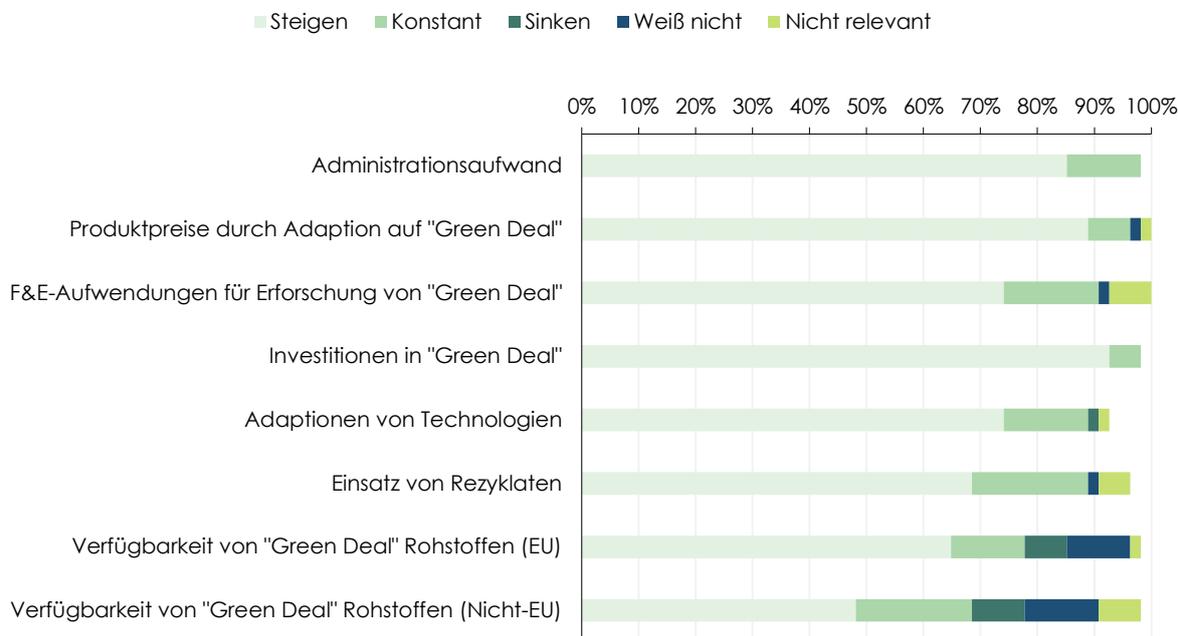
Mechanisches und Chemisches Recycling

Die Verarbeitung von Rezyklaten in Kunststoffverpackungen erhält aufgrund gesonderter Vorschriften u.a. in sanitärer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit. 55% von 53 Respondenten gaben an, derzeit bzw. bis 2030 Kunststoffverpackungen mit Rezyklat-Anteil zu produzieren bzw. einzusetzen, wobei dies 75% der Respondenten aus NACE-21 verneinten (vgl. Abbildung 75 bis Abbildung 77 in Anhang C.2).

Im Recycling-Prozess wird zwischen mechanischen und chemischen Recycling-Technologien unterschieden, die aktuell verschiedene Technologiereifegrade aufweisen. Abbildung 4-14 zeigt die Einschätzung der befragten Unternehmen zum Zeitpunkt, bis wann ein vollständiger Kreislauf für Kunststoffe in Verpackungen anhand dieser beiden Technologien realisiert werden könnte. Demnach wird mechanisches Recycling bis zum Jahr 2035 vollständig im Produktionskreislauf integriert worden sein, während einige Respondenten für die Kombination beider Technologien eine vollständige Umsetzung nach dem Jahr 2040 prognostizieren. Ein bedeutender Anteil der Respondenten (27% bzw. 26%) gab an, dass diese beiden Technologien keinerlei Relevanz für die Umsetzung einer adäquaten Kreislaufwirtschaft hätten.

Großunternehmen sowie Unternehmen aus NACE-22 tendieren zu einer konservativeren Prognose hinsichtlich der Integration von chemischem Recycling (vgl. Abbildung 78 bis Abbildung 80 in Anhang C.2).

Abbildung 4-15: **Auswirkungen der Regularien zur Kreislaufwirtschaft und Treibhausgasemissionen bis 2030**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 20 "Wie wirken sich die Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion und Kreislaufwirtschaft auf Ihr Unternehmen bis 2030 voraussichtlich aus?"; gültige n=54.

Auswirkungen der Vorschriften/Regularien

Eine Einschätzung der potentiellen Auswirkungen der Regelwerke zur europäischen Kreislaufwirtschaft sowie der Reduktion der nicht klimaschonenden Treibhausgasemissionen zeigt Abbildung 4-15. Demnach werden Investitionen in "Green Deal" Technologien (von 93% der Respondenten), F&E-Aufwendungen (74%) oder Adaptionen von noch nicht klimaschonenden Technologien (74%) und damit einhergehend der Einsatz von Rezyklaten in den Produktionsprozessen zunehmen. Ebenfalls steigen wird der mit den Regelwerken verbundene Administrationsaufwand (85%), während etwaige Preissteigerungen in Form von steigenden Produktpreisen (89%) an die Kunden überwält werden. Die Verfügbarkeit von klimaschonenden Rohstoffen in der EU wird überwiegend als positiv eingeschätzt, während die Verfügbarkeit in Nicht-EU-Ländern mit stärkeren Unsicherheiten behaftet ist.

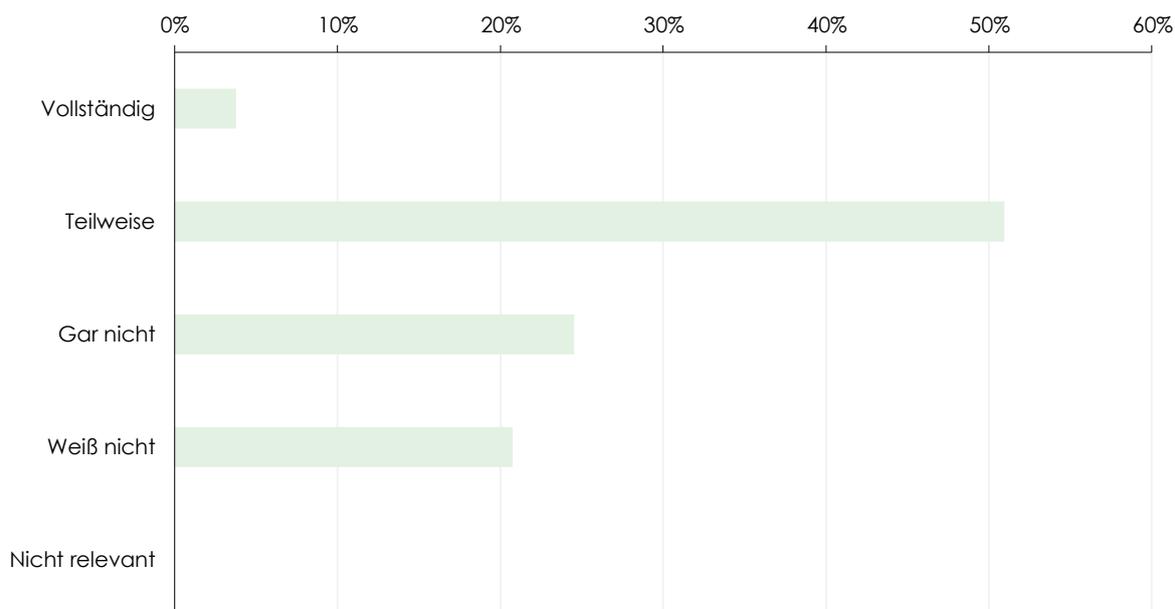
Respondenten aus NACE-21 vermochten die Verfügbarkeit von "Green Deal" Rohstoffen in der EU sowie darüber hinaus vermehrt nicht einzuschätzen. 30% der Respondenten aus NACE-21 gaben an, dass die Erforschung dieser Stoffe nicht relevant sei (vgl. Abbildung 81 bis 83 in Anhang C.2).

4.1.6 Nachhaltige und sichere Chemikalien

Einen weiteren zentralen Bestandteil des Green Deal verkörpert die EU-Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit, welche innovative Lösungen zur Integration von sicheren und nachhaltigen

Chemikalien in den gegenwärtigen sowie den zukünftigen Produktionsprozessen fördern soll. Die Erhebung zu den potentiellen Auswirkungen der Chemikalienstrategie auf die Unternehmen wurde bereits in Kapitel 4.1.1 näher erläutert.

Abbildung 4-16: **Technisch/Wirtschaftliche Substituierung von nicht sicheren und nicht nachhaltigen Chemikalien bis 2030**

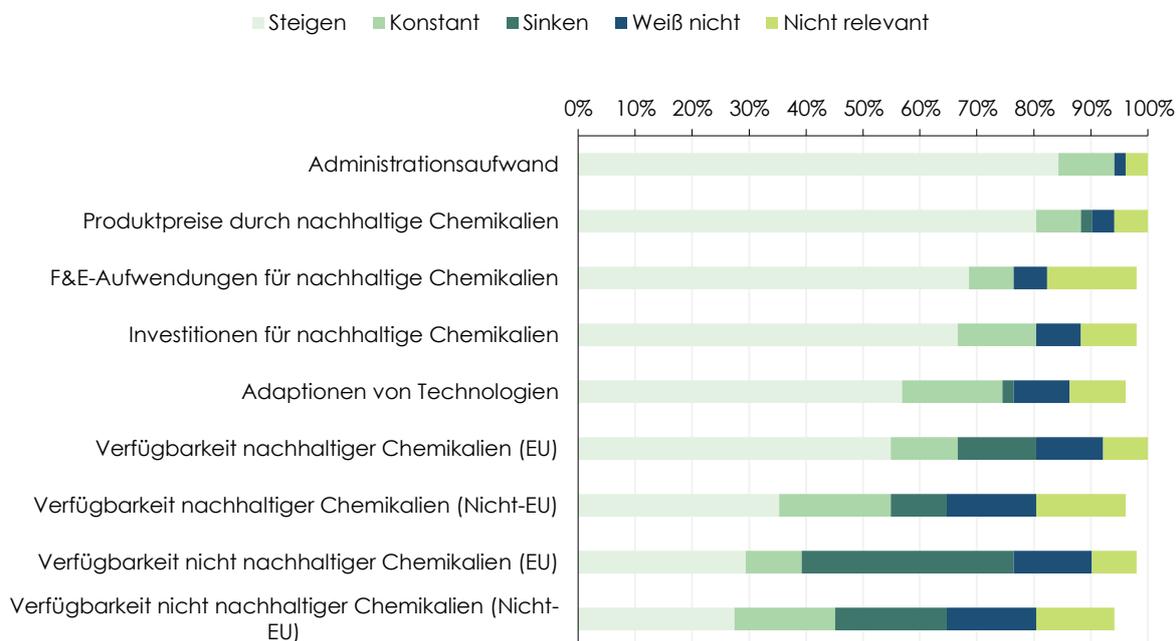


Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 22 "Können diese nicht nachhaltigen Chemikalien in Ihrem Unternehmen bis 2030 voraussichtlich technisch/wirtschaftlich ersetzt werden?"; gültige n=53.

Die Unternehmen der chemischen Industrie wurden hinsichtlich der Substitutionsmöglichkeiten von nicht sicheren und nicht nachhaltigen Chemikalien, die aktuell in den Produktionsprozessen zum Einsatz kommen, befragt. Nur 4% der Respondenten meldeten die Möglichkeit einer vollständigen Substitution der derzeit eingesetzten nicht sicheren und nicht nachhaltigen Chemikalien bis zum Jahr 2030 unter Berücksichtigung von technischen/wirtschaftlichen Gesichtspunkten. 51% meldeten eine teilweise Substitution, 25% sehen keine Substitutionsmöglichkeit und 21% gaben keine Einschätzung ab (vgl. Abbildung 4-16).

Nur Unternehmen der Branche NACE-20 meldeten eine vollständige Substitution bis zum Jahr 2030. Ein größerer Anteil an Unternehmen aus NACE-22 konnte die Entwicklungen nicht einschätzen, während NACE-21 den größten Anteil mit keinen Substitutionsmöglichkeiten aufweist (vgl. Abbildung 87 bis Abbildung 89 in Anhang C.2).

Abbildung 4-17: **Auswirkungen der Chemikalienstrategie bis 2030**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 23 "Wie wirken sich Maßnahmen im Rahmen der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit auf Ihr Unternehmen bis 2030 voraussichtlich aus?"; gültige n=51.

Eine Abschätzung etwaiger Auswirkungen, die durch die Umsetzung der Chemikalienstrategie hervorgerufen werden könnten, zeigt Abbildung 4-17. 84% der Respondenten erwarten, analog zur Kreislaufwirtschaft, einen ansteigenden administrativen Aufwand. Steigende Produktpreise für Endverbraucher, die durch die Integration von kostspieligeren sicheren und nachhaltigen Chemikalien entstehen, meldeten 80% der befragten Unternehmen. Ebenfalls steigen werden Investition (67%) und F&E-Aufwendung (69%) für die Umstellung und Integration neuer Technologien und Substanzen. 55% der Respondenten erwarten eine erhöhte Verfügbarkeit von sicheren und nachhaltigen Chemikalien in der EU. Analog dazu soll die Verfügbarkeit nicht sicherer und nicht nachhaltiger Chemikalien in der EU abnehmen. Bis zu 16% der Respondenten konnten die Verfügbarkeit sicherer und nachhaltiger Chemikalien nicht einschätzen.

Nach Branchen differenziert meldeten weniger befragte Unternehmen aus NACE-22 einen erhöhten Administrationsaufwand sowie weniger Aufwendungen zur Adaption bestehender Technologien. Weniger Unternehmen aus NACE-21 erwarten steigende Produktpreise bzw. steigende F&E-Aufwendungen, die durch Integration sicherer und nachhaltiger Chemikalien entstehend könnten. KMU zeigten sich hinsichtlich der zukünftigen Verfügbarkeit sicherer und nachhaltiger Chemikalien in Nicht-EU-Ländern etwas pessimistischer (vgl. Abbildung 90 bis Abbildung 92 in Anhang C.2).

4.1.7 Technologien: Investitionen und F&E

Umfassende Investitionen und F&E-Aufwendungen werden durch den vom Green Deal forcierten Transformationsprozess der europäischen Volkswirtschaften erforderlich. Einige Einschätzungen seitens der Unternehmen der chemischen Industrie werden nachfolgend im Detail dargestellt.

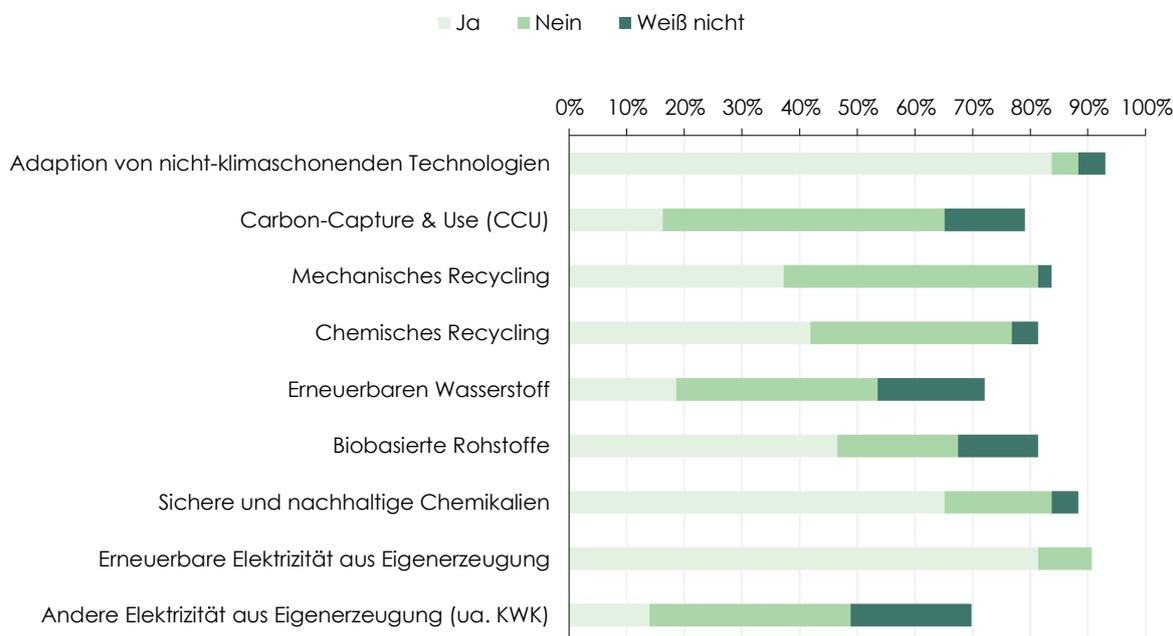
Investitionen

Von 52 befragten Unternehmen meldeten 43 Respondenten (oder 83%), bis 2030 in "Green Deal" Technologien investieren zu wollen. Sechs dieser 43 Unternehmen (15%) bejahten die Frage, ob Investitionen in "Green Deal" Technologien derzeit aufgeschoben werden würden. Zu den genannten Gründen für den aktuellen Investitionsaufschub zählen fehlende technologische Reife, keine potenziellen Abnehmer/Kunden, zu hohe Investitionen oder fehlende Förderungen. Zur weiteren Entwicklung der Investitionsquote der Unternehmen nannten von den 53 antwortenden Unternehmen 53% eine eher steigende, 45% eine eher unveränderte und nur 2% eine eher sinkende Investitionsquote bis 2030. Nach Branchen und Unternehmen gibt es hinsichtlich der Veränderung der Investitionsquote kaum Unterschiede. Eine Auswertung nach Branchen zeigt ein ähnliches Bild: ca. 50% der Unternehmen über alle Branchen und Unternehmensgrößen nannten eine eher steigende Investitionsquote. Nur einige Unternehmen aus NACE-21 meldeten eine eher abnehmende Investitionsquote (vgl. Abbildung 93 bis Abbildung 98 in Anhang C.2).

Forschung und Entwicklung (F&E)

Weiters meldeten 54% (von 52 Respondenten) eine eher steigende und 46% eine eher unveränderte F&E-Quote bis 2030. Die F&E-Ausgaben verteilen sich derzeit im Mittel zu 7% auf Grundlagenforschung, 50% auf angewandte Forschung und 44% auf experimentelle Entwicklung. Die Respondenten gaben an, dass die Ausgaben für alle drei F&E-Bereiche bis 2030 tendenziell eher steigen werden. Die Verteilung nach Branchen und Unternehmensgrößen zeigt sich sehr homogen und zeigt keine nennenswerten Ausreißer (vgl. Abbildung 118 bis Abbildung 123 in Anhang C.2).

Abbildung 4-18: Investitionstätigkeit in Green Deal Technologien bis 2030



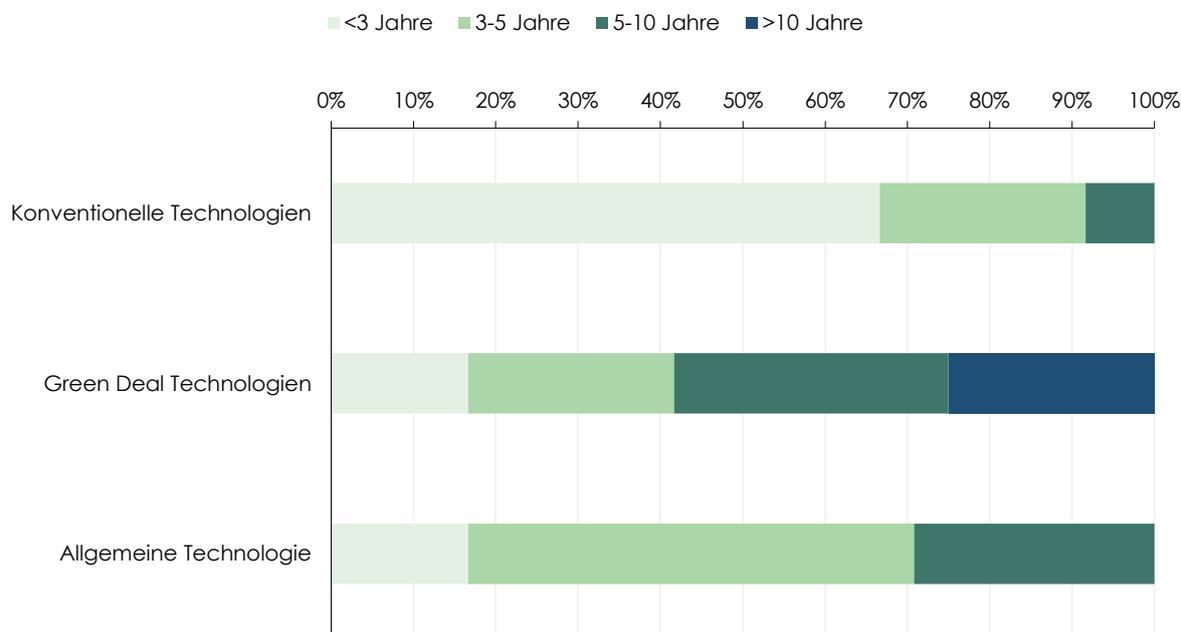
Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 35 "Plant Ihr Unternehmen bis 2030 in eine oder mehrere der folgenden Green Deal Technologien/Produktionsprozesse zu investieren?"; gültige n=43.

Technologien

Entscheidend für den Erfolg des Green Deal wird sein, in welche nachhaltigen Technologien (Produktionsprozesse) die Unternehmen bis 2030 investieren werden. Zu den wichtigsten Technologien zählen für die befragten Unternehmen Investitionen in die Adaption von nicht klimaschonenden Technologien (84%), erneuerbare Elektrizität aus Eigenerzeugung (81%), Technologien für sichere und nachhaltige Chemikalien (65%), biobasierte Rohstoffe (47%) sowie chemisches und mechanisches Recycling (47% bzw. 42%). Investitionen in Technologien zur Produktion von erneuerbarem Wasserstoff (19%), Carbon Capture and Use (16%) sowie andere Elektrizität aus Eigenerzeugung (14%) werden von einer geringen Zahl an Unternehmen genannt. Bis zu 20% sind sich bei geplanten Investitionstätigkeiten (u. a. andere Elektrizität, Wasserstoff, Carbon Capture and Use) noch unsicher (vgl. Abbildung 4-18).

Für Unternehmen aus NACE-22 spielt Carbon Capture and Use keine Rolle. Wie zu erwarten war, ist für Unternehmen aus NACE-21 mechanisches Recycling nicht relevant. Mit den größten Unsicherheiten hinsichtlich möglicher Investitionen sind Technologien wie Carbon Capture and Use, erneuerbarer Wasserstoff oder biobasierte Rohstoffe behaftet. Für KMU spielt andere Elektrizität aus Eigenerzeugung keine Rolle, während Großunternehmen vermehrt auf Wasserstoff oder chemisches Recycling setzen (vgl. Abbildung 115 bis Abbildung 117 in Anhang C.2).

Abbildung 4-19: **Amortisationszeiträume von konventionellen und Green Deal Technologien**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 32a & Frage 32b "In welchem Zeitraum soll sich typischerweise eine Investition in eine (Green Deal/konventionelle) Technologie (Produktionsprozess) in Ihrem Unternehmen amortisieren?"; Konventionelle & Green Deal: gültige n=12 / Allgemeine: gültige n=24.

Amortisationszeiten

Ein weiterer wichtiger Faktor im Zusammenhang mit der Investitionstätigkeit der Unternehmen sind Amortisationszeiträume. Das sind jene Zeiträume, in denen eine Investition in eine Technologie den Break-Even-Point überschreiten soll. Von 43 befragten Unternehmen gaben 36 (84%) an, dass das befragte Unternehmen generelle Vorgaben zum Amortisationszeitraum vorliegen hat (vgl. Abbildung 106 bis Abbildung 108 in Anhang C.2). Von diesen 36 Unternehmen gaben 33% an, dass hinsichtlich der Vorgaben zum Amortisationszeitraum zwischen konventionellen Technologien und "Green Deal" Technologien unterschieden wird. Für konventionelle Technologien meldeten 67% der Respondenten einen Amortisationszeitraum von weniger als drei Jahren, 25% von drei bis fünf Jahren und 8% von fünf bis 10 Jahren. Vergleichsweise deutlich längere Zeiträume meldeten die Unternehmen für "Green Deal" Technologien: 17% von weniger als drei Jahren, 25% von drei bis fünf Jahren, 33% von fünf bis 10 Jahren und 25% von mehr als 10 Jahren. Die Ergebnisse zu geschätzten Amortisationszeiträumen für allgemeine Technologien umfassen alle Rückmeldungen von Unternehmen, die nicht zwischen konventionellen und "Green Deal" Technologien unterscheiden: 17% meldeten einen Amortisationszeitraum von bis zu drei Jahren, 54% von drei bis fünf Jahren und weitere 29% von bis zu 10 Jahren. Aufgrund der höheren Anzahl an Rückmeldungen scheint diese Einschätzung zu allgemeinen Technologien jedenfalls robuster auszufallen (vgl. Abbildung 4-19).

Befragte Unternehmen aus NACE-20 meldeten bei "Green Deal" sowie allgemeinen Technologien vergleichsweise längere Amortisationszeiträume (5 Jahre und mehr), während

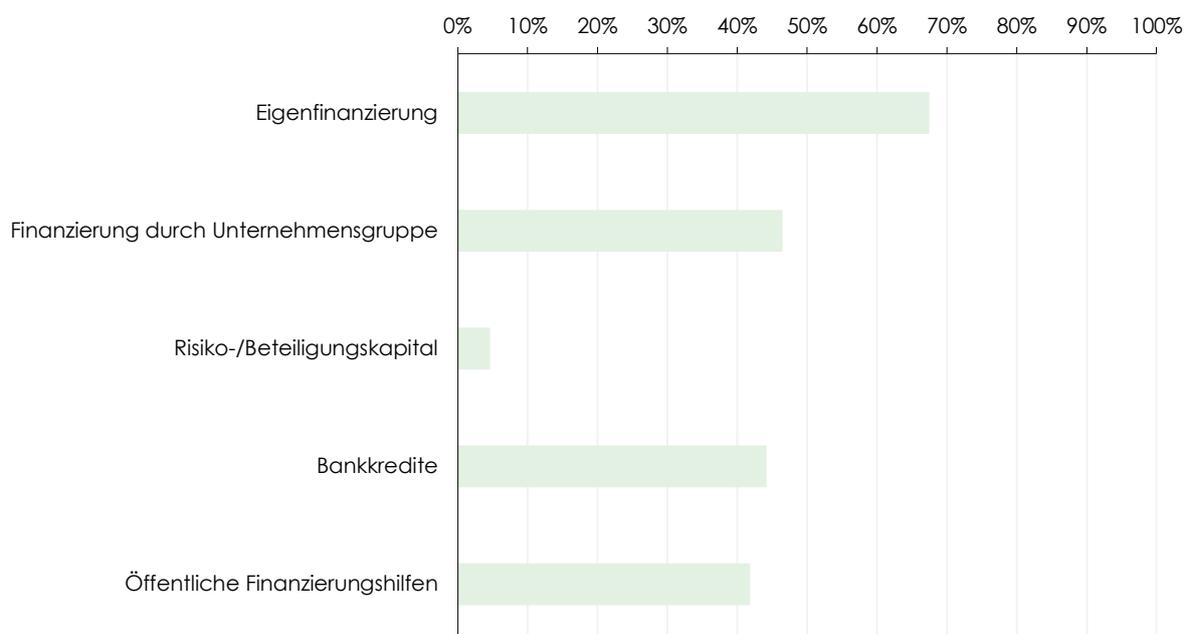
Unternehmen aus NACE-22 eher kürzere Amortisationszeiträume für konventionelle Technologien von bis zu fünf Jahren nannten. Großunternehmen nennen, im Vergleich zu KMU, tendenziell längere Amortisationszeiträume, insbesondere bei neuartigen "Green Deal" Technologien mit teilweise mehr als 10 Jahren (vgl. Abbildung 109 bis Abbildung 112 in Anhang C.2).

Finanzierung

Als weiterer zentraler Aspekt wurde in der Befragung die Frage privater und öffentlicher Finanzierungsquellen für die Investitions- und Forschungstätigkeit der Unternehmen thematisiert.

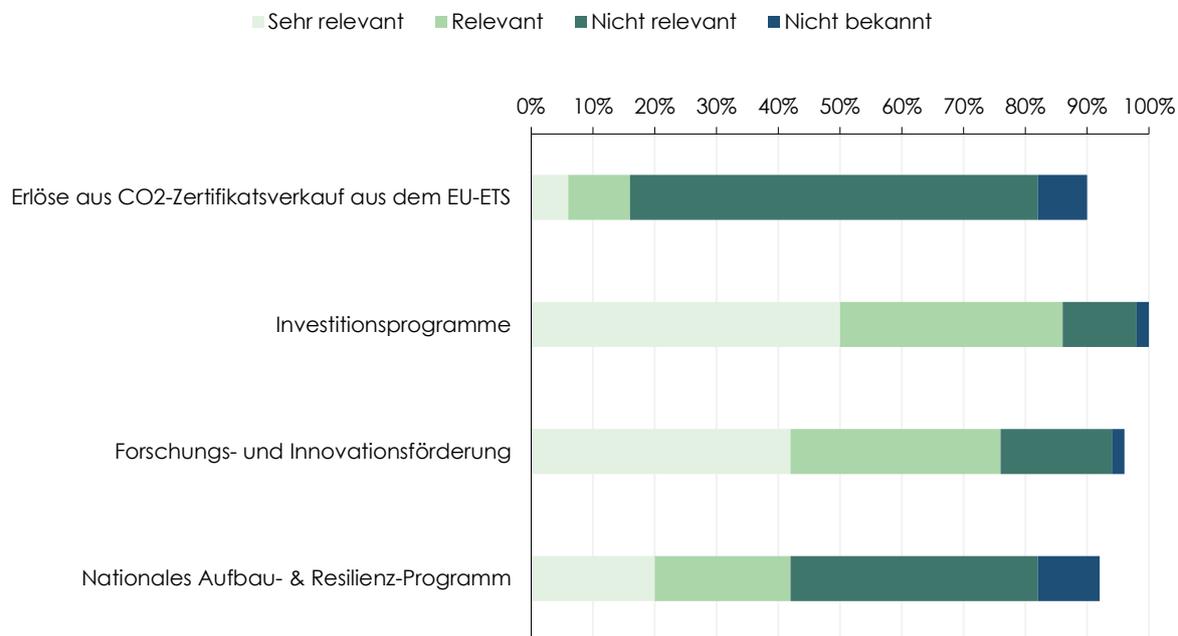
Zu den wichtigsten privaten Finanzierungsquellen zählen Eigenfinanzierung (von 67% der Respondenten), Finanzierung durch die Unternehmensgruppe (47%), Bankkredite (44%) sowie öffentliche Förderungen (42%). Risiko- und Beteiligungskapital spielt demnach keine zentrale Rolle (vgl. Abbildung 4-20). Einige Abweichungen meldeten Unternehmen aus NACE-21, die Eigenfinanzierung aber auch Bankkrediten eine geringe Bedeutung zuordnen. Großunternehmen setzen wiederum vermehrt auf Finanzierung durch die Unternehmensgruppe sowie auf öffentliche Finanzierungshilfen (vgl. Abbildung 102 in Anhang C.2).

Abbildung 4-20: **Finanzierungsquellen für die Investitionstätigkeit in Green Deal Technologien bis 2030**



Q: FCI0 Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 30 "Wie wird Ihr Unternehmen die geplanten Investitionen bis 2030 in Green Deal Technologien/Produktionsprozesse voraussichtlich überwiegend finanzieren?"; gültige n=43.

Abbildung 4-21: **Öffentliche Finanzierungsquellen für Investitions- und F&E-Tätigkeiten in Green Deal Technologien bis 2030**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 40 "Welche Bedeutung haben für Ihr Unternehmen bis 2030 folgende Finanzierungsoptionen im Rahmen der Investitions- sowie F&E-Entscheidungen in Green Deal Technologien/Produktionsprozesse?"; gültige n=50.

Wie oben gezeigt wurde, nannten die befragten Unternehmen öffentliche Förderungsprogramme als zentrale Finanzierungsquelle für die individuellen Investitions- und Forschungstätigkeiten. Als öffentliche Finanzierungsquellen meldeten die Unternehmen neben Investitionsprogrammen (bis zu 86%), der Forschungs- und Innovationsförderung (bis zu 76%) auch das nationale Aufbau- und Resilienz-Programm (bis zu 44%) als zumindest relevant. Erlöse aus dem CO₂-Handel werden von 15% als zumindest relevant eingestuft, wobei für 66% der befragten Unternehmen der CO₂-Handel sowie für 40% das Aufbau- und Resilienz-Programm keine Rolle spielen. Einigen Unternehmen sind die genannten öffentlichen Finanzierungsprogrammen nicht bekannt (vgl. Abbildung 4-21).

Abweichungen nach Branchen zeigen, dass CO₂-Erlöse für NACE-22 keine Rolle spielen und dass das nationale Aufbau- und Resilienz-Programm weniger relevant ist. NACE-22 misst den Investitionsprogrammen sowie der Forschungs- und Innovationsförderung geringere Bedeutung zu. Großunternehmen setzen, im Vergleich zu KMU, vermehrt auf Investitionsprogramme wie auch auf die Forschungs- und Innovationsförderung (vgl. Abbildung 130 bis Abbildung 132 in Anhang C.2).

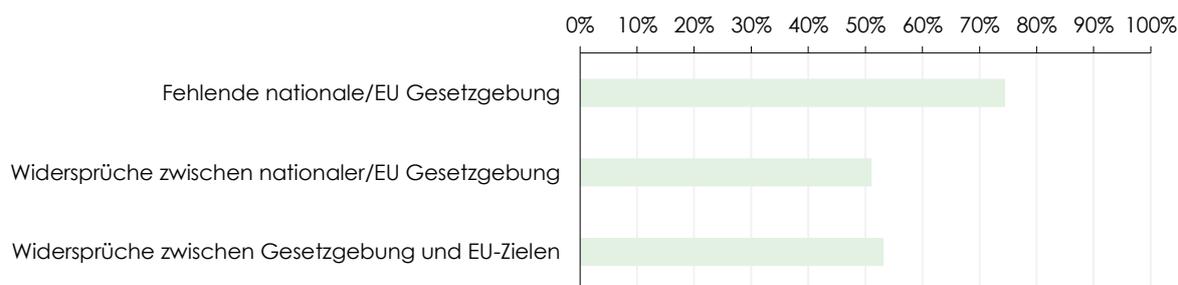
4.1.8 Hürden und Hindernisse durch Green Deal

Der Green Deal ist, wie bereits eingangs beschrieben wurde, ein sehr umfassendes Regelwerk, welches seit der ersten Veröffentlichung durch die Europäische Kommission im Jahr 2019 kontinuierlich präzisiert wurde und die Unternehmen vor einige Herausforderungen stellt. Nachfolgend werden die Einschätzungen der Unternehmen zu möglichen Hürden/Hindernissen durch den Green Deal vorgestellt.

Zur Auswahl standen drei regulatorische Hürden: 75% der befragten Unternehmen meldeten eine fehlende nationale bzw. EU-Gesetzgebung. 53% der Respondenten nannten Widersprüche zwischen der aktuellen Gesetzgebung und den EU-Zielen sowie 51% Widersprüche zwischen der geltenden nationalen und der EU-Gesetzgebung (vgl. Abbildung 4-22).

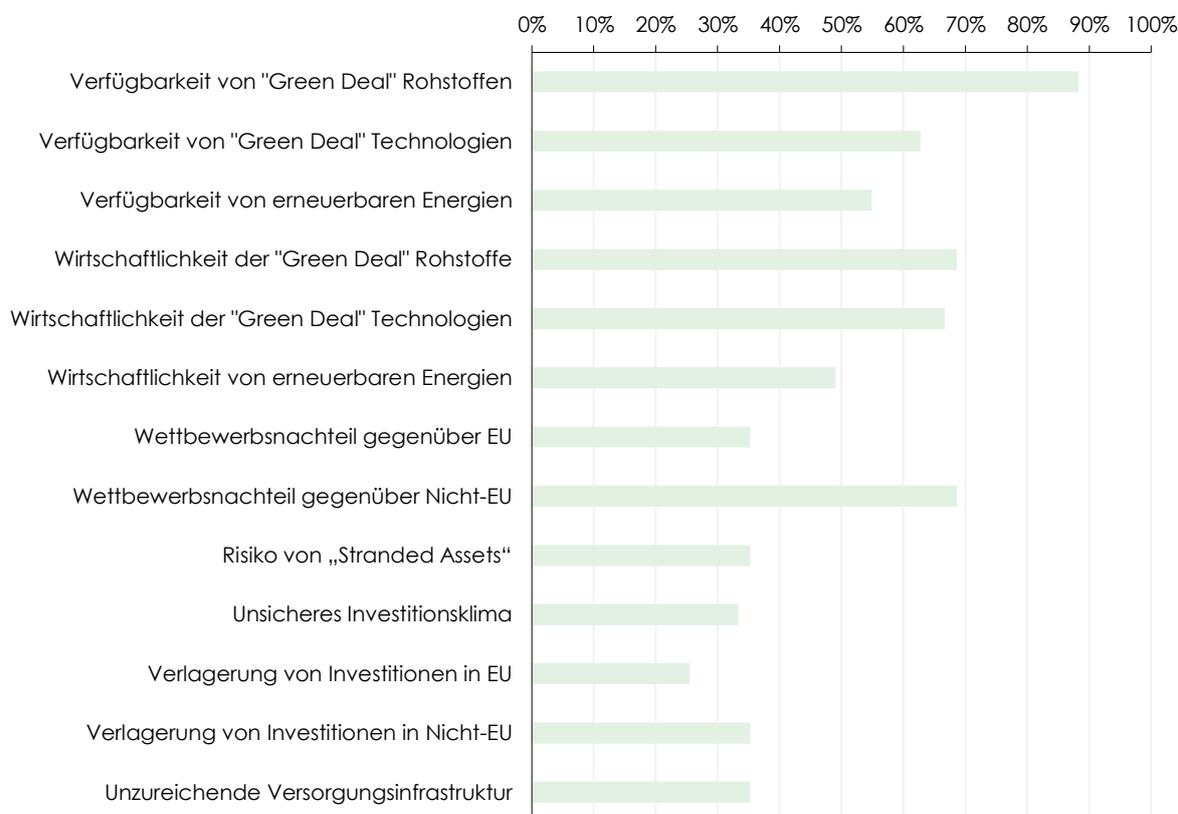
Nach Branchen schätzen Unternehmen aus NACE-21 aufgrund der unterschiedlichen Relevanz diese Herausforderung bei der Gesetzgebung geringer ein (um ca. 20PP), während KMU diese im Vergleich zu Großunternehmen etwas stärker bewerten (vgl. Abbildung 133 in Anhang C.2).

Abbildung 4-22: **Regulatorische Hürden/Hindernisse durch den Green Deal**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 42 "Welche regulatorischen Hürden und Hindernisse sind für Ihr Unternehmen bis 2030 bei der Umstellung auf Green Deal Technologien/Produktionsprozesse von Bedeutung?"; gültige n=47.

Abbildung 4-23: **Technische und wirtschaftliche Hürden/Hindernisse durch den Green Deal**



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 43 "Welche technischen sowie wirtschaftlichen Hürden und Hindernisse sind für Ihr Unternehmen bis 2030 bei der Umstellung auf Green Deal Technologien/Produktionsprozesse von Bedeutung?"; gültige n=51.

Als wesentliche technische/wirtschaftliche Hürden/Hindernisse wurden von den Respondenten Verfügbarkeit von "Green Deal" Rohstoffen (88%), Wirtschaftlichkeit von "Green Deal" Rohstoffen (69%), Wettbewerbsnachteil gegenüber Nicht-EU Ländern (69%), Wirtschaftlichkeit von "Green Deal" Technologien (67%), Verfügbarkeit von "Green Deal" Technologien (63%), Verfügbarkeit sowie Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energien (55% bzw. 50%) genannt. Andere mögliche Gründe wie beispielsweise Risiko von "Stranded Assets", unsicheres Investitionsklima oder Verlagerung von Investitionen (Standorten) ins EU- und Nicht-EU-Ausland wurden weniger oft genannt (vgl. Abbildung 4-23).

Ein Vergleich nach Branchen zeigt, dass Respondenten aus NACE-21 und NACE-22 die technischen/wirtschaftlichen Hürden/Hindernisse mit ihrer Einschätzung etwas von der Gesamtheit abweichen. Respondenten aus NACE-21 schätzten die Verfügbarkeit von "Green Deal" Rohstoffen oder die Gefahr eines Wettbewerbsnachteils gegenüber den EU-Ländern etwas geringer und sehen vermehrt einen Mangel an verfügbaren erneuerbaren Energien. Respondenten aus NACE-22 schätzten einige Hürden/Hindernisse (u. a. Verfügbarkeit von Technologien/Energie, Verlagerung von Investitionen) geringer ein, nennen jedoch häufiger Wettbewerbs-

nachteile oder Verfügbarkeit von Rohstoffen. KMU sehen weniger Herausforderungen bei der Verfügbarkeit von Technologien oder erneuerbarer Energie, während Großunternehmen Technologiemangel und Wettbewerbsnachteile gegenüber den Nicht-EU-Ländern nennen (vgl. Abbildung 134 in Anhang C.2).

Von den Respondenten wurden weitere regulatorische als auch technische/wirtschaftliche Hürden/Hindernisse genannt. Zu diesen zählen u. a.:

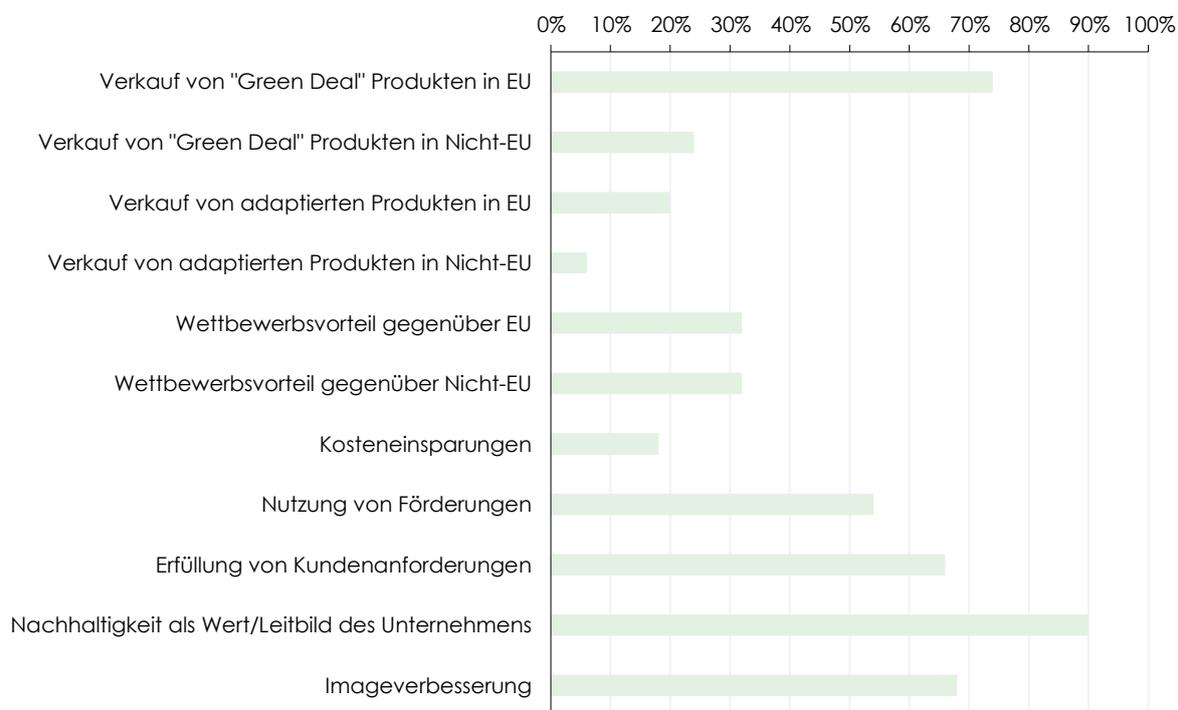
- fehlende Zertifizierungen
- hohe administrative Anforderungen ("Überregulierung")
- beschränkte Fördermöglichkeiten (insbesondere für Nicht-F&E-Betriebe/Konzerne)
- langfristige Rechtssicherheit
- langwierige Genehmigungsprozesse
- fehlende Nachweispflicht
- Markt noch nicht auf Green Deal vorbereitet/eingestellt
- Produktanforderungen erfordern Additivierungen & damit einhergehend Einschränkungen im Recyclingprozess
- Fachkräftemangel (Mitarbeiter mit entsprechendem "Know How")
- fehlende Versorgung mit Rohstoffen in der EU
- Verfügbarkeit und Kosten von Power-2-Gas oder Wasserstoff

Als weiterer Hinweis wurde von Unternehmen genannt, dass die mit dem Green Deal einhergehenden massiven Herausforderungen nur gemeinsam gelöst werden können ("Kooperation statt Konkurrenz").

4.1.9 Green Deal und dessen Chancen

Die Europäische Kommission sieht durch den Green Deal aufgrund der Dekarbonisierung sowie Umstellung auf ein nachhaltigeres Wirtschaftssystem mittel- und langfristig Chancen gegenüber den Nicht-EU-Ländern. Die Einschätzung der befragten Unternehmen zu möglichen, mit dem Green Deal verbundenen, Chancen wird nachfolgend dargestellt.

Abbildung 4-24: Chancen durch den Green Deal



Q: FCIO Befragung 2021; WIFO-Berechnungen; Frage 44 "Welche Chancen sehen Sie für Ihr Unternehmen bis 2030 durch die Umstellung auf Green Deal Technologien/Produktionsprozessen?"; gültige n=50.

Als größte Chance wurde von den Respondenten Nachhaltigkeit als Wert bzw. Leitbild des Unternehmens (von 90% der Respondenten) genannt. Weiters wird die Absatzmöglichkeit von "Green Deal" Produkten innerhalb der EU (74%), Imageverbesserung (68%), Erfüllung von Kundenanforderungen (66%) sowie die Nutzung von Förderungen (54%) als Chance durch den Green Deal genannt. Chancen in den Nicht-EU-Ländern werden als eher gering eingeschätzt bzw. wurden kaum genannt (vgl. Abbildung 4-24).

Unternehmen aus NACE-21 weichen in ihrer Einschätzung deutlich von den anderen Branchen ab. So wird der Verkauf von Green Deal sowie adaptierten Produkten in den EU-Ländern als gering eingeschätzt bzw. in Nicht-EU-Ländern gar nicht genannt. Wettbewerbsvorteile, Kosteneinsparungen und Imageverbesserung werden ebenfalls geringer eingeschätzt. Während KMU bessere Chancen zum Verkauf von neuartigen und adaptierten Produkten in den EU-Ländern meldeten, sehen Großunternehmen verstärkt Wettbewerbsvorteile gegenüber Nicht-EU-Ländern sowie ein höheres Potential, um Förderungen zu nutzen und um das Image zu verbessern (vgl. Abbildung 135 in Anhang C.2).

Als weitere Chancen durch den Green Deal nannten die Unternehmen Absatzpotentiale für nachhaltigere ("nicht billigere") Produkte, Wettbewerbsvorteile als Marktführer sowie "Dabei sein". Außerdem wurde gemeldet, dass der Zeitraum bis 2030 für diesen Transformationsprozess viel zu kurz gegriffen sei.

4.1.10 Tiefeninterviews

Der Fokus der Tiefeninterviews lag wie im Leitfaden (siehe Anhang C.3) vorgesehen auf möglichen Entwicklungen mit Zeithorizont bis 2040. Aus diesen Gesprächen ließen sich, aufbauend auf den Ergebnissen der Online-Befragung, einige weitere Erkenntnisse ableiten. Eine Übersicht dazu bietet Übersicht 1 in Anhang C.4.

Klimaneutralität 2040

Alle befragten Unternehmen halten eine Klimaneutralität ihres Unternehmens bis zum Jahr 2040 für möglich. Entsprechende Firmenstrategien, um dieses mittel-/langfristige²¹ Ziel zu erreichen, befinden sich teilweise bereits in Ausarbeitung. Aktuell werden dafür auch ergänzende Kompensationsmechanismen (u. a. Zukauf von Zertifikaten aus Skandinavien) in Betracht gezogen.

Energie

Der Energiebedarf (u. a. Elektrizität, Wärme, Wasser, Transport) wird aufgrund von Expansionen (Ausbau der Produktionsstandorte) oder durch Maßnahmen zur Digitalisierung²² signifikant steigen. Dieser zusätzliche Bedarf soll durch Eigenerzeugungsanlagen (u. a. Elektrizität, Wärme, H₂), Effizienzmaßnahmen sowie durch den Ausbau öffentlicher Infrastruktur (u. a. Fern- und Nahwärme/-kälte-Netze, Bau/Adaption von H₂- und CO₂-Versorgungsnetze) gedeckt werden.

Rohstoffe

Als Rohstoffe wird zukünftig die Bedeutung von Wasserstoff und CO₂ beachtlich zunehmen. Hinsichtlich der Dekarbonisierung der Produktionsprozesse sowie des lokalen und über-regionalen Transports wird Wasserstoff eine bedeutendere Rolle einnehmen. Dafür sind teilweise Eigenproduktionsanlagen an den Unternehmensstandorten angedacht. CO₂ wird eher als Rohstoff im Kreislauf betrachtet und wird indirekt über Recycling-Prozesse im unternehmenseigenen Produktionskreislauf behalten. Etwaige Preissteigerungen aufgrund von erhöhten Rohstoffpreisen werden (einheitlich) an den Endkunden überwält.

Die neue Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit stellt eine deutliche Verschärfung zur derzeit gültigen REACH-Verordnung dar. Eine Umstellung auf sichere und nachhaltige Chemikalien wird aus heutiger Sicht problematisch beurteilt, da es u.a. gilt, mögliche Wechselwirkungen zu betrachten. Auch eine erhöhte Dosis eines möglicherweise ungefährlichen Stoffes könnte demnach ein Problem darstellen. Die befragten Unternehmen würden eine "risikobasierte Zulassung" der Stoffe sowie entsprechende Übergangsfristen begrüßen. Zudem verdeutlicht diese

²¹ Es herrscht eine Diskrepanz hinsichtlich der Interpretation der mittleren und langen Frist zwischen der betriebswirtschaftlichen (unternehmerischen) und volkswirtschaftlichen Dimension. In den Gesprächen wurde ersichtlich, dass auf unternehmerischer Ebene der Zeitraum 2030+ als langfristiger Planungshorizont betrachtet wird. In der volkswirtschaftlichen Dimension ist „langfristig“ nicht direkt quantifiziert und dient in Modellen eher als „vereinfachende Modellannahme, um die Wirtschaft mit flexiblen Bedingungen zu betrachten. Es gilt hier als Faustregel: kurze Frist – 1 Jahr; mittlere Frist – 10 Jahre; lange Frist – 50 Jahre.

²² Maßnahmen zur Digitalisierung (u. a. Sensorik, Hardware) benötigt zusätzliche Energie am Standort.

Strategie das Spannungsfeld zwischen Klimaschutz (Treibhausgasemissionen) und Umweltschutz (Chemikalien/Stoffe).

Technologien und Finanzierung

Alle befragten Unternehmen planen, umfassend auf klimaschonende/bio-basierte Technologien/Produktionsprozesse umzustellen bzw. entsprechende Rohstoffe/Vorleistungsgüter einzusetzen, warnen jedoch vor möglichen negativen Auswirkungen (u. a. geringere Wirksamkeit, höheren Dosen). Als Zeithorizont, um diese umfassende Transformation durchzuführen, wurde vereinzelt die Periode nach dem Jahr 2030 genannt, in der sogenannte "Break Through" Technologien Marktreife erlangen sollen. Eine umfassend integrierte Kreislaufwirtschaft (u. a. für recycelbare Kunststoffe) ist von der weiteren Technologieentwicklung im Umfeld des "chemischen Recycling" abhängig. In diesem Zusammenhang sind auch Abfälle mit toxischen Stoffen zu berücksichtigen, die ebenfalls im Produktionskreislauf gehalten werden sollten. Die weitere Verwendung solcher Abfälle steht allerdings im Widerspruch zu den Zielsetzungen der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit, woraus ein Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Recycling und Kreislaufwirtschaft entsteht. Im Vordergrund steht jedenfalls die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen EU- (insbesondere Süd-/Ost-Europa) sowie Nicht-EU-Staaten (u. a. China), die die in der EU gegebenen Marktregeln nicht immer respektieren, zu wahren.

Die Investitionen sollen sich, trotz längerer Amortisationsdauern bei "Green Deal" Technologien, selbst finanzieren. Förderungen (für Investitionen sowie F&E) werden nur teilweise in Anspruch genommen (u. a. aufgrund der bürokratischen Hindernisse). Der neue EU-Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energien²³, der den Ausbau bzw. die Verbreitung von erneuerbaren Energiequellen auf europäischer Ebene kosteneffizient vorantreiben soll, ist bis dato kaum bekannt.

Standortsicherheit und Fachkräfte/Personal

Ein Off-Shoring²⁴ von Standorten ist nicht geplant, ein Re-Shoring²⁵ von Standorten zur Verbesserung der Krisen-Resilienz ist hingegen vereinzelt in Diskussion, jedoch von rein betriebswirtschaftlichen Erwägungen abhängig. Die Thematik des Fachkräftemangels, dem mit umfassenden Bildungsprogrammen für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen begegnet wird, trifft alle Unternehmen. Die Themen "Umweltschutz" und "Nachhaltigkeit" als Bestandteil des Leitbilds des Unternehmens werden vom Personal getragen und ermöglichen neue Kompetenzen sowie Weiterbildungsmöglichkeiten für das Personal in diesem Umfeld.

4.2 Resümee

Die Ergebnisse dieser empirischen Erhebung mit Unternehmen der chemischen Industrie in Österreich zeigen, dass die Sichtbarkeit des Green Deal unter den befragten Unternehmen grundsätzlich gegeben ist und entsprechende Unternehmensstrategien zur Bewältigung der damit

²³ Vgl. Europäische Kommission (2020a).

²⁴ Verlagerung von Produktionsstandorten in das Ausland.

²⁵ Rückverlagerung von Produktionsstandorten in das Inland zur Verbesserung der Versorgungssicherheit.

verbundenen Herausforderung ausgearbeitet werden bzw. bereits ausgearbeitet wurden. Nicht abschätzbar hingegen ist für die Befragten die Tragweite der möglichen Auswirkungen einzelner Regelwerke des Green Deal.

Österreichs Ziel der (Netto-)Klimaneutralität im Bereich der Lastenteilung bis 2040 soll gemäß den befragten Unternehmen in den Teil-Branchen der chemischen Industrie möglich sein, jedoch zeigt die aktuelle Einschätzung der Unternehmen mit einem Reduktionspotential von Treibhausgasemissionen bis 2030 in der Höhe von knapp 25%, dass verstärkt Investitionen sowie F&E-Aufwendungen in klimaschonende Technologien/Produktionsprozesse und Rohstoffe/Vorleistungsgüter notwendig sind, um dieses nationale Ziel gewährleisten zu können.

Hinsichtlich des zukünftigen Einsatzes von Rohstoffen zeigt sich die zunehmende Bedeutung von klimaschonenden (erneuerbaren) Rohstoffen in den Produktionsprozessen, jedoch scheint der Untersuchungszeitraum bis 2030 für eine finale Interpretation zu kurz gegriffen. Der Energiebedarf wird, wie von einem Großteil der Befragten eingeschätzt und auch aus der öffentlichen Diskussion bekannt ist, aufgrund der Elektrifizierung einzelner Produktionsprozesse in Zukunft deutlich ansteigen. Damit einhergehend werden die Unternehmen gefordert sein, Eigenproduktionsanlagen für Elektrizität aber auch zur Abwärmenutzung an den jeweiligen Standorten zu entwickeln, um diesen Energiebedarfsanstieg abdecken zu können. Die Ergebnisse der Befragung bestätigen, dass die Unternehmen derartige Anlagen in naher Zukunft zumindest planen, in diesem Punkt jedoch auch der Gesetzgeber auf nationaler und europäischer Ebene gefordert ist.

Eine, wie von der EU geplante, flächendeckende Etablierung einer Kreislaufwirtschaft scheint möglich zu sein, jedoch sind umfassende Investitionen sowie F&E erforderlich. Analoges gilt auch bei der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit, deren Auswirkungen hinsichtlich der Substituierung aller betroffenen Substanzen²⁶ sehr umfassend ausfallen und erheblichen Investitions- und Forschungsbedarf sowie Abstimmungen zwischen den Gesetzgebern und den Unternehmen erfordern (vgl. Johansen et al., 2021). Öffentliche Fördergeber können diesen Prozess weiterhin mit zielgerichteten Förderungen der Investitions- und Forschungstätigkeiten stützen.

Die Befragung zeigt auch, dass einige juristische Unklarheiten in Form von Widersprüchen zwischen den formulierten nationalen/EU-Zielen und der tatsächlichen Gesetzgebung bestehen, die jedenfalls und rasch korrigiert werden sollten. Chancen werden derzeit hauptsächlich innerhalb der EU gesehen. In diesem Punkt werden umfassende Anstrengungen notwendig sein, um nachhaltige Produkte weltweit absetzen zu können. Die Problematik der Treibhausgasemissionen wird nicht ausschließlich auf der Seite der produzierenden Industrie zu lösen sein. Ein Umdenken und angepasstes Handeln seitens der Konsumenten werden ergänzend erforderlich sein ("Nachhaltiger Konsum"²⁷).

²⁶ Gemäß einer ersten Schätzung des Fachverband der Chemischen Industrie Österreich sind ca. 14.000 Substanzen davon betroffen (vgl. FCIÖ, 2021).

²⁷ Eine Erkenntnis, die sich mit dem Inhalt eines der Tiefeninterviews deckt.

5. Die Außenhandelsverflechtungen der chemischen Industrie Österreichs

Die Handelsverflechtungen sind für die österreichische chemische Industrie von zentraler Bedeutung. Im Jahr 2020 exportierte diese Branche Waren im Wert von 22,6 Mrd. € und bezog Waren im Wert von 24,6 Mrd. €. Innerhalb dieser Industrie dominieren im Hinblick auf die Handelsverflechtungen die pharmazeutische und die chemische Branche. Insgesamt entwickelten sich die außenwirtschaftlichen Verflechtungen der chemischen Industrie Österreichs in den letzten zehn Jahren sehr lebhaft und deutlich expansiver als der Gesamthandel Österreichs. So stiegen die Exporte um durchschnittlich 4,2% pro Jahr, während die Importe der chemischen Industrie zwischen 2010 und 2020 um 3,3% zulegten, wie Übersicht 5-1 zeigt. Dies ist vor allem auf den dynamischen Warenhandel der pharmazeutischen Erzeugnisse sowohl mit den anderen EU-Ländern (Exporte +8,9%; Importe 5,8%) als auch mit Drittländern (Exporte +4,0%; Importe 4,6%) zurückzuführen. Die Relevanz dieser Handelsbeziehungen und zugleich ökonomische Stärke dieser Branche – mehr als 15% des Außenhandels Österreichs entfällt auf die chemische Industrie – zeigen sich auch im Zuge der COVID-19-Krise, die lediglich die Importe, vor allem aus Nicht-EU-Ländern, negativ belastete, während sich die Exporte stabil entwickelten. Somit ist die chemische Industrie deutlich besser durch diese Krise gekommen als der Gesamthandel Österreichs, der 2020 im Vergleich zum Vorjahr deutlich einbrach (Exporte -7,7%; Importe -8,6%).

Übersicht 5-1: Außenhandel der österreichischen chemischen Industrie im Jahr 2020

	Export					Import				
	2020 Mrd. €	2020 Anteile an der Welt in %	2020 Anteile an allen Waren in %	2010/20 Veränd. p.a. in %	2020 Veränd. g.d. Vor- jahr in %	2020 Mrd. €	2020 Anteile an der Welt in %	2020 Anteile an allen Waren in %	2010/20 Veränd. p.a. in %	2020 Veränd. g.d. Vor- jahr in %
Intra-EU 27										
(20-22) Chemische Industrie	14,7	65,2	14,6	4,6	0,3	18,3	74,4	15,8	3,2	-2,0
(20) Chemische Erzeugnisse	4,9	74,7	4,9	2,6	-1,5	8,3	85,4	7,1	2,1	-4,2
(21) Pharmazeutische Erz.	6,0	54,7	6,0	8,9	5,4	5,3	56,8	4,6	5,8	5,0
(22) Gummi-, Kunststoffwaren	3,8	76,1	3,7	2,4	-4,9	4,7	84,5	4,1	2,7	-5,3
Alle Waren	101,0	68,5	100,0	2,4	-6,7	116,0	76,9	100,0	2,4	-7,7
Extra-EU 27										
(20-22) Chemische Industrie	7,9	34,8	16,9	3,5	0,7	6,3	25,6	18,0	3,7	-8,4
(20) Chemische Erzeugnisse	1,7	25,3	3,6	3,4	6,2	1,4	14,6	4,0	2,7	0,1
(21) Pharmazeutische Erz.	5,0	45,3	10,8	4,0	0,6	4,0	43,2	11,5	4,6	-12,2
(22) Gummi-, Kunststoffwaren	1,2	23,9	2,6	1,7	-6,1	0,9	15,5	2,5	1,4	-2,4
Alle Waren	46,4	31,5	100,0	2,7	-9,6	34,9	23,1	100,0	2,2	-11,2
Welt										
(20-22) Chemische Industrie	22,6	100,0	15,3	4,2	0,4	24,6	100,0	16,3	3,3	-3,7
(20) Chemische Erzeugnisse	6,6	100,0	4,5	2,8	0,3	9,7	100,0	6,4	2,2	-3,6
(21) Pharmazeutische Erz.	11,0	100,0	7,5	6,4	3,2	9,3	100,0	6,2	5,3	-3,2
(22) Gummi-, Kunststoffwaren	5,0	100,0	3,4	2,2	-5,2	5,6	100,0	3,7	2,5	-4,9
Alle Waren	147,4	100,0	100,0	2,5	-7,7	150,9	100,0	100,0	2,3	-8,6

Q: Eurostat.

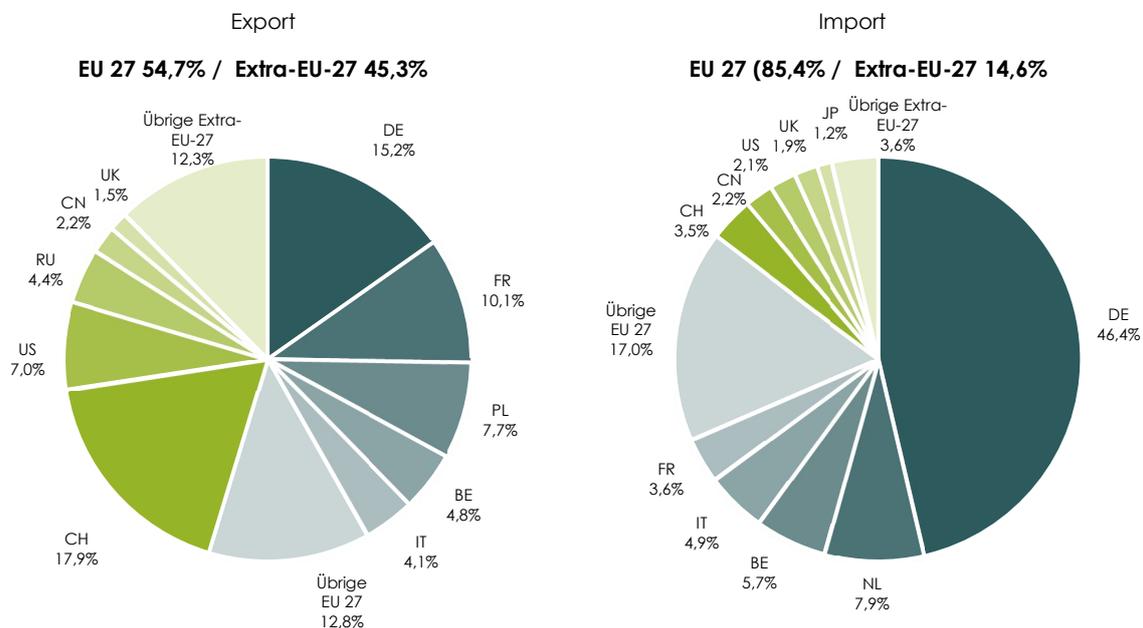
5.1 Die wichtigsten Handelspartner

Im Hinblick auf die regionale Diversifizierung der Handelsverflechtungen der chemischen Industrie zeigt sich, dass exportseitig rund zwei Drittel der Handelsströme auf den europäischen Binnenmarkt entfallen, während importseitig diese geographische Konzentration noch ausgeprägter ist und rund drei Viertel der Lieferungen aus anderen EU-Ländern bezogen werden. Generell zeigt sich, dass die Außenhandelsverflechtungen der chemischen Industrie sehr stark auf wenige Länder, einzelne wenige Warengruppen sowie einzelne Verkehrszweige konzentriert sind. Das mit Abstand wichtigste europäische Partnerland im Außenhandel der chemischen Industrie ist Deutschland, das sich für knapp ein Viertel der heimischen Exporte und rund 40% der heimischen Importe verantwortlich zeigt. Im Extra-EU-Warenhandel zählen die Schweiz und die USA mit Abstand zu den wichtigsten Märkten, die gemeinsam knapp ein Fünftel der Handelsströme abdecken.

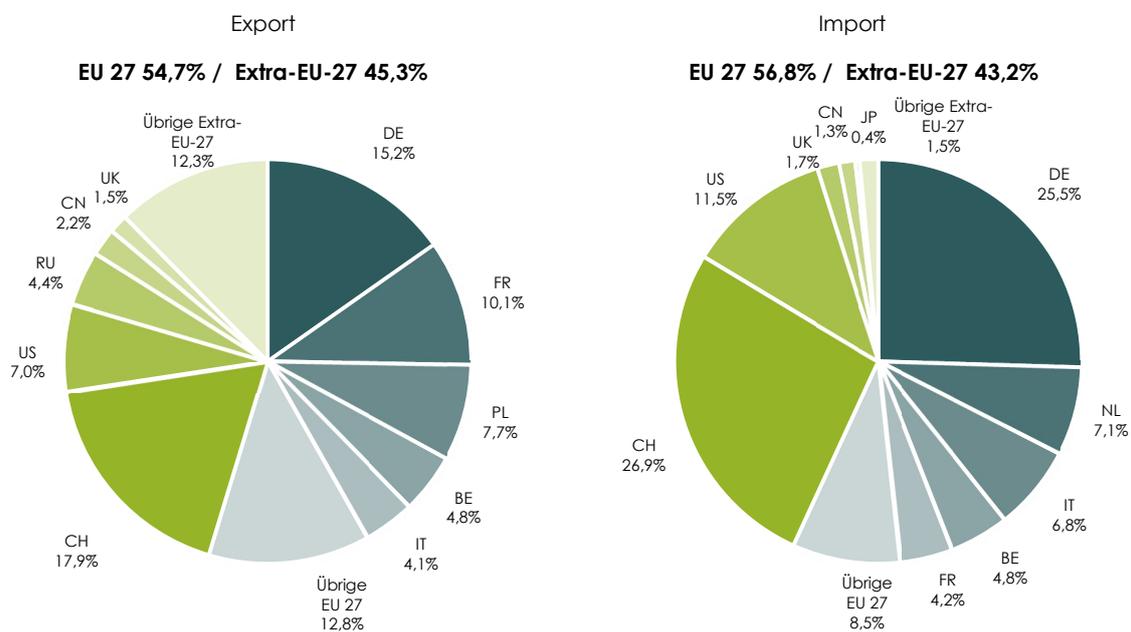
Interessante Unterschiede in der Bedeutung einzelner Handelspartner zeigen sich in den einzelnen Branchen der chemischen Industrie. Die stärkste Konzentration auf den europäischen Markt weist die Branche der chemischen Erzeugnisse auf. So entfallen auf die Top-5-Intra-EU-Exportabsatzmärkte der chemischen Erzeugnisse 50% der Exporte im Jahr 2020, wobei Deutschland, gefolgt von Italien, mit Abstand zu den wichtigsten Märkten zählt. Importseitig sind die fünf wichtigsten EU-Handelspartner der chemischen Erzeugnisse für knapp 70% der Gesamtimporte dieser Branche verantwortlich, wobei Deutschland als wichtigstes Importland mehr als 45% aller Importe abdeckt.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in der Gummi- und Kunststoffindustrie, wo auf die fünf wichtigsten EU-Handelspartner mehr als die Hälfte der Exporte im Jahr 2020 und rund 70% der Importe entfallen und diese überaus stark auf den Handel mit Deutschland konzentriert sind, wie Abbildung 5-1 veranschaulicht. Regional differenzierter und weitaus heterogener zeigt sich in beiden Branchen der Extra-EU-Handel, der sich neben der Schweiz als wichtigstes Partnerland, mit annähernd gleicher Bedeutung auch auf die USA, China, das Vereinigte Königreich und die Türkei verteilt. Die stärkste regionale Diversifizierung weist die pharmazeutische Branche auf, die rund 33% ihrer Exporte und Importe aus Drittländern bezieht. Wenngleich auch in dieser Branche Deutschland und die Schweiz die wichtigsten Handelspartner im Intra- bzw. Extra-EU Handel darstellen, zählen Frankreich und Polen sowie die USA und Russland zu weiteren wichtigen Exportabsatzmärkten. Bei den Importen dieser Branche kommt auch den Niederlanden und Italien eine Bedeutung zu und insgesamt decken die fünf wichtigsten Handelspartner getrennt nach Intra- und Extra-EU-Handel rund 48% bzw. 42% der Handelsströme ab.

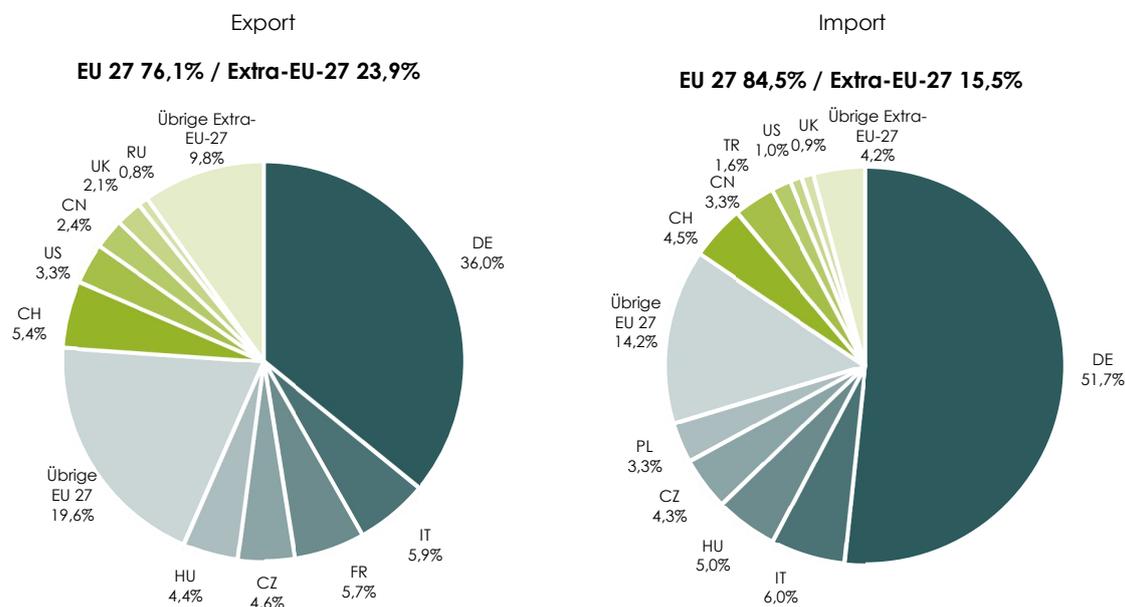
Abbildung 5-1: **Top-Handelspartner in der chemischen Industrie Österreichs im Jahr 2020**
 (20) Chemische Erzeugnisse



(21) Pharmazeutische Erzeugnisse



(22) Gummi- und Kunststoffwaren



Q: Eurostat.

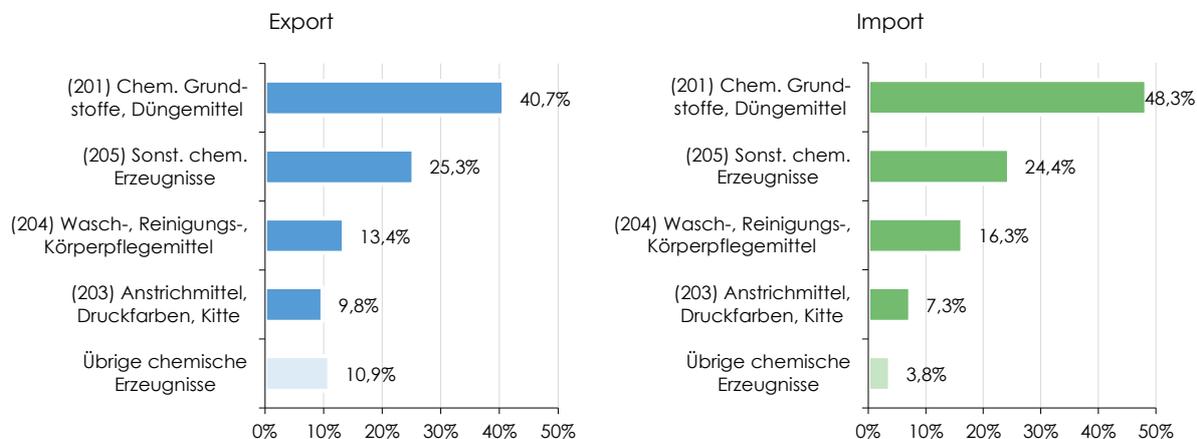
5.2 Die wichtigsten Warengruppen

Innerhalb der drei Branchen der chemischen Industrie – chemische Erzeugnisse, pharmazeutische Erzeugnisse sowie Gummi- und Kunststoffwaren – konzentrieren sich die Außenhandelsverflechtungen auf einige wenige Warengruppen. So werden bei den chemischen Erzeugnissen vorwiegend chemische Grundstoffe und Düngemittel sowie sonstige chemische Erzeugnisse¹⁾ gehandelt. Diese zwei Warengruppen zeigen sich exportseitig für rund zwei Drittel aller Handelsströme verantwortlich, wenngleich bei den Importen die Bedeutung dieser zwei Warengruppen mit über 70% noch zentraler ist. Eine ausgeprägte Konzentration auf eine einzelne Warengruppe weisen die Handelsverflechtungen der Gummi- und Kunststoffbranche auf, die vorwiegend Kunststoffwaren, wie Platten, Folien und Profile, Haushalts- und Hygieneartikel sowie Verpackungsmaterial aus Kunststoff betreffen und etwa 80% aller Exporte und rund drei Viertel aller Importe ausmachen. Eine bemerkenswert hohe Konzentration auf spezifische Produkte liegt auch bei den pharmazeutischen Erzeugnissen vor, die lediglich von zwei Warengruppen geprägt ist (Arzneiwaren sowie pharmazeutische Grundstoffe, wie Vitaminen, Hormonen und Antibiotika), wie Abbildung 5-2 zeigt.

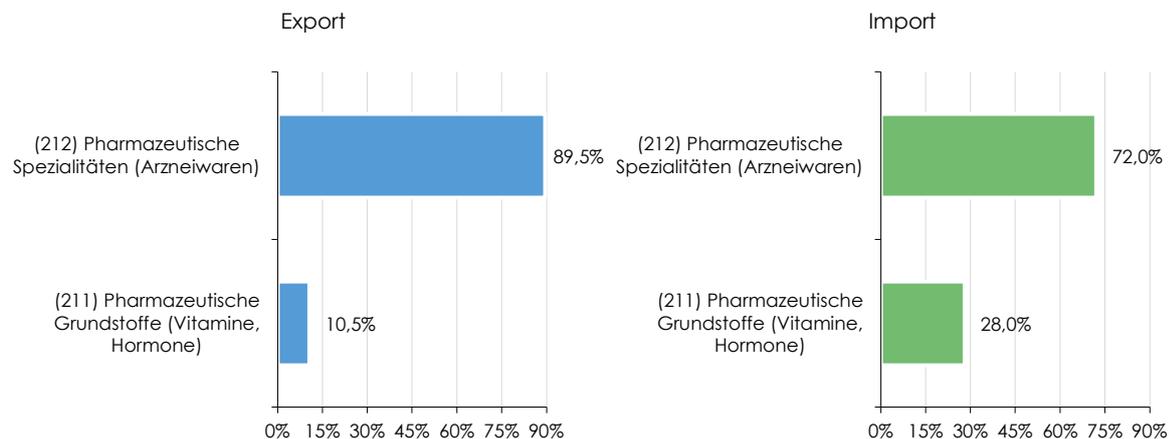
¹ Innerhalb der Untergruppe der sonstigen chemischen Erzeugnisse zeigen sich auf sehr disaggregierter Ebene im Jahr 2020 hauptsächlich Diagnostik- oder Laborreagenzien sowie sonstige chemische Erzeugnisse für die Textil-, Papier- und Lederindustrie für diese Entwicklung verantwortlich.

Abbildung 5-2: **Wichtige Waren in der chemischen Industrie Österreichs im Jahr 2020**

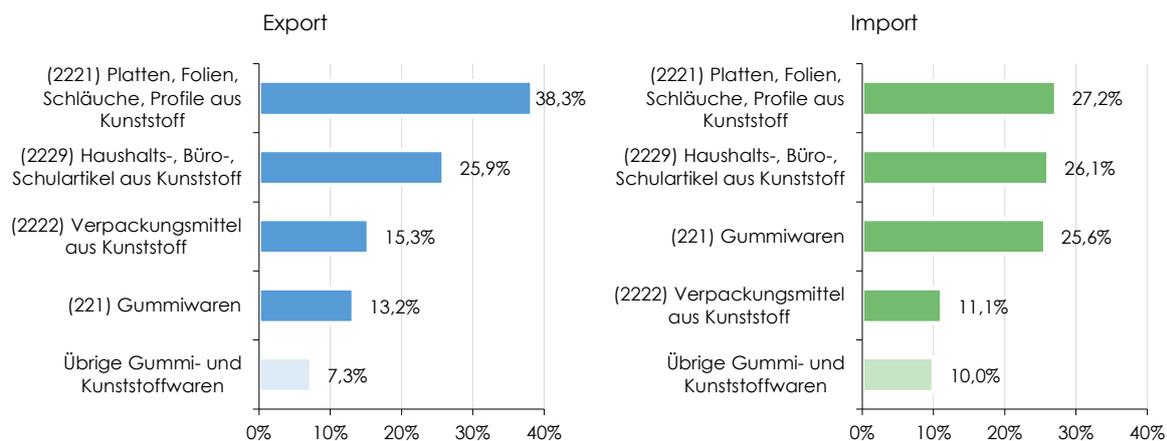
(20) Chemische Erzeugnisse



(21) Pharmazeutische Erzeugnisse



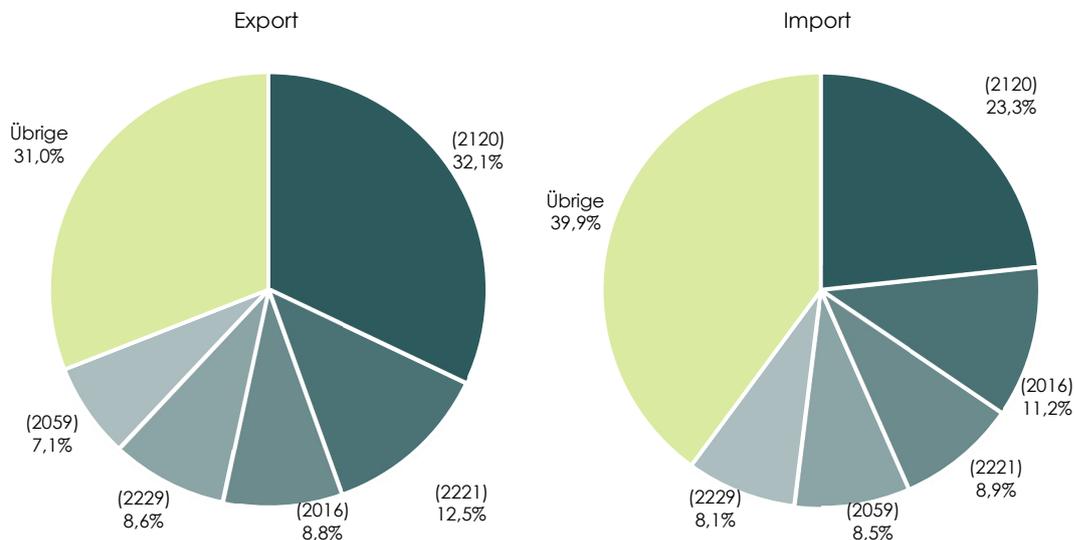
(22) Gummi- und Kunststoffwaren



Q: Eurostat.

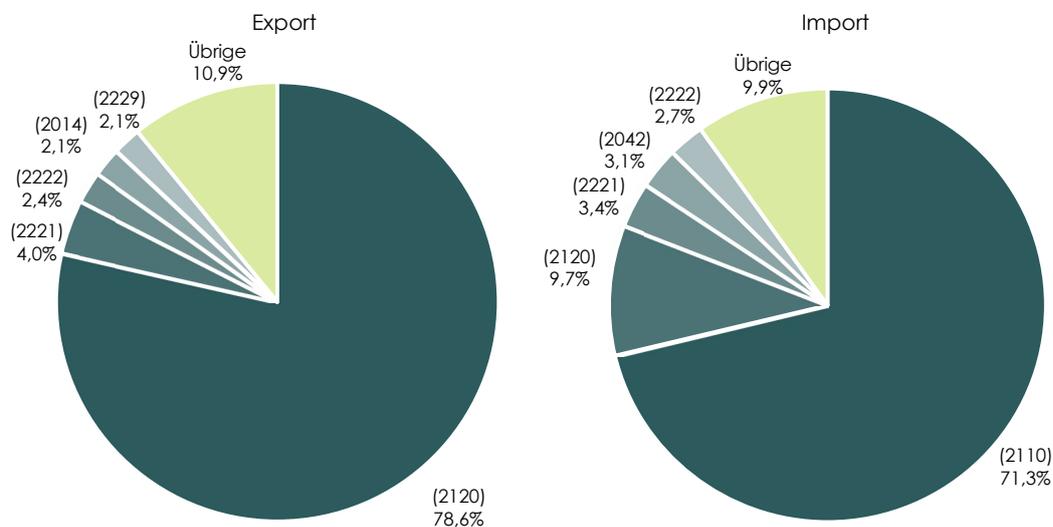
Abbildung 5-3: **Top-5-Waren in den Handelsbeziehungen der österreichischen chemischen Industrie zu Deutschland und der Schweiz im Jahr 2020**

Deutschland



(2120) Pharmazeutische Spezialitäten (Arzneiwaren)	(2120) Pharmazeutische Spezialitäten (Arzneiwaren)
(2221) Platten, Folien, Schläuche, Profile aus Kunststoffen	(2016) Kunststoffe in Primärformen
(2016) Kunststoffe in Primärformen	(2221) Platten, Folien, Schläuche, Profile aus Kunststoffen
(2229) Haushalts-, Büro- oder Schularartikel aus Kunststoffen	(2059) Versch. chem. Erz. (Peptone, Derivate, Aktivkohle)
(2059) Versch. chem. Erz. (Peptone, Derivate, Aktivkohle)	(2229) Haushalts-, Büro- oder Schularartikel aus Kunststoffen

Schweiz



(2120) Pharmazeutische Spezialitäten (Arzneiwaren)	(2110) Pharmazeutische Grundst. (Vitamine, Hormone)
(2221) Platten, Folien, Schläuche, Profile aus Kunststoffen	(2120) Pharmazeutische Spezialitäten (Arzneiwaren)
(2222) Verpackungsmittel aus Kunststoffen	(2221) Platten, Folien, Schläuche, Profile aus Kunststoffen
(2014) Sonstige organische Grundstoffe und Chemikalien	(2042) Körperpflegemittel und Duftstoffe
(2229) Haushalts-, Büro- oder Schularartikel aus Kunststoffen	(2222) Verpackungsmittel aus Kunststoffen

Q: Eurostat.

Die vergleichsweise hohe Konzentration auf zwei zentrale Handelspartner – Deutschland und die Schweiz – und einige wenige Warengruppen verdeutlicht auch die detaillierte Betrachtung der Außenhandelsverflechtungen mit diesen zwei Ländern. So zeigt sich im Warenhandel mit Deutschland, dass die fünf wichtigsten Warengruppen rund 69% aller Exporte sowie 60% aller Importe mit diesem Partnerland abdecken. Weitaus spezifischer und dadurch konzentrierter erscheinen im Vergleich die Handelsbeziehungen mit der Schweiz, wo die fünf wichtigsten Warengruppen rund 90% der Handelsbeziehungen erklären. Diese bestehen allerdings zu einem überwiegenden Teil aus Exporten von Arzneiwaren und Importen von pharmazeutischen Grundstoffen, wie Vitaminen und Hormonen, wie Abbildung 5-3 veranschaulicht.

5.3 Die wichtigsten Transportarten im außereuropäischen Handel

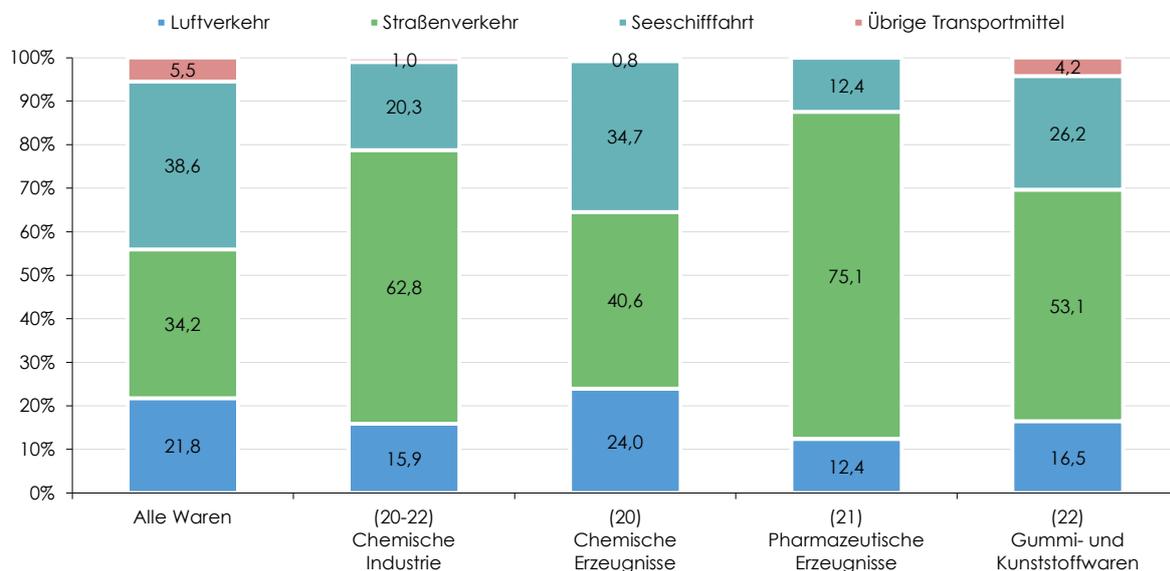
Im Hinblick auf die Transportmodi zeigt sich, dass ein Großteil der Extra-EU Handelsverflechtungen²⁾ der chemischen Industrie über den Straßenverkehr erbracht wird, ein geringerer Teil erfolgt über den See- bzw. Luftverkehr, wie Abbildung 5-4 veranschaulicht. Wenig überraschend steht die Erbringungsart in einem engen Zusammenhang mit geographischen und infrastrukturbezogenen Gegebenheiten. So zählt im Warenhandel über den Straßenverkehr die Schweiz mit Abstand zu den wichtigsten Partnerländern, gefolgt von weiteren Nicht-EU Ländern am europäischen Festland, wie Russland, Türkei, Ukraine und Serbien. Im Gegensatz dazu werden die Handelsbeziehungen der chemischen Industrie mit distanzierten Übersee-Ländern – wenig überraschend – vorwiegend über den Luft- und Seeverkehr abgewickelt. In beiden Erbringungsarten zählen die USA und China zu den zwei wichtigsten Handelspartnern der chemischen Industrie, wobei vor allem importseitig die Konzentration auf diese zwei Handelspartner deutlich höher ist.

Deutliche Unterschiede im Hinblick auf die Erbringungsart zeigen sich auch in den einzelnen Branchen der chemischen Industrie, die die Charakteristika und Heterogenität der Handelsverflechtungen unterstreichen. Auffallend ist beispielsweise der überaus hohe Anteil an Handelsaktivitäten über den Straßenverkehr bei den pharmazeutischen Erzeugnissen, während bei den chemischen Erzeugnissen die drei Verkehrsträger ausgewogener sind und bei den Gummi- und Kunststoffwaren neben dem Straßenverkehr auch der Seeverkehr von Bedeutung ist, wie Abbildung 5-4 zeigt.

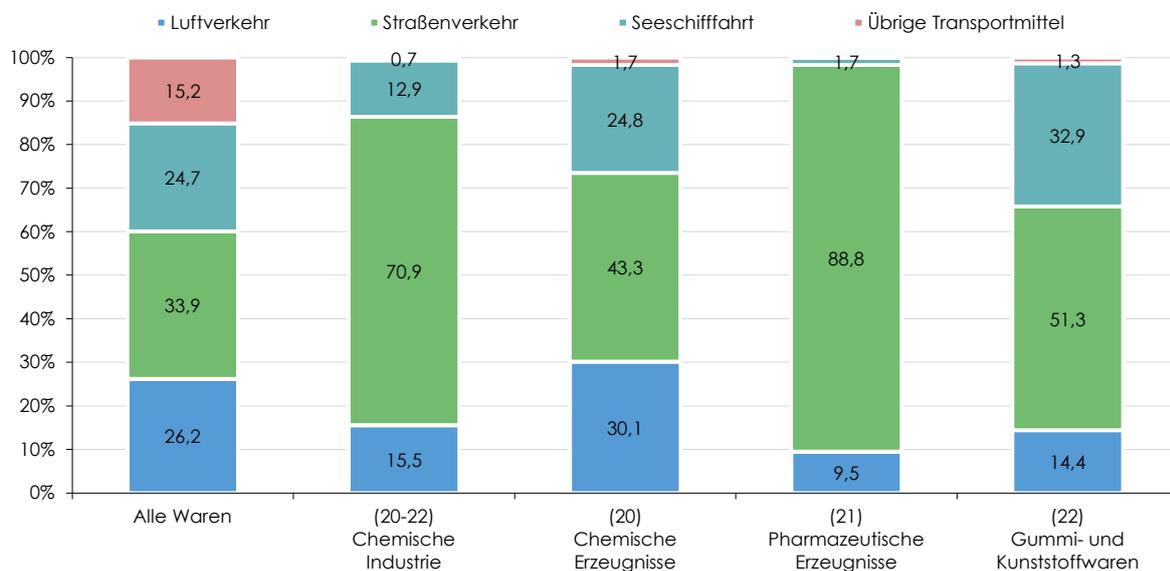
²⁾ Für Österreich liegen keine Daten zum innereuropäischen Handel nach Transportart vor. Die Befunde auf EU-Ebene zeigen allerdings, dass ein Großteil der außenwirtschaftlichen Verflechtungen innerhalb der EU über den Straßenverkehr erfolgt. Insgesamt wurden rund drei Viertel des europäischen Gesamthandels im Jahr 2020 über diese Transportart abgewickelt.

Abbildung 5-4: Österreichs Außenhandel der chemischen Industrie nach Transportmodi im Jahr 2020

Export



Import



Anmerkung: Übrige Transportmittel setzen sich aus der Binnenschifffahrt, dem Eisenbahnverkehr, fest installierten Transporteinrichtungen, Postlieferungen und nicht zuordenbaren Transportmittel zusammen.

Q: Eurostat (Extra-EU-Handel nach Transportart).

Ein Blick auf die spezifischen Produkte der jeweiligen Branche zeigt, dass die starke Konzentration auf den Straßenverkehr bei pharmazeutischen Erzeugnissen exportseitig auf den internationalen Austausch von Arzneiwaren und importseitig auf die Produktgruppe der Vitamine,

Hormone und Antibiotika zurückzuführen ist, die zu einem Großteil mit der Schweiz in Verbindung gebracht werden können. Im Bereich der chemischen Erzeugnisse, werden vor allem spezifische chemische Erzeugnisse, wie beispielweise Peptone, Aktivkohle und Bindemittel, über den Luftverkehr gehandelt, während chemische Grundstoffe und Düngemittel überwiegend über den Straßen- und Seeverkehr transportiert werden. In der Gummi- und Kunststoffindustrie werden vorwiegend bestimmte Kunststoffwaren, wie Platten, Folien, Schläuche und Profile sowie Haushalts- und Hygieneartikel und Verpackungen aus Kunststoff, über den Straßen- und Seeverkehr ausgetauscht.

5.4 Implikationen des Green Deal

Der internationale, aber auch nationale Austausch von Waren impliziert Bewegungen im Güterverkehr, die mit zum Teil erheblichen Umweltauswirkungen verbunden sind. Dazu zählen insbesondere Treibhausgasemissionen, wobei der Verkehrssektor mit einem Anteil von über 45% der Hauptverursacher von Treibhausgas-Emissionen in den Nicht-Emissionshandelssektoren in Österreich ist und somit Ansatzpunkt zahlreicher Diskussionen in der Öffentlichkeit und Politik. Durch angedachte Regulierungen wie Grenzausgleichsabgaben bzw. eine Ausweitung des Emissionshandelssystems auf den Bereich Verkehr können Handelsbeziehungen umgelenkt und relative Preise von am Markt befindlichen Gütern beeinflusst werden. Die Maßnahmen betreffen verstärkt Handelsverflechtungen mit dem außereuropäischen Umfeld und sind folglich auch mit direkten Auswirkungen auf die Exporte der chemischen Industrie verbunden, die rund 17% des österreichischen Außenhandels mit Drittländern darstellen.

Im EU-Binnenmarkt sollen Importe von Unternehmen aus Nicht-EU-Ländern einer CO₂-Bepreisung unterworfen werden. Eine mögliche Einführung solcher Grenzausgleichsmaßnahmen³ in der EU birgt folglich das Risiko von Gegenmaßnahmen durch die betroffenen Handelspartner. Außerdem dürfte damit ein Auslaufen der freien Allokation von Zertifikaten verbunden sein. Beide Fälle bringen unmittelbar weitreichende Auswirkungen für die global vernetzte und stark exportorientierte Chemieindustrie im Hinblick auf ihre Wettbewerbsfähigkeit mit sich. Gemäß den bisherigen Veröffentlichungen der EU-Kommission erhalten europäische Unternehmen keine CO₂-Refundierung beim Export. Damit ist die Gefahr verbunden, am Weltmarkt an Wettbewerbsfähigkeit einzubüßen. Dies trafe nicht nur die unmittelbar betroffenen Unternehmen, sondern die gesamte Wertschöpfungskette, wenngleich in unterschiedlichem Ausmaß.

Derzeit sind viele Fragen der praktischen Umsetzung und damit die konkreten Implikationen des EU Grenzausgleichsmechanismus noch offen. Die Details der konkreten Ausgestaltung sind wichtig, um den primären Zweck zu erreichen, dass emissionsarme Produktionsverfahren nicht vom Markt gedrängt, sondern forciert werden.

³ Der derzeitige Vorschlag zum europäischen Grenzausgleichssystem tangiert nur Importe aus allen Nicht-EU-Ländern (eine Ausnahme stellen Länder dar, die mit dem EU-EHS verbunden sind, z. B. die Schweiz) in die EU und wird in einem ersten Schritt nur für die Einfuhr von fünf Warengruppen (Eisen und Stahl, Zement, Düngemittel, Aluminium und die Strom) gelten. Das System beruht auf dem Erwerb von Zertifikaten durch Importeure, wobei sich der Preis der Zertifikate am wöchentlichen durchschnittlichen Auktionspreis für EU-EHS-Zertifikate orientiert und somit eine Gleichbehandlung von Produkten am europäischen Markt sicherstellt.

5.5 Ergebnisse der Befragung

In Bezug auf die außenwirtschaftlichen Verflechtungen der chemischen Industrie und insbesondere im Hinblick auf den Bezug von relevanten Rohstoffen und Vorleistungsgütern wurden den Unternehmen drei Fragen gestellt. Während Frage 24 die rezente Struktur der Handelsverflechtungen und Bedeutung von regionalen Lieferbeziehungen aus Österreich abfragte, zielten die Fragen 25 und 26 darauf, die bevorstehende Entwicklung des im Zuge des Green Deal forcierten Umstiegs auf erneuerbare Rohstoffe/Vorleistungsgüter sowie auf sichere und nachhaltige Chemikalien bis 2030 für die Zusammensetzung der Handelsbeziehungen zu umreißen.

Die Gegenüberstellung der aktuellen Situation mit der Einschätzung der Unternehmen zur voraussichtlichen Entwicklung gibt Aufschluss darüber, inwiefern erneuerbare Rohstoffe/Vorleistungsgüter verstärkt aus Österreich bezogen werden, oder Importe aus anderen EU-Ländern bzw. Nicht-EU-Ländern erforderlich sind, um den Bedarf der chemischen Industrie Österreichs decken zu können. In Verbindung mit den Erwartungen zum Einsatz dieser Rohstoffe/Vorleistungsgüter im Produktionsprozess (siehe Kapitel 4.1.3) erlaubt diese Betrachtung Rückschlüsse auf die im Rahmen des Green Deal forcierte Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe/Vorleistungsgüter bzw. nicht nachhaltiger Chemikalien durch erneuerbare Rohstoffe sowie sichere Chemikalien. Die dargelegte Entwicklung erlaubt folglich vorsichtige Rückschlüsse auf jene Bereiche, in denen noch verstärkte Anstrengungen notwendig, bzw. Potentiale am Weg zur Transformation der chemischen Industrie noch nicht gänzlich ausgeschöpft sind, und durch wirtschaftspolitische Instrumente gezielt unterstützt werden können.

Um potentielle Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen (NACE-20, 21, 22) sowie kleinen und mittleren Unternehmen (KMU, 20-249 Beschäftigte) im Vergleich zu Großunternehmen (250+ Beschäftigte) herauszustreichen, wurden die Ergebnisse der antwortenden Unternehmen in diesem Abschnitt (n=49) insgesamt sowie nach diesen Unternehmensausprägungen getrennt betrachtet. Im Hinblick auf eine bessere Interpretation unter Berücksichtigung der zum Teil niedrigen Fallzahlen wurden die im Rahmen der Befragung einzeln angeführten Rohstoffe/Vorleistungsgüter in insgesamt vier Gruppen subsummiert, wobei Besonderheiten und divergierende Entwicklungen in den einzelnen Kategorien im Text hervorgehoben werden. Die Obergruppe erneuerbarer Rohstoffe fasst erneuerbare Rezyklate, erneuerbaren Wasserstoff, Biomasse sowie sonstige erneuerbare Rohstoffe zusammen, während die Gruppe nicht erneuerbarer Rohstoffe nicht erneuerbare Rezyklate, mineralische Rohstoffe sowie sonstige nicht erneuerbare Rohstoffe umfasst. Darüber hinaus wurde im Fragebogen zwischen sicheren und nachhaltigen Chemikalien im Gegensatz zu nicht nachhaltigen Chemikalien differenziert.

5.5.1 Regionale Struktur der Handelsverflechtungen im Hinblick auf den derzeitigen Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern

Abbildung 5-5 zeigt die Struktur und Bedeutung dieser vier Gruppen von Rohstoffen und Vorleistungsgütern im Hinblick auf den Bezug aus Österreich im Vergleich zur Relevanz von Importen aus anderen EU-Ländern und Nicht-EU-Ländern sowie zu der Antwortalternative derzeit "Nicht relevant". Die Gesamtauswertung zeigt, dass im Hinblick auf die Beschaffungskanäle Importe aus anderen EU-Ländern, mit Ausnahme von erneuerbaren Rohstoffen, bei den antwortenden Unternehmen überwiegen, während der Bezug aus Österreich eine recht

untergeordnete Rolle spielt. Im Gegensatz dazu erscheinen für rund 60% der antwortenden Unternehmen erneuerbare Rohstoffe noch keine relevante Position einzunehmen, wobei dies vor allem auf erneuerbaren Wasserstoff und Biomasse zurückzuführen ist, während rund die Hälfte der antwortenden Unternehmen erneuerbare Rezyklate aus der EU importiert. Auch beim Bezug von Chemikalien dominieren Importe aus anderen EU-Ländern, wenngleich interessanterweise mehr als ein Fünftel der antwortenden Unternehmen angibt, nicht nachhaltige Chemikalien aus dem EU-Ausland zu beziehen; bei sicheren und nachhaltigen Chemikalien trifft dies nur auf rund 10% der Unternehmen zu.

Nach Branchen

Eine Aufteilung der Befragungsergebnisse nach Branchen zeigt in gewissen Aspekten deutliche Unterschiede im Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich, dem EU-Binnenmarkt sowie Nicht-EU-Ländern auf. In der Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-20) werden nicht erneuerbare Rohstoffe sowie Chemikalien zu einem überwiegenden Teil aus anderen EU-Ländern bezogen. Differenzierter ist das Bild bei erneuerbaren Rohstoffen. Während für mehr als 45% der antwortenden Unternehmen diesen derzeit keine Bedeutung zukommt, geben knapp 43% bzw. 9% an, diese aus anderen EU-Ländern bzw. Österreich zu beziehen. Importe aus Nicht-EU-Ländern spielen für rund 15% der antwortenden Unternehmen bei nicht nachhaltigen Chemikalien eine Rolle.

Ein deutlich anderes Bild zeigt die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21), in der erneuerbare Rohstoffe für rund 80% der antwortenden Unternehmen keine Relevanz haben und nicht erneuerbare Rohstoffe aus anderen EU-Ländern (26,3%), gefolgt von Österreich (15,8%) und dem EU-Ausland (10,5%) bezogen werden. Unterschiede im Handelsmuster zeigen sich bei den Chemikalien. Während die Hälfte der Unternehmen angibt, sichere und nachhaltige Chemikalien vorwiegend aus anderen EU-Ländern zu importieren, geben rund 57% der Unternehmen an, nicht nachhaltige Chemikalien aus Drittländern zu beschaffen, wobei jeweils rund 14% auch angeben, diese aus Österreich bzw. anderen EU-Ländern zuzukaufen. Im Branchenvergleich zeigt sich somit bei den antwortenden Unternehmen der pharmazeutischen Industrie die höchste Relevanz Rohstoffe/Vorleistungsgüter – mit Ausnahme der erneuerbaren Rohstoffe – einerseits direkt aus Österreich und andererseits im Fall von nicht nachhaltigen Chemikalien aus dem EU-Ausland zu beziehen.

Ein regional stärker diversifiziertes Bild zeigt der Blick auf die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22). Ähnlich wie im Gesamtbild der chemischen Industrie gibt rund die Hälfte der teilnehmenden Unternehmen an, nicht erneuerbare Rohstoffe aus dem EU-Raum zu beziehen, zugleich sind für mehr als 15% der Unternehmen überwiegend auch Handelsbeziehungen mit dem EU-Ausland essentiell. Auch der Bezug von sicheren und nachhaltigen Chemikalien verteilt sich großteils auf diese beiden Ursprungsregionen, während erneuerbare Rohstoffe und nicht nachhaltige Chemikalien für mehr als 60% der antwortenden Unternehmen dieser Branche keine Relevanz haben.

Nach Unternehmensgröße

Zentrale Unterschiede in den Ergebnissen zeigt auch eine Aufteilung der befragten Unternehmen in KMU und Großunternehmen. Während für KMU gewisse Rohstoffe/Vorleistungsgüter,

insbesondere erneuerbarer Wasserstoff, noch gar keine Rolle spielen und diese Unternehmensklasse auch weniger ausgeprägt auf Handelsbeziehungen mit dem EU-Ausland setzt, sind für 25% (bzw. mehr als 14%) der antwortenden Großunternehmen im Bereich der nicht nachhaltigen (bzw. sicheren und nachhaltigen) Chemikalien Nicht-EU-Länder die überwiegende Importregion. Gleichzeitig bezieht mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen nicht nachhaltige Chemikalien aus anderen EU-Ländern.

5.5.2 Erwartete Entwicklung der Handelsverflechtungen bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich

Abbildung 5-6 zeigt die erwartete Entwicklung (steigen, konstant bleiben, sinken bzw. nicht relevant) bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich. Die Gesamtauswertung zeigt, dass die Mehrzahl der antwortenden Unternehmen davon ausgeht, dass der Bedarf aus Österreich zunehmen oder zumindest konstant bleiben wird. So geben rund 40% der Unternehmen an, dass bis 2030 vor allem erneuerbare Rohstoffe sowie sichere und nachhaltige Chemikalien verstärkt aus Österreich bezogen werden. Im Gegensatz dazu erwarten rund 18% bzw. 24% der Unternehmen im Hinblick auf nicht erneuerbare Rohstoffe und nicht nachhaltige Chemikalien eine sinkende Nachfrage aus Österreich, während die Einschätzung von rund 40% der Unternehmen auf eine konstante Entwicklung hindeutet.

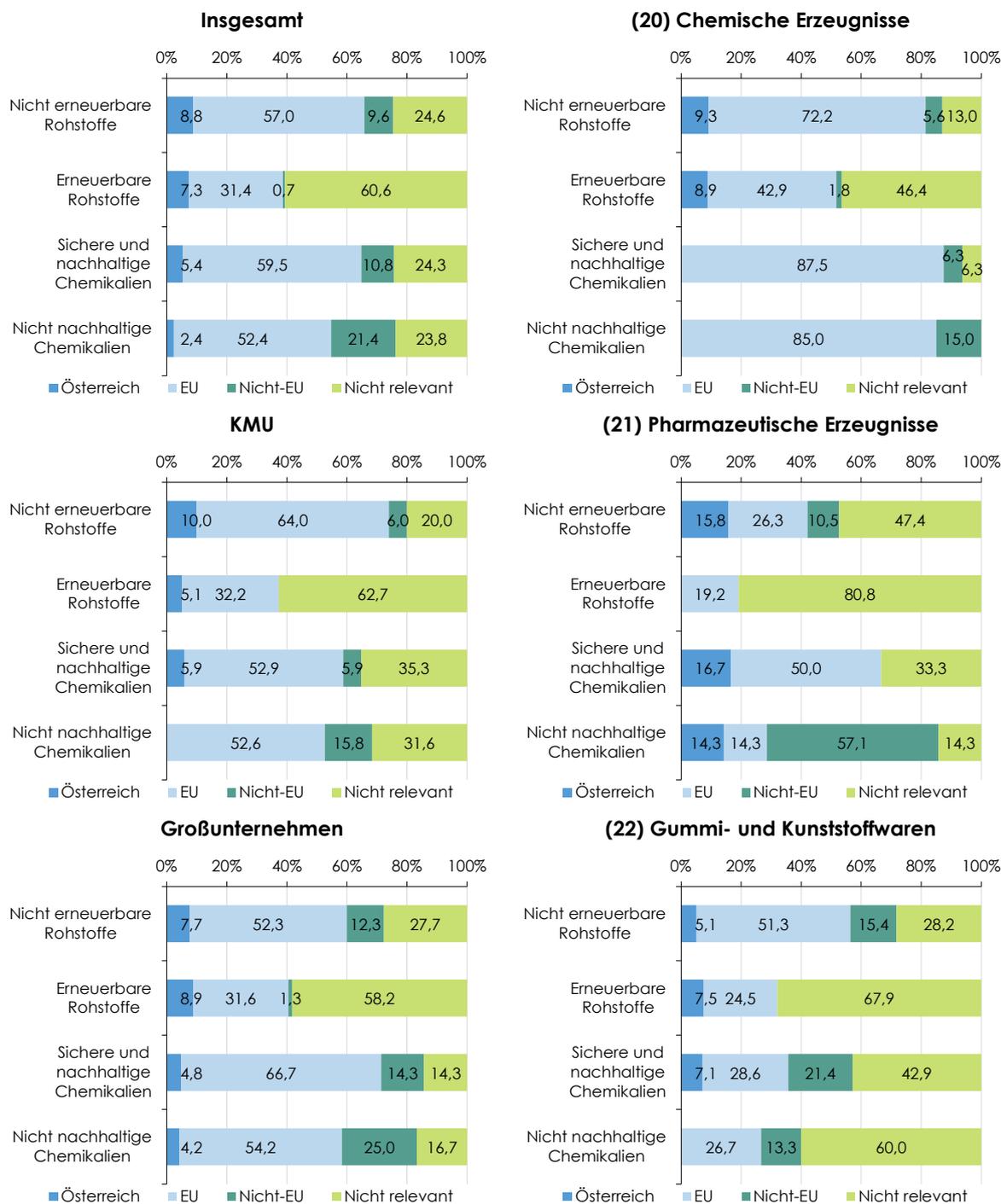
Nach Branchen

Im direkten Vergleich der drei Branchen der chemischen Industrie zeigt sich, dass für rund 30% bis 50% der Unternehmen der pharmazeutischen Industrie und der Gummi- und Kunststoffindustrie der heimische Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern bis 2030 als nicht relevant erachtet wird, während mehr als drei Viertel der antwortenden Unternehmen im Bereich der chemischen Erzeugnisse davon ausgeht, dass bis 2030 die Nachfrage nach Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich steigen oder konstant bleiben wird. Interessanterweise deuten die Einschätzungen von mehr als 55% der Unternehmen der Chemiebranche auf einen steigenden Bezug von erneuerbaren Rohstoffen aus Österreich hin. Demgegenüber erwarten rund 30% bzw. 38% der Unternehmen der Pharmabranche, dass im Vergleich zum derzeitigen Rohstoffbedarf die Nachfrage nach nicht erneuerbaren Rohstoffen und nicht nachhaltigen Chemikalien aus Österreich sinken wird. Ein ähnliches Bild zeichnen auch die Antworten der Unternehmen der Gummi- und Kunststoffindustrie, wobei in dieser Branche mit rund einem Drittel der höchste Anteil an befragten Unternehmen davon ausgeht, dass der Bezug von nicht erneuerbaren Rohstoffen aus Österreich bis 2030 steigen wird.

Nach Unternehmensgröße

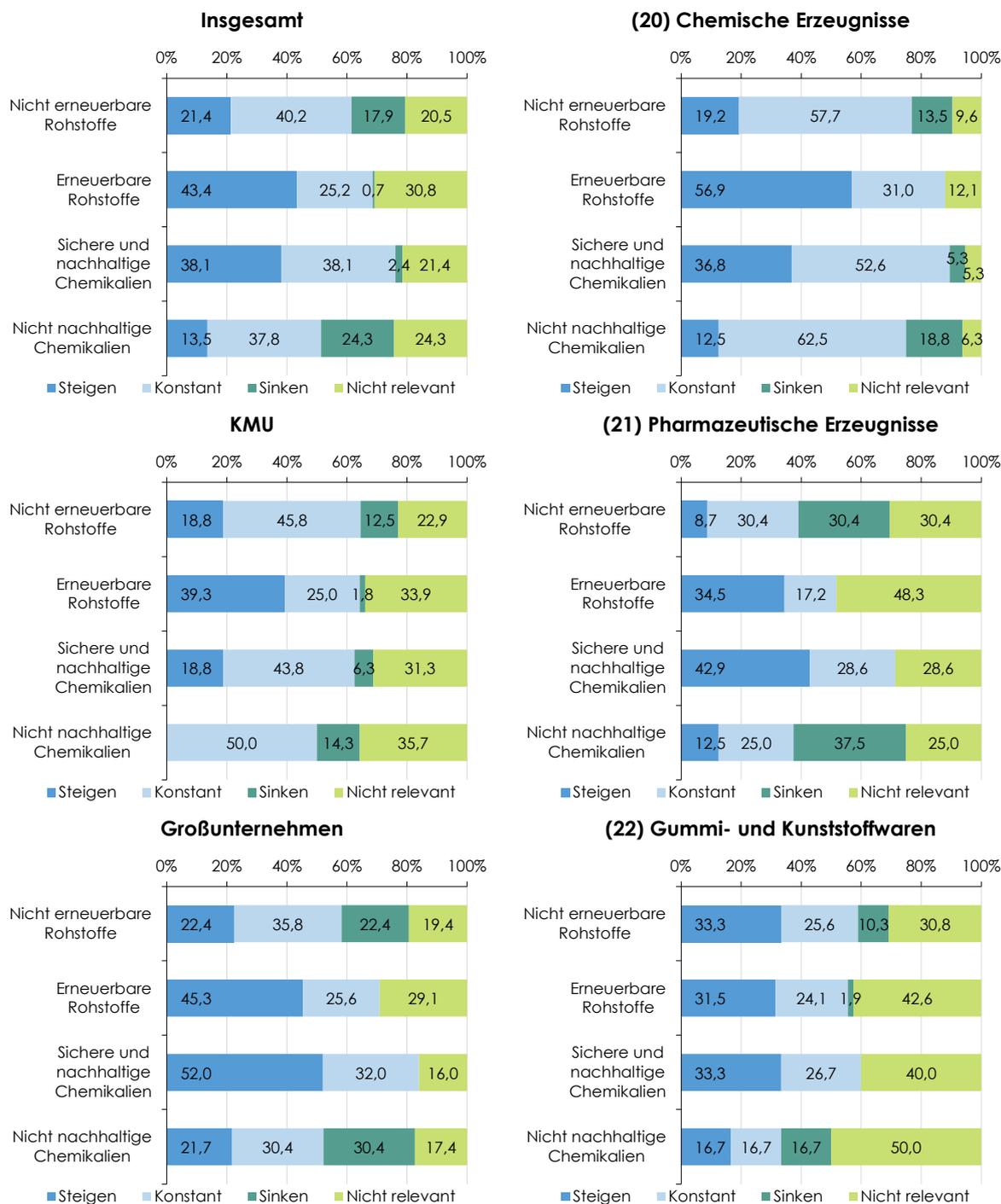
Eine Aufteilung der Befragungsergebnisse nach Unternehmensgröße verdeutlicht, dass vor allem Großunternehmen einen steigenden Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich bis 2030 im Vergleich zu derzeit erwarten, während KMU eher eine konstante Entwicklung aus Österreich unterstellen und für rund ein Drittel dieser Unternehmen der Bezug dieser Rohstoffe/Vorleistungsgüter vom heimischen Markt auch bis 2030 keine Relevanz hat.

Abbildung 5-5: Regionale Struktur der Handelsverflechtungen im Hinblick auf den derzeitigen Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO-Berechnungen, Frage 24 "Bezieht Ihr Unternehmen Derzeit die folgenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter (überwiegend) aus Österreich oder aus EU- bzw. Nicht-EU-Ländern (u. a. UK, China, USA)?" gültige n=49.

Abbildung 5-6: Erwartete Entwicklung bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO-Berechnungen, Frage 25 "Wie wird sich Ihrer Einschätzung nach für Ihr Unternehmen der Bezug der folgenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter aus Österreich bis 2030 im Vergleich zu derzeit voraussichtlich entwickeln?" gültige n=49.

5.5.3 Erwartete Entwicklung der Handelsverflechtungen bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus EU-Ländern

Abbildung 5-7 zeigt die erwartete Entwicklung (steigen, konstant bleiben, sinken bzw. nicht relevant) bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus EU-Ländern. Die Gesamtauswertung zeigt, dass im Hinblick auf erneuerbare Rohstoffe und sichere und nachhaltige Chemikalien die Mehrheit der antwortenden Unternehmen bis 2030 einen Importanstieg aus EU-Ländern antizipiert. Im Gegensatz dazu erwarten rund 27% bzw. 34% der Unternehmen, dass der Import von nicht erneuerbaren Rohstoffen, insbesondere von nicht erneuerbaren Rezyklaten und sonstigen nicht erneuerbaren Rohstoffen, sowie von nicht nachhaltigen Chemikalien aus EU-Ländern bis 2030 sinken wird. Während rund 30% der Unternehmen der chemischen Industrie davon ausgehen, dass der Bezug dieser beiden Gruppen von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus EU-Ländern bis 2030 zumindest konstant bleiben wird, erwarten knapp 29% der Unternehmen auch eine Ausweitung der Importe von nicht erneuerbaren Rohstoffen aus der EU, was zu einem Großteil auf die Entwicklung von mineralischen Rohstoffen zurückzuführen ist.

Nach Branchen

Eine Aufteilung der Befragungsergebnisse nach Branchen der antwortenden Unternehmen zeigt vor allem bezugnehmend auf die erwartete Importentwicklung von nicht erneuerbaren Rohstoffen und nicht nachhaltigen Chemikalien Unterschiede zwischen den Branchen auf. Während die Mehrheit der antwortenden Unternehmen der Chemiebranche (NACE-20) und der Pharmabranche (NACE-21) in den kommenden 10 Jahren eine konstante oder rückläufige Importabhängigkeit von nicht erneuerbaren Rohstoffen aus der EU unterstellt, rechnen knapp 42% der Unternehmen der Gummi- und Kunststoffindustrie (NACE-22) mit einer Zunahme, wenn gleich rund 48% der Unternehmen dieser Branche auch sinkende bzw. konstante Anteile erwarten. Im Hinblick auf den Bezug von nicht nachhaltigen Chemikalien unterstellt die Mehrheit der Unternehmen der Chemiebranche eine konstante (47,1%) bzw. rückläufige (35,3%) Importentwicklung. Im Pharmasektor hingegen rechnen rund 43% der Unternehmen mit einem Rückgang der Importe von nicht nachhaltigen Chemikalien aus den EU-Ländern, knapp 30% der Unternehmen sehen einen Anstieg. Die Einschätzungen der Unternehmen der Gummi- und Kunststoffbranche sind sehr heterogen. Im Hinblick auf den Bezug von erneuerbaren Rohstoffen sowie sicheren und nachhaltigen Chemikalien rechnet die Mehrheit der antwortenden Unternehmen mit steigenden bzw. zumindest konstanten Lieferungen aus dem EU-Binnenmarkt.

Nach Unternehmensgröße

Eine Gegenüberstellung der Befragungsergebnisse für KMU und Großunternehmen zeigt, dass Importe aus den EU-Ländern, vor allem nicht erneuerbare und erneuerbare Rohstoffe betreffend, für KMU eine größere Relevanz aufweisen. So erwarten knapp 70% bzw. 90% der KMU, dass Importe von nicht erneuerbaren bzw. erneuerbaren Rohstoffen aus der EU bis 2030 im Vergleich zum derzeitigen Stand steigen, oder zumindest konstant bleiben werden. Zwar ist die Einschätzung der Großunternehmen im Allgemeinen sehr ähnlich, aber weniger stark ausgeprägt und für rund 30% der Großunternehmen spielen Lieferungen von erneuerbaren Rohstoffen aus der EU bis 2030 keine Rolle. Unterschiedliche Einschätzungen zur Importentwicklung aus EU-Ländern zeigen sich besonders im Hinblick auf den Bezug von Chemikalien. So erwarten

mehr als 70% der befragten Großunternehmen, dass Importe von sicheren und nachhaltigen Chemikalien aus der EU steigen werden, rund 17% gehen von einer konstanten Entwicklung aus. Im Gegensatz dazu geben nur rund 46% der KMU an, vermehrt sichere und nachhaltige Chemikalien aus der EU zu beziehen, etwa 30% rechnen tendenziell mit einer konstanten Entwicklung im Vergleich zu derzeit. Auch im Hinblick auf die Beschaffung von nicht nachhaltigen Chemikalien sehen jeweils etwa 42% der KMU eine gleichbleibende Situation bzw. einen Rückgang, während die befragten Großunternehmen dieser Einschätzung sehr heterogen gegenüberstehen. Während rund 30% dieser Unternehmensgruppe einer konstanten bzw. 26% einer rückläufigen Entwicklung entgegenblicken, erwarten 26% sogar einen Importzuwachs aus der EU.

5.5.4 Erwartete Entwicklung der Handelsverflechtungen bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Nicht-EU-Ländern

Abbildung 5-8 zeigt die erwartete Entwicklung (steigen, konstant bleiben, sinken bzw. nicht relevant) bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Nicht-EU-Ländern. Die Gesamtauswertung zeigt ein ähnliches Bild wie bei den EU-Ländern, wenngleich die Mehrheit der antwortenden Unternehmen tendenziell eine konstante Importentwicklung aus dem EU-Ausland erwartet. Lediglich beim Bezug von sicheren und nachhaltigen Chemikalien gehen rund 40% der befragten Unternehmen von einem Importzuwachs von außerhalb der EU aus. Im Einklang mit dieser Entwicklung rechnen rund 16% bzw. 27% der Unternehmen mit einer rückläufigen Importentwicklung bei nicht erneuerbaren Rohstoffen bzw. nicht nachhaltigen Chemikalien.

Nach Branchen

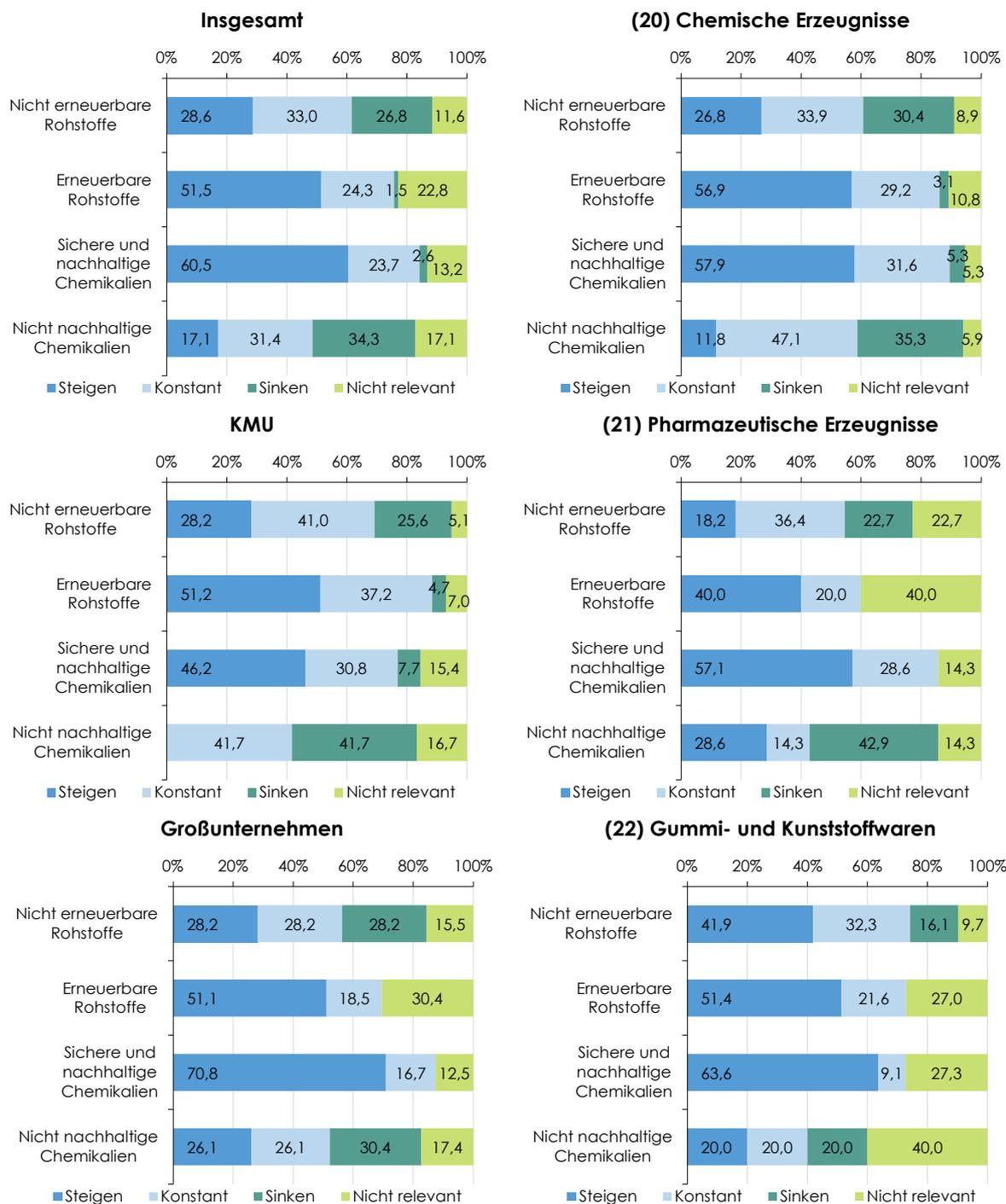
Eine Aufteilung der Befragungsergebnisse nach Branchen lässt zum Teil deutliche Unterschiede hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Rohstoffbezugs erkennen, vor allem erneuerbare Rohstoffe sowie Chemikalien betreffend. Hingegen erscheint die Einschätzung zu den Importen von nicht erneuerbaren Rohstoffen über die drei Branchen hinweg sehr ähnlich. Während bei den Importen von erneuerbaren Rohstoffen mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen der Chemie- und Pharmabranche eine gleichbleibende Entwicklung antizipiert, spielt der Bezug dieser Rohstoffe aus dem EU-Ausland für knapp 45% der Gummi- und Kunststoffbranche im Zeitraum bis 2030 keine Rolle, was hauptsächlich auf den Bezug von erneuerbarem Wasserstoff sowie Biomasse zurückzuführen ist. Ebenso ist auch der Import von Chemikalien aus Nicht-EU-Ländern für rund 60% der Unternehmen der Gummi- und Kunststoffindustrie nicht relevant, im Gegensatz dazu erwarten mehr als 80% der Unternehmen der Chemie- und Pharmabranche eine steigende oder konstante Importentwicklung von sicheren und nachhaltigen Chemikalien. Ein uneinheitliches Bild zeigt sich auch im Bezug von nicht nachhaltigen Chemikalien. Während zwei Drittel der Unternehmen der Chemiebranche von einer konstanten Entwicklung ausgehen, rechnet jeweils ein Drittel der antwortenden Unternehmen der Pharmabranche mit steigenden bzw. sinkenden Importen.

Nach Unternehmensgröße

Auch eine Aufteilung der befragten Unternehmen nach Unternehmensgröße verdeutlicht zentrale Unterschiede, besonders hinsichtlich der erwarteten Importentwicklung von nicht

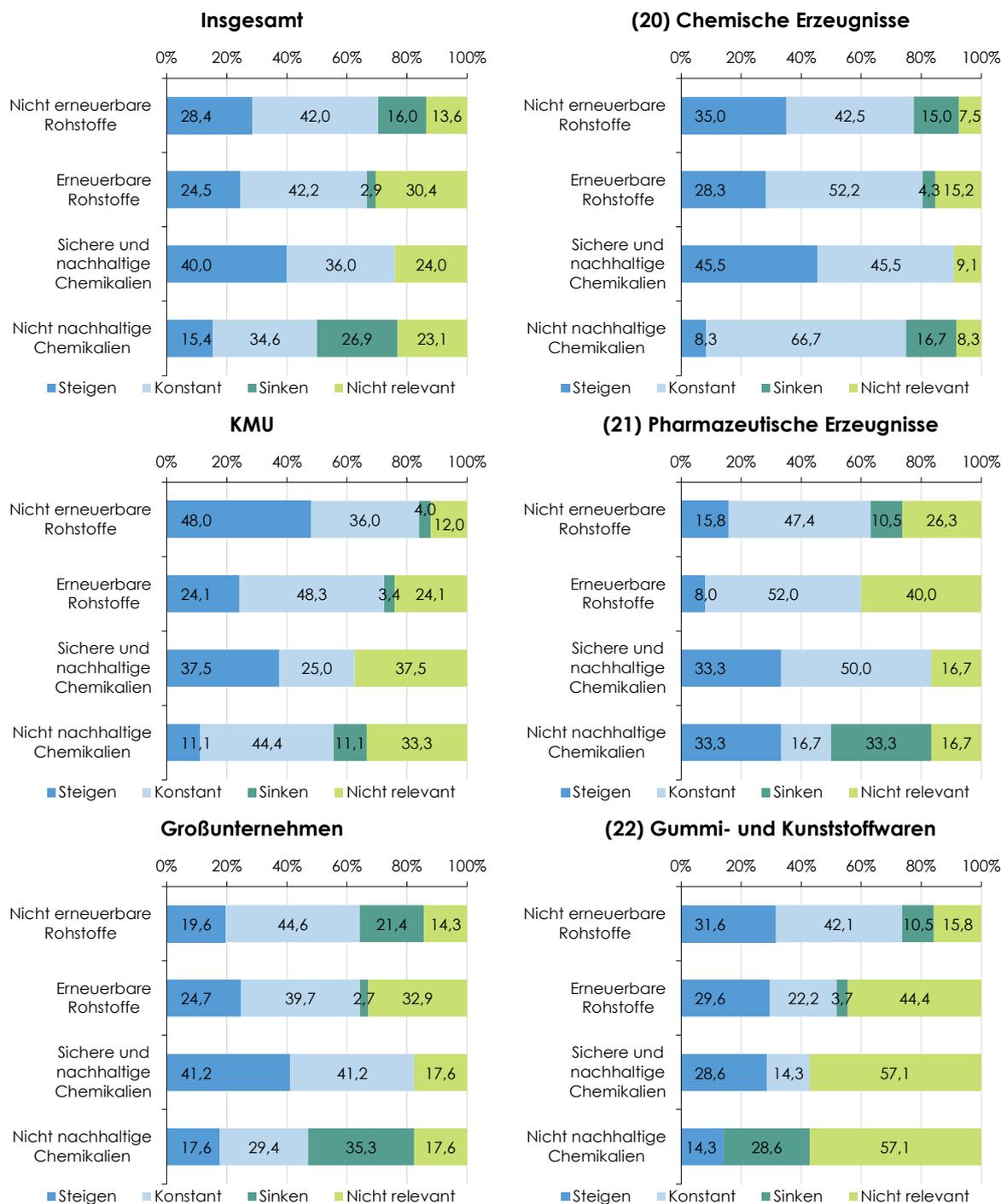
erneuerbaren Rohstoffen und nicht nachhaltigen Chemikalien. So gehen 48% der befragten KMU davon aus, dass Importe von nicht erneuerbaren Rohstoffen aus Nicht-EU-Ländern bis 2030 steigen werden, vor allem zurückzuführen auf sonstige nicht erneuerbare Rohstoffe. Im Gegensatz dazu erwarten knapp 45% der Großunternehmen eine gleichbleibende Entwicklung, die Einschätzungen von rund einem Fünftel der Unternehmen deuten sogar auf einen Rückgang hin. Bei den Importen von nicht nachhaltigen Chemikalien erwarten knapp zwei Drittel der antwortenden Großunternehmen eine konstante oder rückläufige Entwicklung, während sich für 45% der KMU keine Veränderung abzeichnen wird und für rund 11% der Bedarf sinken wird. Allerdings weist für rund ein Drittel der KMU der Bezug von nicht nachhaltigen Chemikalien aus dem EU-Ausland keine Relevanz auf.

Abbildung 5-7: Erwartete Entwicklung bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus EU-Ländern



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO-Berechnungen, Frage 26 "Wie werden sich die Importe Ihres Unternehmens aus EU-Ländern der folgenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter bis 2030 im Vergleich zu derzeit voraussichtlich entwickeln?" gültige n=49.

Abbildung 5-8: Erwartete Entwicklung bis 2030 im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Nicht-EU-Ländern



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO-Berechnungen, Frage 26 "Wie werden sich die Importe Ihres Unternehmens aus Nicht-EU-Ländern der folgenden Rohstoffe/Vorleistungsgüter bis 2030 im Vergleich zu derzeit voraussichtlich entwickeln?" gültige n=49.

5.6 Resümee zur außenwirtschaftlichen Analyse

Die umfassende Betrachtung der Außenhandelsverflechtungen der chemischen Industrie einerseits auf Makroebene und andererseits aus dem Blickwinkel der teilnehmenden Unternehmen an der Befragung erlaubt folgende Rückschlüsse im Hinblick auf die Bedeutung, Struktur und erwartete Entwicklung der Handelsbeziehungen:

- Die Auswertungen zur regionalen Struktur der Außenhandelsverflechtung im Hinblick auf den Bezug von Rohstoffen/Vorleistungsgütern ergeben eine große Übereinstimmung mit der Regionalstruktur des österreichischen Außenhandels. Die österreichischen Handelsbeziehungen der chemischen Industrie konzentrieren sich überwiegend auf den EU-Binnenmarkt. Lediglich beim Bezug von nachhaltigen Chemikalien kommt Importen aus Nicht-EU-Ländern eine gewisse Bedeutung zu, wobei dieses Handelsmuster vor allem auf die pharmazeutische Industrie sowie Großunternehmen zutrifft. Die allgemein stärkere Außenhandelsverflechtung und regionale Diversifizierung von großen Unternehmen im Vergleich zu KMU ist nicht überraschend und deckt sich auch mit Ergebnissen anderer Studien und Befragungen (siehe z. B. Christen et al., 2015).
- Die Einschätzungen der Unternehmen zur erwarteten regionalen Struktur der Beschaffungskanäle von Rohstoffen/Vorleistungsgütern zeigen hinsichtlich möglicher regionaler Veränderungen im Handelsmuster ein relativ einheitliches und schlüssiges Bild. Im Vergleich zur derzeitigen Struktur wird bis 2030 der Bedarf an Rohstoffen/Vorleistungsgütern aus Österreich zunehmen oder zumindest konstant bleiben, wobei besonders erneuerbare Rohstoffe, wie erneuerbare Rezyklate und erneuerbarer Wasserstoff, sowie sichere und nachhaltige Chemikalien verstärkt aus Österreich bezogen werden, während der Bezug von nicht nachhaltigen Chemikalien aus Österreich gleichbleiben oder sinken wird. Die zusehender Einschätzung im Hinblick auf den Bedarf an erneuerbaren Rohstoffen sowie sicheren und nachhaltigen Chemikalien zeigt sich besonders für Unternehmen der Chemie- und Pharmabranche sowie Großunternehmen. Parallel zu dieser Entwicklung scheinen die Pharmabranche sowie Großunternehmen den Rückgang an nicht erneuerbaren Rohstoffen und nicht nachhaltigen Chemikalien aus Österreich voranzutreiben.
- Der Bedarf an Rohstoffen/Vorleistungsgütern wird aber auch zukünftig durch Importe aus der EU und Nicht-EU-Ländern gedeckt werden, wobei die im Rahmen des Green Deal forcierte Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe/Vorleistungsgüter und nicht nachhaltiger Chemikalien durch erneuerbare Rohstoffe sowie sichere Chemikalien sich im erwarteten Handelsmuster abzeichnet. Zugleich deuten die Einschätzungen der Unternehmen darauf hin, dass Importe aus den Nicht-EU-Ländern tendenziell konstant bleiben. Generell zeichnet sich bei erneuerbaren Rohstoffen und sicheren und nachhaltigen Chemikalien ein Importzuwachs aus der EU ab, während die Importe nicht nachhaltiger Chemikalien aus dem EU-Binnenmarkt konstant bleiben oder sinken. Hingegen ergeben die Einschätzungen der Unternehmen betreffend die Importe von nicht erneuerbaren Rohstoffen aus der EU ein sehr heterogenes Bild. Jeweils rund 30% der antwortenden Unternehmen gehen von einer steigenden, konstanten bzw. rückläufigen Entwicklung aus. Im Gegensatz dazu unterstellen die Importerwartungen der antwortenden Unternehmen eine gleichbleibende

Entwicklung aus Nicht-EU-Ländern, lediglich bei sicheren und nachhaltigen Chemikalien deuten die Einschätzungen der Unternehmen einen Zuwachs an.

- Ein Blick auf jene Bereiche, in denen noch verstärkte Anstrengungen notwendig, bzw. Potentiale am Weg zur Transformation der chemischen Industrie noch nicht gänzlich ausgeschöpft sind, zeigt, dass erneuerbare Rohstoffe, insbesondere der Bezug von erneuerbarem Wasserstoff und Biomasse, derzeit für mehr als drei Viertel aller Unternehmen noch nicht relevant sind. Insbesondere für KMU scheint die Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff noch nicht greifbar zu sein und könnte beispielweise durch zielgerichtete strategische Zusammenarbeit zwischen Großunternehmen und KMU stärker forciert werden, um den Einsatz erneuerbarer Rohstoffe/Vorleistungsgüter auch bei KMU zu beschleunigen. Gleichzeitig deuten die Befragungsergebnisse darauf hin, dass der Einsatz von sowohl erneuerbarem Wasserstoff als auch Biomasse im Zuge der Transformation der chemischen Industrie bis 2030 an Bedeutung gewinnen (siehe Kapitel 4.1.3) und auch im Hinblick auf die erwartete Importentwicklung, besonders aus den EU-Ländern, eine Rolle spielen wird, auch für KMU.

6. Digitalisierung und chemische Industrie

6.1 Ergebnisse der Befragung

Um Rückschlüsse darauf ziehen zu können, inwieweit die chemische Industrie für die zukünftigen Herausforderungen der digitalen Transformation gewappnet ist, wurden zur Vertiefung der Informationsbasis 13 Fragen zur Digitalisierung in die Unternehmensbefragung aufgenommen. Neben einer Einschätzung des Grades und des Einflusses der Digitalisierung werden u. a. auch Fragen nach den Auswirkungen sowie dem Nutzen, den Hemmnissen und den unterstützenden Faktoren gestellt.

Konkret umfassen die eingeholten Befragungsergebnisse die folgenden Bereiche:

- Grad der Digitalisierung
- Einfluss der Digitalisierung
- Nutzung ausgewählter fortschrittlicher digitaler Technologien
- Zur Verfügung stehende Breitbandinfrastruktur
- Auswirkungen der Digitalisierung
- Nutzen der Digitalisierung
- Bedeutende Digitalisierungsthemen und relevante Umsetzungsfaktoren
- Hemmnisse der Digitalisierung
- Anwendungsbereiche der Digitalisierung für die grüne Transformation
- Investitionen in die Digitalisierung im Zuge des Green Deal

Im Folgenden werden die Ergebnisse – sofern die Höhe der Fallzahlen sinnvolle Interpretationen erlauben – auch getrennt für die Branchen chemische Erzeugnisse (NACE-20), pharmazeutische Erzeugnisse (NACE-21) und Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) sowie unterschieden nach Beschäftigtengrößenklassen in Klein- und Mittelunternehmen (KMU, 20 bis 249 Beschäftigte) und Großunternehmen (mit mehr als 250 Beschäftigten) dargestellt¹, um potentielle Unterschiede zwischen den Branchen sowie der Unternehmensgröße herauszuarbeiten. Damit sollen die in der Literatur nicht verfügbaren Sachverhalte – insbesondere die Chancen und Herausforderungen durch die Digitalisierung betreffend – ergänzt werden.

6.1.1 Grad der Digitalisierung

Eingangs werden Ergebnisse zur Ist-Situation behandelt. Dazu wurde den Unternehmen die Frage gestellt, wie stark oder schwach digitalisiert sie Ihr Unternehmen im Vergleich zum gesamten Potential der Digitalisierung in Ihrem Unternehmen einschätzen. Die Gesamtauswertung dieser Frage nach der Einschätzung des Digitalisierungsgrades ergibt einerseits einen relativ hohen Anteil von mehr als der Hälfte der antwortenden Unternehmen, welche sich selbst in der neutralen Mittelposition – weder stark noch schwach digitalisiert – einschätzen.

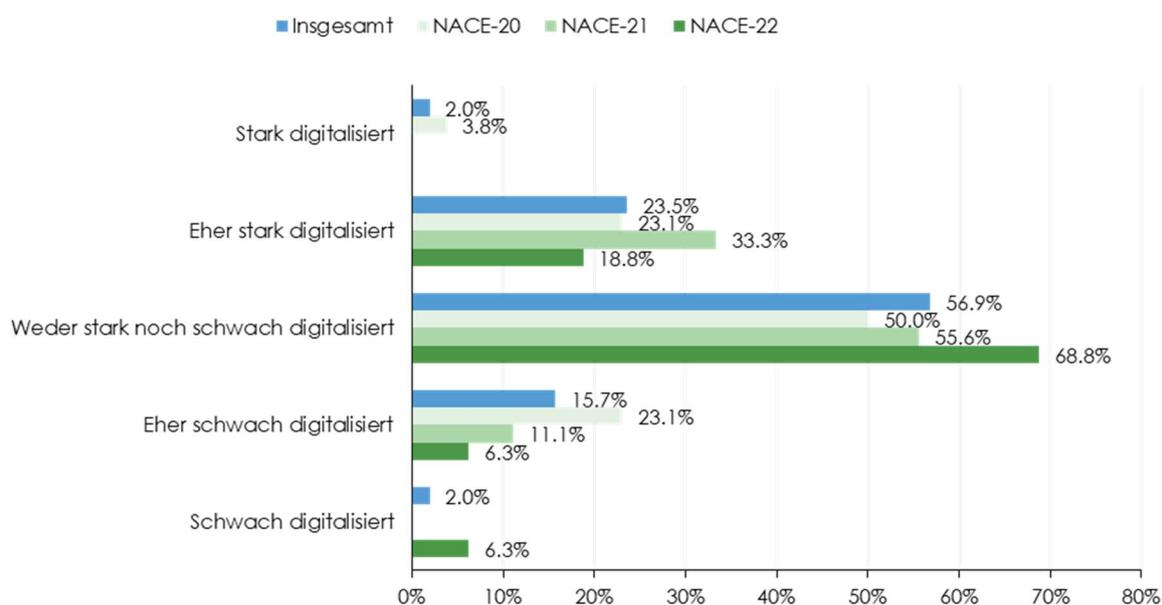
¹ Kleinstunternehmen (unter 20 Beschäftigte) haben sich nicht an der Befragung beteiligt (vgl. Kapitel 2.3).

Andererseits zeigen die Befragungsergebnisse auch, dass fast ein Viertel der Respondenten sich selbst als eher stark digitalisiert einschätzt und nur weniger als ein Sechstel gibt einen eher schwachen Digitalisierungsgrad an.

Nach Branchen

Eine Aufteilung der Befragungsergebnisse nach den drei Branchen zeigt einen höheren Anteil von ungefähr ein Drittel aller Respondenten in der Pharmabranche, welche sich als eher stark digitalisiert einordnen² (Abbildung 6-1). Die neutrale Mittelposition als "weder stark noch schwach digitalisiert" erzielt unter allen antwortenden Gummi- und Kunststoffwarenherstellern mit 68,8% den deutlich höchsten Anteil im Vergleich zur Pharmabranche (NACE-21: 55,6%) bzw. zur Chemie im engeren Sinn (NACE-20: 50%). Innerhalb der Gruppe der Chemie im engeren Sinn ist wiederum der Anteil der antwortenden Unternehmen, welche sich als eher schwach digitalisiert einschätzen, höher (23,1%).

Abbildung 6-1: **Grad der Digitalisierung im Unternehmen nach NACE-Klassifikation**
Im Vergleich zum Gesamtpotential der Digitalisierung



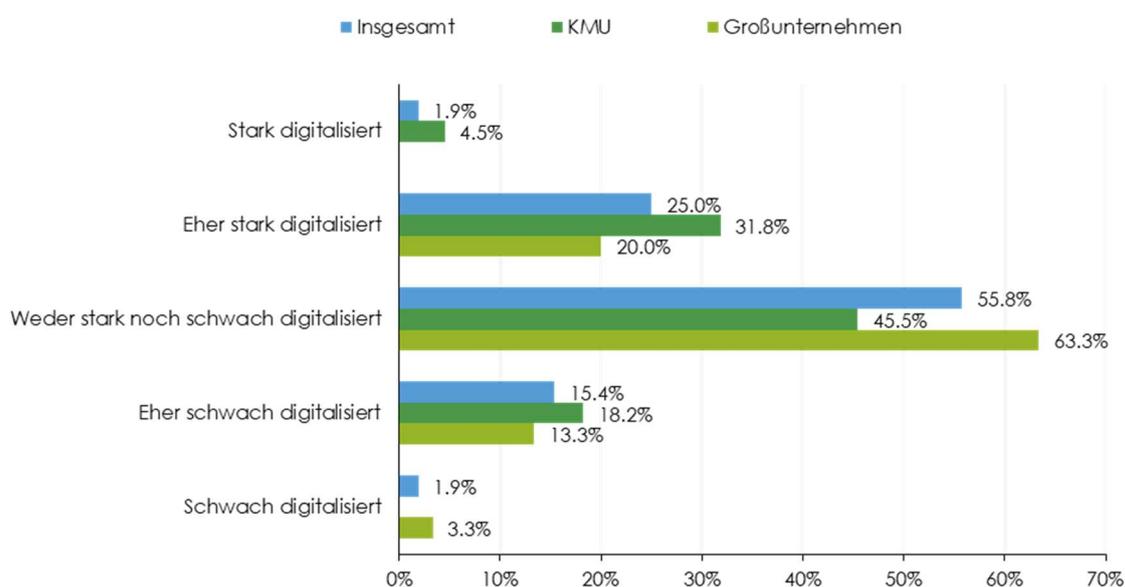
Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 47 "Wie stark oder schwach digitalisiert schätzen Sie Ihr Unternehmen ein im Vergleich zum gesamten Potential der Digitalisierung in Ihrem Unternehmen?" und Frage 58 "In welcher Branche ist Ihr Unternehmen vorwiegend tätig?", insgesamt gültige n = 51, NACE-20: 26, NACE-21: 9, NACE-22: 16.

Nach Unternehmensgröße

² Aufgrund der geringen Fallzahl von antwortenden Pharmaunternehmen (gültige n = 9) ergibt sich dieser Anteil jedoch aus den Antworten von lediglich drei Pharmaunternehmen. Der Häufigkeitsanteil ist daher mit Vorsicht zu interpretieren, da die Antworten von einigen wenigen Unternehmen einen starken Einfluss auf die dargestellten Ergebnisse haben.

Abbildung 6-2 vergleicht die Einschätzung des eigenen Digitalisierungsgrades von KMU mit Großunternehmen. Bei den Großunternehmen dominiert die neutrale Mittelposition mit 63,3% aller Antworten häufiger als bei den KMU (45,5%). Letztere geben in fast einem Drittel der Antworten an, sich selbst als eher stark digitalisiert zu sehen, ein KMU schätzt sich sogar als stark digitalisiert sein. Im Gegensatz dazu gibt unter den 30 antwortenden Großunternehmen ein Unternehmen an sich selbst als schwach digitalisiert im Vergleich zum gesamten Potential der Digitalisierung in eigenen Unternehmen zu sehen.

Abbildung 6-2: **Grad der Digitalisierung im Unternehmen nach Beschäftigungsgrößenklassen**
Im Vergleich zum Gesamtpotential der Digitalisierung



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 47 "Wie stark oder schwach digitalisiert schätzen Sie Ihr Unternehmen ein im Vergleich zum gesamten Potential der Digitalisierung in Ihrem Unternehmen?" und Frage 59 "Wie viele Personen (Anzahl der Köpfe) waren zum Ende des Kalenderjahres 2019 in Ihrem Unternehmen beschäftigt?", insgesamt gültige n=52, KMU: 22; Großunternehmen: 30.

6.1.2 Einfluss der Digitalisierung

Dem Großteil der Respondenten ist die Bedeutung der digitalen Transformation auf ihr Unternehmen wohl bewusst. Fast 85% aller Respondenten gehen für die Zukunft von einem zumindest starken Einfluss der Digitalisierung (starken Einfluss: 43,4%, sehr starken Einfluss: 41,5%³) auf Ihre Unternehmen aus. Kein einziges der antwortenden Unternehmen geht von keinem oder lediglich einem sehr schwachen Einfluss in den kommenden fünf Jahren aus und nur 15,1% nehmen einen schwachen Einfluss an (Abbildung 6-3).

³ Die leichten Abweichungen der Prozentanteile zu jenen der Abbildung 6-3 ergeben sich aus dem etwas geringeren gültigen n aufgrund der gemeinsamen, gleichzeitigen Auswertung von Frage 45 (Einfluss hatte die Digitalisierung), Frage 58 (Branche) und Frage 59 (Anzahl der Beschäftigten) in Abbildung 6-3.

Dieser große Anteil von Respondenten, welchen den zukünftigen Einfluss der Digitalisierung bereits konkret am Radar haben, entspricht einer Zunahme von mehr als 20 Prozentpunkten im Vergleich zur Einschätzung der Vergangenheit. Bei der Frage nach dem Einfluss der Digitalisierung in den vergangenen fünf Jahren gibt zwar in der Summe die Mehrheit entweder einen starken (39,6%) oder sehr starken (22,6%) Einfluss an. Jedoch ist bei dem Blick in die Vergangenheit der Anteil jener, welche nur einen schwachen Einfluss der Digitalisierung auf ihr Unternehmen angeben, deutlich höher (35,8%). Weiters gibt beim Blick in die Vergangenheit ein Unternehmen auch noch an, dass die Digitalisierung in den vergangenen fünf Jahren nur einen sehr schwachen Einfluss auf sein Unternehmen hatte (Abbildung 6-3).

Nach Branchen

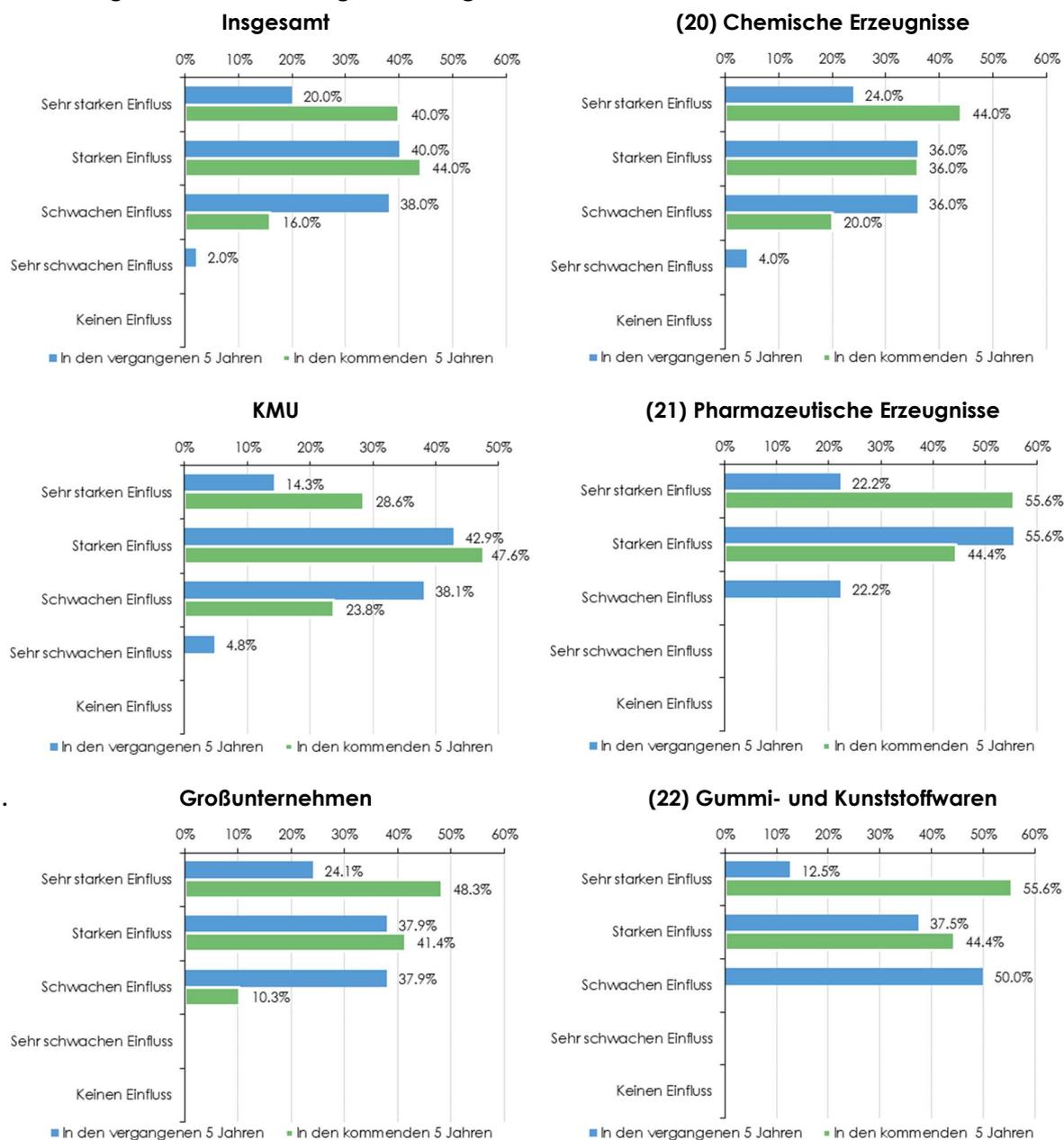
Betrachtet man diese Verteilung der Antworten innerhalb der drei NACE-2-Steller – Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-20), pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21) und von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) – dann sticht hervor, dass unter den neun antwortenden Pharma-Unternehmen mehr als die Hälfte von einem sehr starken zukünftigen Einfluss ausgeht, und kein einziges Unternehmen einen schwachen, sehr schwachen oder gar keinen Einfluss angibt (Abbildung 6-3⁴). Im Vergleich dazu sehen in der chemischen Industrie im engeren Sinne (Herstellung chemischer Erzeugnisse) allerdings immerhin 20% der Respondenten auch in der Zukunft einen nur schwachen Einfluss.

Nach Unternehmensgröße

Großunternehmen schätzen die Bedeutung der Digitalisierung größer als KMU ein. Für die Zukunft gehen 89,7% der Großunternehmen von einem zumindest starken Einfluss der Digitalisierung aus im Vergleich zu einem Anteil von 76,2% bei Klein- oder Mittelunternehmen (Abbildung 6-3). Für die Einschätzung in der Vergangenheit beträgt dieses Verhältnis 62,1% (der Großunternehmen) versus 57,1% innerhalb der Gruppe der KMU. Kein einziges der antwortenden Großunternehmen geht von keinem oder lediglich einem sehr schwachen Einfluss in den vergangenen fünf Jahren aus.

⁴ Um gleichzeitig auch einen Vergleich nach den beiden Größenklassen der Unternehmen in einer Abbildung darstellen zu können wurde für diese sechs Abbildungen der kleinste gemeinsame Nenner der gültigen n (in diesem Fall 50) herangezogen. Eine Darstellung getrennt nach Branchen oder Größenklassen wie in den beiden vorangegangenen Abbildung 6-1 und B-1 würde die dargestellten Prozentwerte der Häufigkeiten jedoch nur geringfügig verändern.

Abbildung 6-3: Einfluss der Digitalisierung auf die antwortenden Unternehmen



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 45 "Welchen Einfluss hatte die Digitalisierung Ihrer Einschätzung nach in den vergangenen 5 Jahren auf Ihr Unternehmen?" und Frage 46 "Welchen Einfluss wird die Digitalisierung Ihrer Einschätzung nach in den kommenden 5 Jahren auf Ihr Unternehmen haben?", insgesamt gültige n =50, NACE-20: 25; NACE-21: 9; NACE-22: 16; KMU:21; Großunternehmen: 29.

6.1.3 Nutzung ausgewählter fortschrittlicher digitaler Technologien

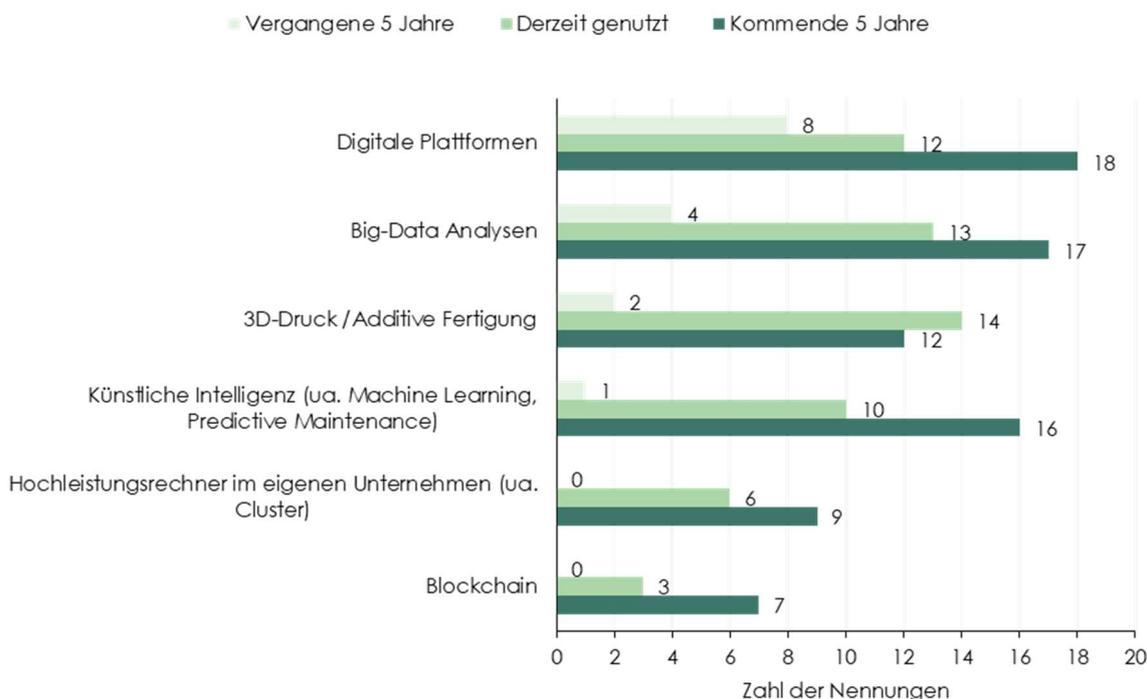
Der vom Großteil der Respondenten erwartete zunehmende Einfluss der Digitalisierung in den kommenden fünf Jahren spiegelt sich auch in den Ergebnissen zur vergangenen, bisherigen und geplanten Nutzung von ausgewählten digitalen Technologien wieder. Abbildung 6-4⁵⁾ weist die absoluten Häufigkeiten der genannten Nutzung einiger ausgewählter fortgeschrittener digitaler Technologien aus. Mit Blick auf die zukünftige Nutzung werden digitale Plattformen am häufigsten genannt, gefolgt von Big-Data-Analysen und Künstlicher Intelligenz.

Die in der Vergangenheit sehr geringe Nutzung der angeführten digitalen Technologien könnte auf einen gewissen Nachholbedarf hindeuten. Allerdings liegt das Niveau der derzeitigen Nutzung für alle angeführten digitalen Technologien bereits deutlich über jenem der Nutzung in den letzten 5 Jahren, jedoch von einem sehr geringen Niveau aus startend. Für zwei digitale Technologien – Hochleistungsrechner und Blockchain – wurde für die Vergangenheit noch gar keine Nutzung angegeben. Weiters ist auch für die Zukunft eine Steigerung der Anwendung dieser fortgeschrittenen digitalen Tools geplant. So geben beispielsweise für die Technologie digitale Plattformen 18 der 40 Respondenten an, in den kommenden fünf Jahren digitale Plattformen nutzen zu wollen. Dies entspricht einer Steigerung um 50% im Vergleich zur momentanen Nutzung und mehr als einer Verdopplung verglichen mit der vergangen 5-Jahres-Periode. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei dem Einsatz von Big-Data-Analysen oder von Künstlicher Intelligenz.⁶⁾

⁵⁾ Die Anzahl der gültigen n der Abbildung 6-4 ergibt sich aus der Anzahl jener Unternehmen, welche zumindest für eine der angeführten Technologien und für zumindest eine Zeitangabe eine Antwort genannt haben.

⁶⁾ Die in Abbildung 6-4 dargestellten Werte könnten jedoch unter Umständen sogar die derzeitige und zukünftig geplante Technologienutzung unterschätzen, da der Verdacht besteht, dass im Fragebogen die Möglichkeit von Mehrfachantworten auch die Zeitperioden betreffend nicht immer erkannt wurde. Der Grund für die These ist, dass gehäuft zwar eine Nutzung in Vergangenheit aber keine derzeitige oder geplante Nutzung angegeben wurde, es jedoch wenig plausibel erscheint, warum so oft bei einer Nutzung in der Vergangenheit von dieser wieder gänzlich abgegangen wurde. Würde man um diese Fälle bereinigen, wären die derzeitigen oder zukünftigen Nennungen noch höher, eine Obergrenze dieser Ergebnisse ist in **Abbildung A 1** in Anhang A angegeben. Weiters wurde hier daher auch bewusst von einer Unterscheidung nach Branchen oder Beschäftigungsgrößenklassen abgesehen.

Abbildung 6-4: **Vergangene, aktuelle und zukünftige Nutzung von fortgeschrittenen digitalen Technologien**

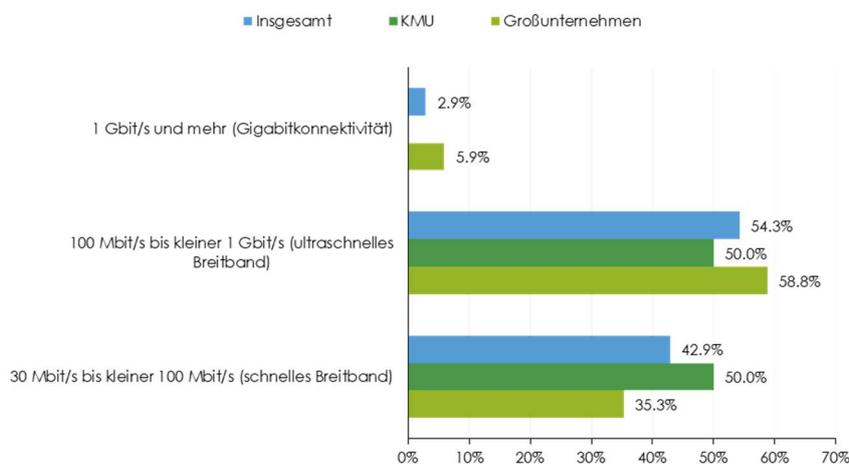


Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 48 "Welche der folgenden digitalen Technologien nutzt Ihr Unternehmen bereits bzw. plant Ihr Unternehmen in Österreich in den nächsten 5 Jahren zu nutzen/ bzw. weiterhin zu nutzen? (Mehrfachantworten)", gültige n=40.
 Anm.: Digitale Technologien gereiht nach Anzahl der Nennungen für die vergangenen 5 Jahre, gefolgt von derzeit.

6.1.4 Zur Verfügung stehende Breitbandinfrastruktur

Insbesondere für die Nutzung mancher fortgeschrittener digitaler Technologien – wie beispielsweise digitale Plattformen – ist die Verfügbarkeit und Nutzung einer guten Breitbandinfrastruktur von Bedeutung. Hier deuten die Befragungsergebnisse allgemein auf einen Aufholbedarf hin, falls Unternehmen die Potentiale der Digitalisierung stärker ausnützen wollen, da erst ein verschwindend geringer Anteil von (Groß-)Unternehmen Breitbandbandbreiten mit Downloadgeschwindigkeiten von mehr als 1 Gbit/s aufweist (Abbildung 6-5). Unter den antwortenden KMU gibt sogar die Hälfte an, nur Bandbreiten von unter 100 Mbit/s (allerdings wenigstens größer 30 Mbit/s) im Download zur Verfügung zu haben. Auch der hohe Anteil von "Weiß nicht/keine Angabe"-Antworten deutet darauf hin, dass hohe Breitbandgeschwindigkeiten bisher nicht groß auf der Agenda standen.

Abbildung 6-5: **Downloadgeschwindigkeit des schnellsten Breitbandinternetanschlusses nach Beschäftigtengrößenklassen**



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 49 "Welche schnellsten Download-Geschwindigkeiten lässt der Breitbandinternetanschluss Ihres Unternehmens zu?" und Frage 59 "Wie viele Personen (Anzahl der Köpfe) waren zum Ende des Kalenderjahres 2019 in Ihrem Unternehmen beschäftigt?", insgesamt gültige n =35, KMU:18; Großunternehmen: 17.

Anm.: 16 weitere Unternehmen haben diese Frage mit "Weiß nicht/keine Angabe" beantwortet, diese sind in der Abbildung nicht dargestellt.

6.1.5 Auswirkungen der Digitalisierung

Die Auswirkungen der Digitalisierung in den kommenden fünf Jahren werden großteils für alle abgefragten Unternehmensbereiche als "eher positiv" eingeschätzt. Besonders häufig werden positive Auswirkungen für die Unternehmensbereiche Logistik (von insgesamt 92% der Respondenten) und Administration (87,5%) genannt. Auf den Bereich Forschung, Entwicklung und Innovation entfällt der geringste Anteil der Nennungen von "eher positiven" Auswirkungen, mit 69,4% gehen aber immer noch mehr als zwei Drittel der Respondenten auch in diesem Bereich von eher positiven Auswirkungen durch die Digitalisierung aus.

Der relativ geringere Anteil von positiven Auswirkungen für den F&E und Innovationsbereich ergibt sich jedoch nur daraus, dass fast ein Drittel aller Respondenten angeben, mit keinen Auswirkungen in den kommenden fünf Jahren zu rechnen, kein einziges Unternehmen geht jedoch von eher negativen Auswirkungen in diesem Bereich aus. Ähnlich wenn auch schon etwas optimistischer werden die Auswirkungen für den Bereich der Unternehmenssteuerung gesehen; ein Fünftel der Respondenten geht von keinen – weder positiv noch negativ – Auswirkungen durch die Digitalisierung aus, 72% sehen "eher positive" Auswirkungen.

Für kaum einen Unternehmensbereich werden "eher negative" Auswirkungen genannt, lediglich von einem Unternehmen für den Bereich Administration und in zwei Fällen für den Bereich Vertrieb⁷.

Nach Branchen

In der Gruppe der Respondenten der Pharmaindustrie zeigt sich für den Bereich Forschung, Entwicklung und Innovation relativ gesehen die größte Skepsis betreffend Auswirkungen durch die Digitalisierung, "nur" 50%⁸ gehen hier von eher positiven Auswirkungen aus. Im Gegensatz dazu gehen im Bereich Logistik alle antwortenden Pharmaunternehmen von eher positiven Auswirkungen aus.

Betrachtet man die Ergebnisse für den Unternehmensbereich Produktion so werden – im Vergleich zu den Ergebnissen der beiden anderen NACE-2-Steller Branchen chemische Erzeugnisse im engeren Sinn (NACE-20: 88%) und pharmazeutische Erzeugnisse (NACE-21: 88,9%) – von den antwortenden Gummi- und Kunststoffherstellern (NACE-22: 62,5%) weniger häufig "eher positive" Auswirkungen der Digitalisierungen genannt.

Nach Unternehmensgröße

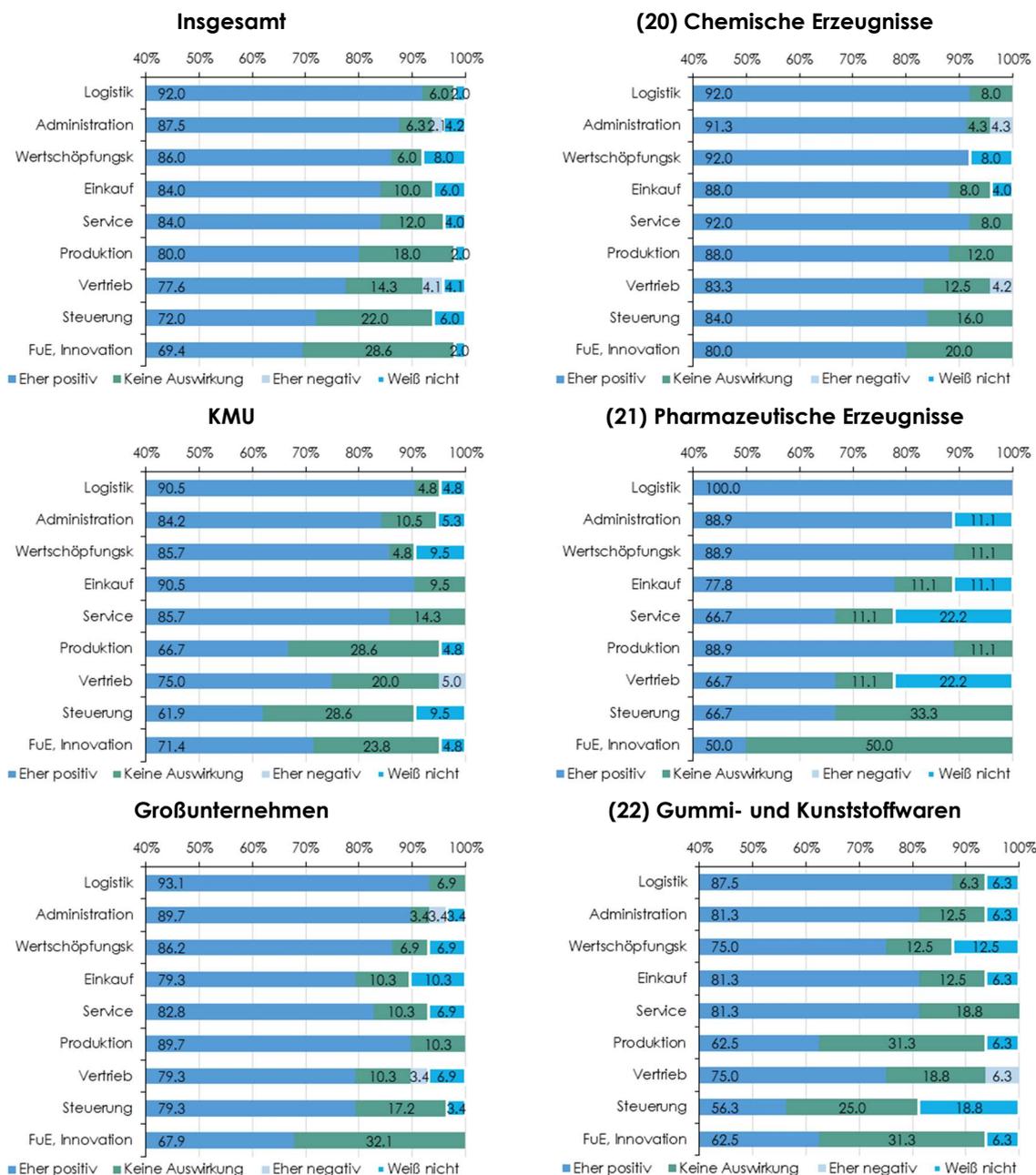
Tendenziell werden von Großunternehmen im Vergleich zu den KMU häufiger "eher positive" Auswirkungen der Digitalisierung genannt. Ausnahmen sind die Bereiche Einkauf – unter allen antwortenden Großunternehmen geben nur 79,3% "eher positive" Auswirkungen im Einkauf im Vergleich zu 90,5% bei den KMU an – sowie Service (Großunternehmen: 82,8% versus KMU: 85,7%) und Forschung (Großunternehmen: 67,9% vs. KMU: 71,4%)

Besonders deutlich ist der Unterschied in der Häufigkeit von optimistischeren Aussagen der Großunternehmen für die Unternehmensbereiche Produktion (Großunternehmen: 89,7% versus KMU: 66,7%) und Steuerung (Großunternehmen: 79,3% versus KMU: 61,9%).

⁷ Allerdings sollte auch erwähnt werden, dass die Antwortmöglichkeit „Weiß nicht“ unterschiedlich oft in den einzelnen Unternehmensbereichen angegeben worden ist (siehe Abbildung 6-6).

⁸ Aufgrund der geringen Fallzahlen von hier nur 8 Antworten der Pharmabranche (NACE-20) sind die Ergebnisse jedoch mit Vorsicht zu interpretieren.

Abbildung 6-6: **Auswirkungen der Digitalisierung**
In den kommenden 5 Jahren



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 50 "Wird sich die Digitalisierung in den kommenden 5 Jahren in Ihrem Unternehmen eher positiv oder eher negativ auf die folgenden Unternehmensbereiche auswirken?" insgesamt gültige n =48-50, NACE-20: 23-25; NACE-21: 8-9; NACE-22: 16; KMU:19-21; Großunternehmen: 28-29. Die Intervalle der gültigen n ergeben sich daraus, dass für manche der 9 Unternehmensbereiche gar keine der 4 Antwortmöglichkeit ausgewählt wurde.

Anm.: Antwortmöglichkeiten wurden für Graphik gekürzt, Service=Kundenservice; Wertschöpfungskette=Wertschöpfungsketten (Planung, Effizienz); Produktion=Produktion und Qualitätsmanagement; F&E, Innovation=Forschung, Entwicklung und Innovation; Steuerung= Zentrale Unternehmenssteuerung (u. a. Unternehmensstrategie, HR).

Anm.: Antwortmöglichkeiten gereiht nach Gesamt-Anteilswert für "eher positiv".

6.1.6 Nutzen der Digitalisierung

Nach der allgemeinen Frage zur Einschätzung der Auswirkung der Digitalisierung wurden die Unternehmen nach dem konkret in den nächsten fünf Jahren zu realisierendem Nutzen gefragt. Nur ein einziges Unternehmen machte von der Exklusivoption des Fragebogens, dass noch gar kein Nutzen absehbar ist, Gebrauch. Unter den verbleibenden 48 Antworten, welche gleichzeitig auch Angaben zur Branchenzugehörigkeit und den Beschäftigtenzahlen getätigt haben, wird mit Abstand am häufigsten Zeitersparnis und Kostenersparnis als Digitalisierungsnutzen genannt (Abbildung 6-7). Am wenigsten oft wird unter den vorgeschlagenen Nutzenkategorien – von nur ungefähr einem, bzw. etwas mehr als einem Drittel der antwortenden Unternehmen – der "Zugang zu neuen Märkten" und "Produktinnovationen" angegeben.⁹

Nach Unternehmensgröße

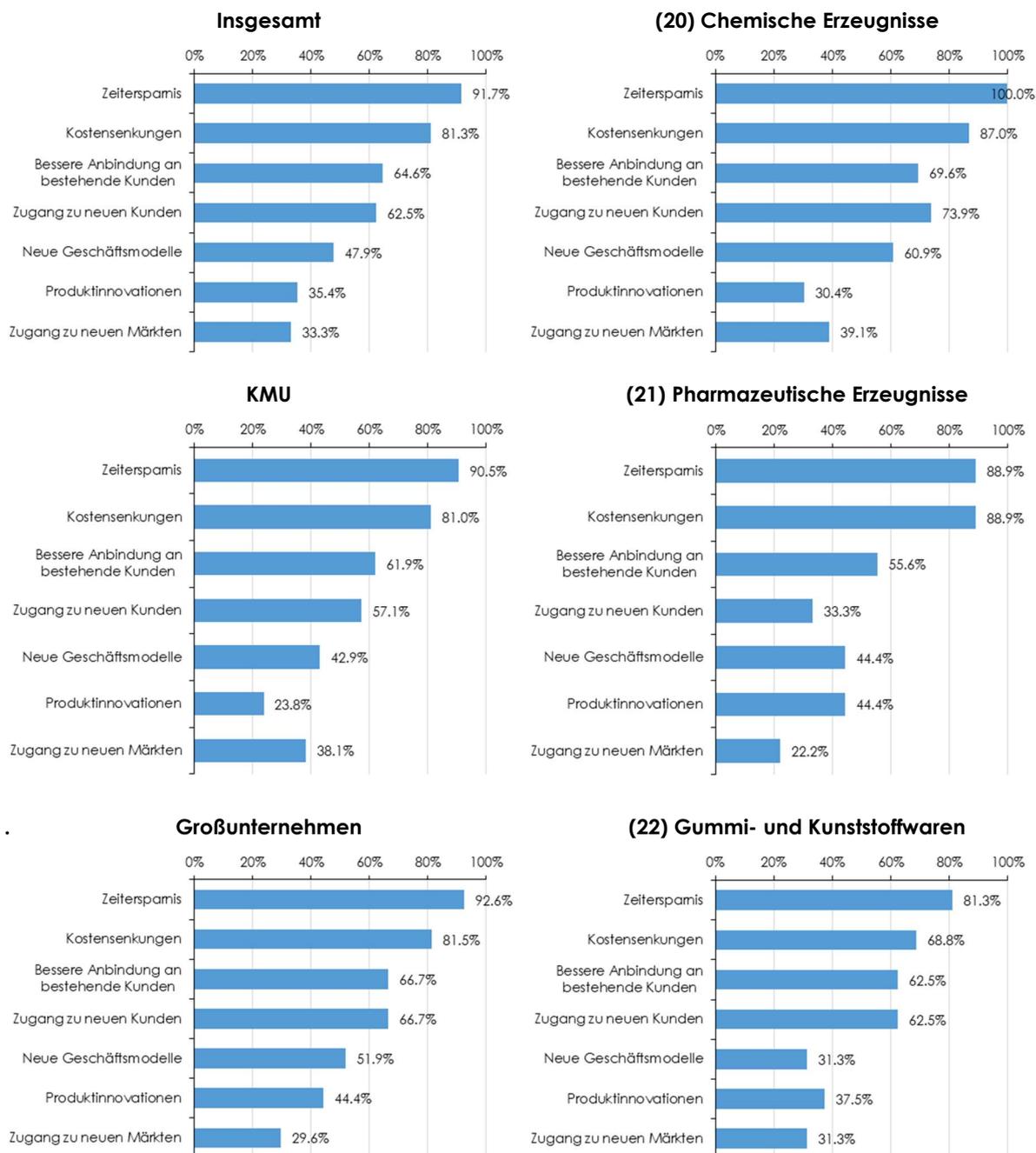
Betrachtet man die Unterschiede im Antwortverhalten zwischen KMU und Großunternehmen fällt auf, dass innerhalb der Gruppe der KMU der Zugang zu neuen Märkten relativ öfter (38,1%) als innerhalb der Großunternehmensgruppe (29,6%) genannt wird. Dafür wird deutlich seltener der Nutzen von Produktinnovationen durch die Digitalisierung gesehen (KMU: 23,8% der Antworten versus 44,4% bei Großunternehmen). Auch die Möglichkeit von neuen Geschäftsmodellen wird von KMU relativ weniger häufig (42,9%) im Vergleich zu den Großunternehmen (51,9%) genannt.

Nach Branchen

Die deutlichsten Unterschiede zwischen den Branchen treten bei der Nutzenkategorie "Zugang zu neuen Kunden" auf. Während bei Unternehmen der Chemieindustrie im engeren Sinn (NACE-20) von fast drei Viertel dieser "Zugang zu neuen Kunden" angegeben wird, erzielt der Anteilswert innerhalb der Pharmaindustrie nicht einmal einen halb so hohen Wert (33,3%). Ähnlich unterschiedlich wird auch die Einschätzung des Nutzens von neuen Geschäftsmodellen angegeben. Dieser wird von mehr als 60% der antwortenden Hersteller chemischer Erzeugnisse genannt, aber nur von weniger als einem Drittel der antwortenden Gummi- und Kunststoffwarenhersteller. In allen drei Branchen wird die Zeitersparnis am häufigsten als zu realisierender Nutzen der Digitalisierung genannt, im Sample der Chemieindustrie im engeren Sinn (NACE-20) stimmten dem sogar alle antwortenden Unternehmen zu.

⁹ Weiters nutzen 2 Unternehmen die Gelegenheit, um weitere, andere Nutzenmöglichkeiten anzugeben, dabei wurden "Produktivitätssteigerung" und "Erhöhung der Flexibilität durch bessere Vorhersagemöglichkeiten" genannt. Ein drittes Unternehmen fügte die Bemerkung hinzu, dass die genannten Digitalisierungsmöglichkeiten seit vielen Jahren genutzt werden und daher nur noch in kleinen Schritten verbessert werden können.

Abbildung 6-7: **Nutzen der Digitalisierung**
Im Zeitraum von 5 Jahren



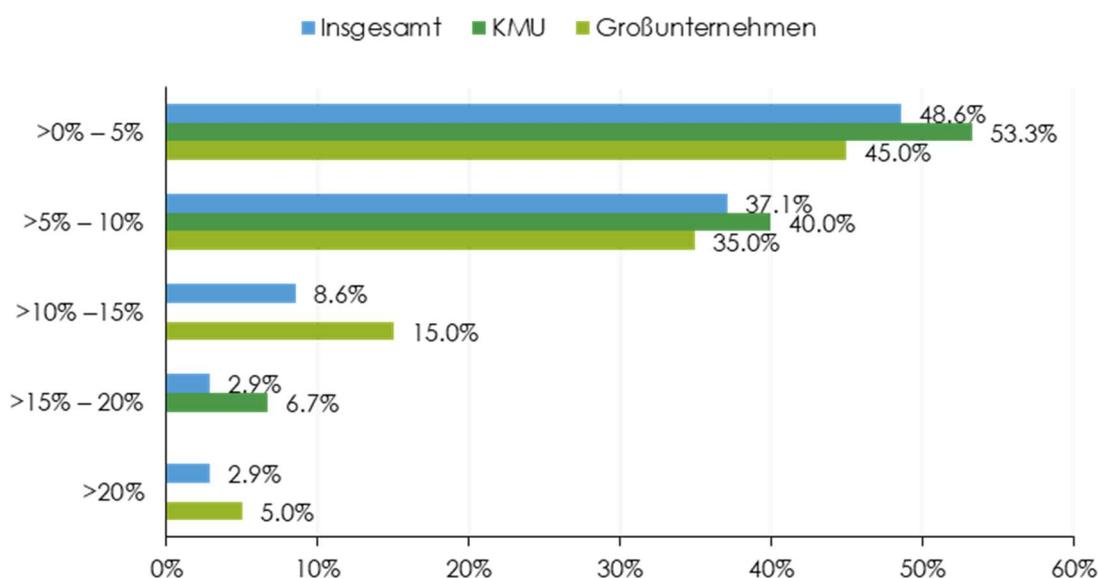
Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 51 "Welcher Nutzen der Digitalisierung kann Ihrer Einschätzung nach in Ihrem Unternehmen in einem Zeitraum von 5 Jahren realisiert werden?" (Mehrfachantworten), insgesamt gültige n=48; NACE-20: 23; NACE-21: 9; NACE-22: 16, KMU: 21; Großunternehmen: 27.

Anmerkung zusätzlich zu den dargestellten (Mehrfach-)Antworten von 48 Unternehmen gab ein einziges weiteres Unternehmen die Exklusivoption, dass "noch kein Nutzen absehbar ist", an. Antwortmöglichkeiten gereiht nach Gesamt-Anteilswert.

Alle Unternehmen, welche Kostenersparnis als einen Nutzen angegeben hatten, wurden daraufhin nach einer Einschätzung der Kostensenkungsrealisation in einem Zeitraum von fünf Jahren gefragt. Fast die Hälfte der Respondenten gibt Kosteneinsparungen abzüglich der Kosten der Digitalisierung zwischen größer Null und 5% der jährlichen Kosten in ihrem Unternehmen an. Nur jeweils ein Unternehmen gibt eine Kostensenkungsrealisation von über 20%, bzw. zwischen mehr als 15% und 20% an (Abbildung 6-8).

Abbildung 6-8: **Anteil der Einsparungen durch Digitalisierung nach Beschäftigtengrößenklassen**

Im Zeitraum von 5 Jahren

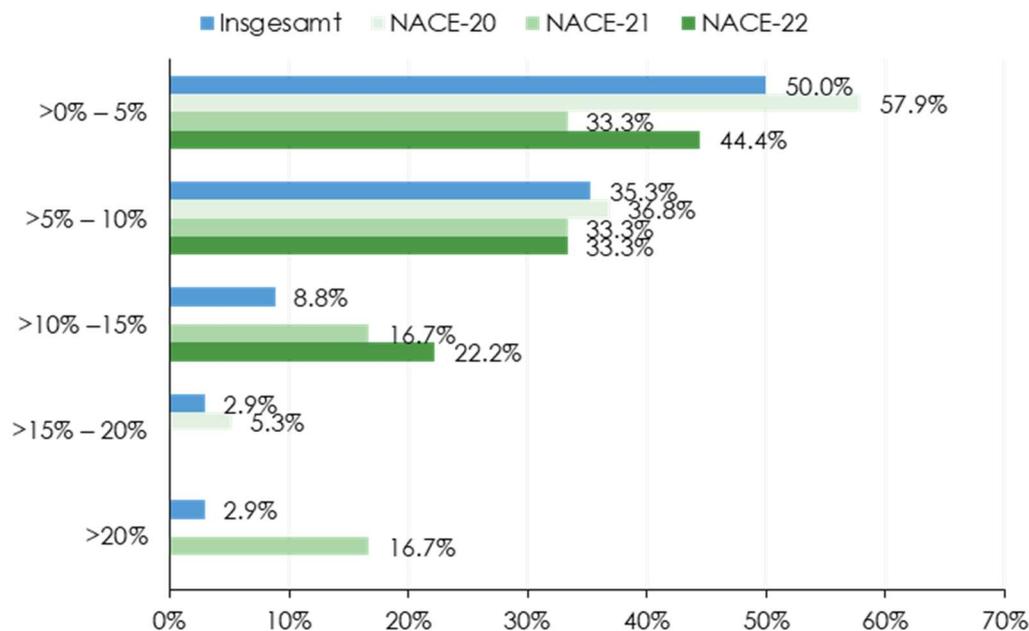


Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 52 "Welcher Anteil der Gesamtkosten kann Ihrer Einschätzung nach durch die Digitalisierung in Ihrem Unternehmen in einem Zeitraum von 5 Jahren eingespart werden ("Kostensenkungsrealisation": Kosteneinsparungen abzüglich Kosten der Digitalisierung)? (grobe Abschätzung in Prozent der jährlichen Kosten in Ihrem Unternehmen)" und Frage 59 "Wie viele Personen (Anzahl der Köpfe) waren zum Ende des Kalenderjahres 2019 in Ihrem Unternehmen beschäftigt?", insgesamt gültige n =35; KMU:15; Großunternehmen: 20. Anm.: 5 weitere Unternehmen haben diese Frage mit "Weiß nicht" beantwortet, diese sind in der Abbildung nicht dargestellt.

Nach Unternehmensgröße

Großunternehmen nennen relativ häufiger etwas höhere Klassen von Kostensenkungsrealisationen; Einsparungen von über 20% wurden nur von einem einzigen Großunternehmen genannt.

Abbildung 6-9: **Anteil der Einsparungen durch Digitalisierung nach NACE-Klassifikation**
Im Zeitraum von 5 Jahren



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 52 "Welcher Anteil der Gesamtkosten kann Ihrer Einschätzung nach durch die Digitalisierung in Ihrem Unternehmen in einem Zeitraum von 5 Jahren eingespart werden ("Kostensenkungsrealisation": Kosteneinsparungen abzüglich Kosten der Digitalisierung)? (grobe Abschätzung in Prozent der jährlichen Kosten in Ihrem Unternehmen)" und Frage 58 "In welcher Branche ist Ihr Unternehmen vorwiegend tätig?", insgesamt gültige n =34; NACE-20: 19. NACE-21: 6, NACE-22: 9.
Anm.: 5 weitere Unternehmen haben diese Frage mit "Weiß nicht" beantwortet, diese sind in der Abbildung nicht dargestellt.

Nach Branchen

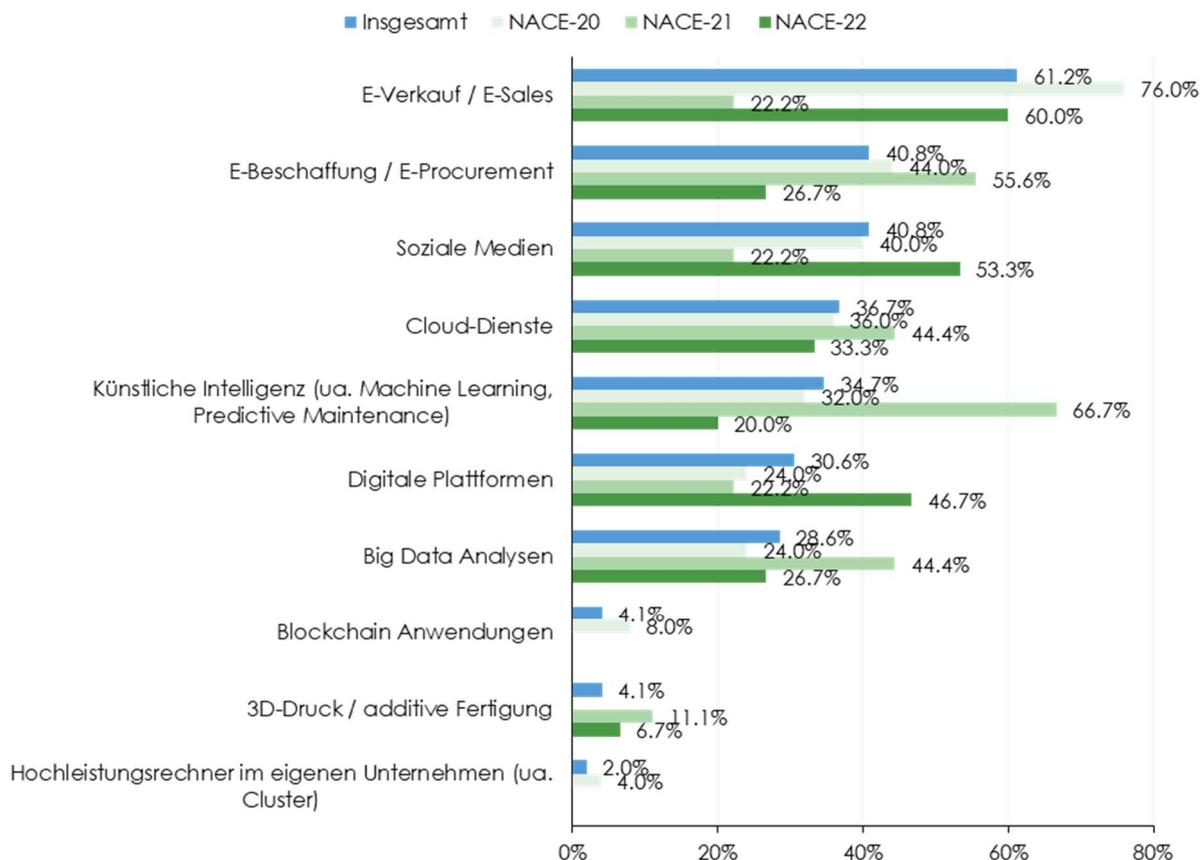
Innerhalb der Branche der chemischen Industrie im engeren Sinn wird relativ häufiger die kleinste Klasse (>0% bis 5%) der Kostensenkungsrealisation genannt (NACE-20: 57,9%), im Vergleich zu den anderen beiden NACE-2-Stellern (NACE-22 Gummi und Kunststoffwaren: 44,5%, NACE-21 Pharmaindustrie: 33,3%;).

6.1.7 Bedeutende Digitalisierungsthemen

Abbildung 6-10 stellt dar, welche Digitalisierungsthemen die Unternehmen in den kommenden fünf Jahren gemäß ihrer Einschätzung am stärksten beeinflussen werden. Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten zulässig, jedoch durften maximal drei Antworten ausgewählt werden. Wenig überraschend werden auch für die zukünftige Entwicklung bereits etablierte prozessbezogene digitale Technologien, wie E-Verkauf oder E-Beschaffung oder Basistechnologien wie Soziale Medien und Cloud-Dienste häufiger als jene Themen mit dem stärksten kommenden Einfluss genannt.

Abbildung 6-10: **Digitalisierungsthemen nach NACE-Klassifikation**

In den kommenden 5 Jahren



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 53 "Welche 3 Digitalisierungsthemen werden Ihr Unternehmen in den kommenden 5 Jahren am Stärksten beeinflussen?" (Bis zu maximal 3 Mehrfachantworten möglich) und Frage 58 "In welcher Branche ist Ihr Unternehmen vorwiegend tätig?", insgesamt gültige n =49, NACE-20: 25, NACE-21: 9, NACE-22: 15.

Anm.: Antwortmöglichkeiten gereiht nach Ingesamt-Anteilswert.

Auf den ersten Blick überraschender erscheint der hohe Wert für das Thema Künstliche Intelligenz, mehr als ein Drittel aller Respondenten nennen KI als eines der drei Themen mit dem stärksten Einfluss in den kommenden fünf Jahren. Bei den Fragen zur Nutzung von digitalen Technologien in der Vergangenheit, Zukunft und derzeitigen Nutzung (siehe Abbildung 6-4) liegt der Wert für KI noch unter den Ergebnissen für digitale Plattformen oder Big-Data-Analysen. Blockchain Anwendungen, 3D-Druck / additive Fertigung und Hochleistungsrechner wurden kaum unter den drei relevantesten Themen angeführt.

Nach Branchen

Für gewisse Digitalisierungsthemen zeigt die Aufteilung der Befragungsergebnisse nach Branchen deutliche Unterschiede. In der Pharmaindustrie wird Künstliche Intelligenz als das mit

Abstand relevanteste Digitalisierungsthema angegeben, gefolgt von E-Beschaffung sowie Big Data Analysen und Cloud-Diensten, dafür werden dort Soziale Medien und E-Verkauf relativ seltener genannt.

E-Verkauf ist wiederum innerhalb der chemischen Industrie im engeren Sinn (NACE-20) das mit Abstand am häufigsten genannte Top-3-Thema.

In der Kunststoff- und Gummiindustrie dürften wiederum in den kommenden fünf Jahren neben E-Verkauf und Sozialen Medien das Thema Digitale Plattformen einen starken Einfluss auf die Unternehmen haben.

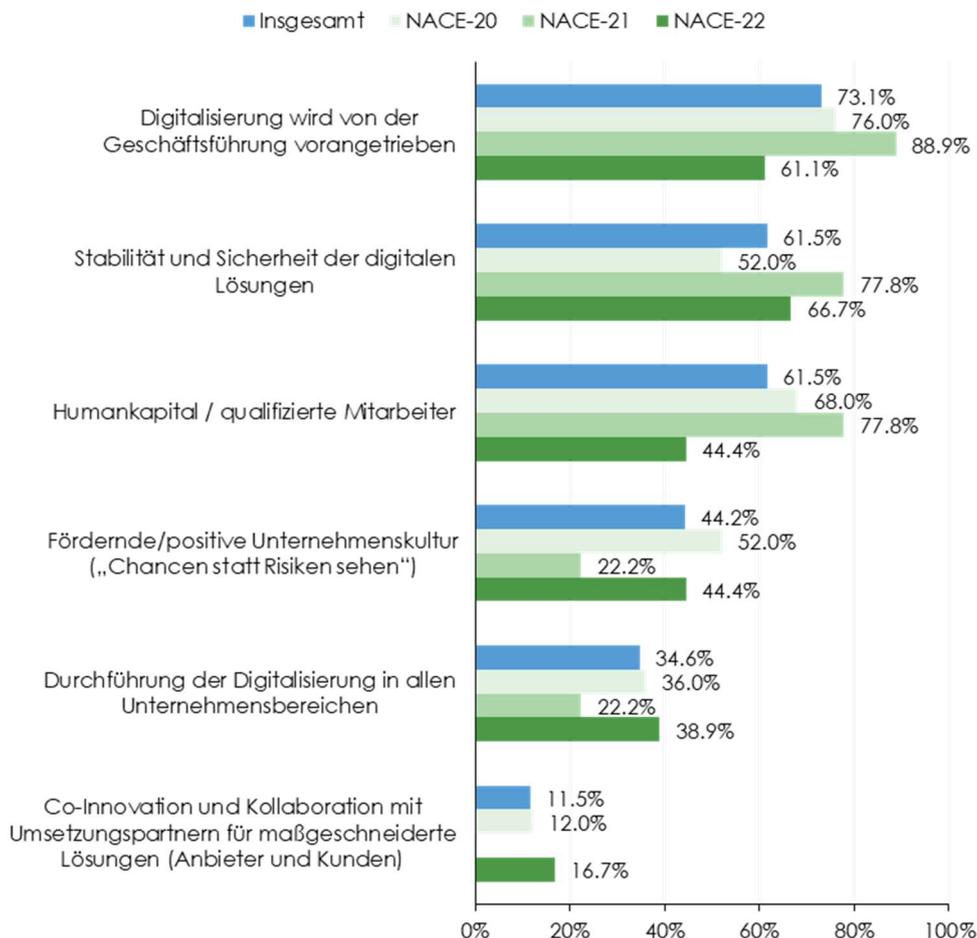
6.1.8 Wichtigste Umsetzungsfaktoren der Digitalisierung

Abbildung 6-11 zeigt, dass die antwortenden Unternehmen am häufigsten die folgenden drei Faktoren als entscheidend für eine pro-aktive Umsetzung der Digitalisierung in ihrem Unternehmen angegeben haben: das Vorantreiben der Digitalisierung von der Geschäftsführung, das Humankapital bzw. qualifizierte Mitarbeiter sowie die Stabilität und Sicherheit der digitalen Lösungen. Auch bei dieser Frage waren Mehrfachantworten zulässig, jedoch durften maximal drei Antworten ausgewählt werden. Bei der Frage zu den entscheidenden Faktoren für eine pro-aktive Umsetzung der Digitalisierung bestand weiters die Möglichkeit einer offenen Antwortposition für die Angabe von anderen wichtigen Faktoren. Ein Unternehmen nützte diese und gab "Standardisierung, Automatisierung und Verfügbarkeit von Systemen" als weiteren wichtigen Faktor an.

Nach Branchen

Die Aufteilung der Befragungsergebnisse nach den Branchen der antwortenden Unternehmen ergibt, dass ebenfalls diese drei Faktoren in allen drei NACE-2-stellern am häufigsten genannt werden, lediglich die Reihenfolge unterschied sich etwas. So wurde in der Gummi- und Kunststoffindustrie im Gegensatz zu den anderen beiden Branchen, die Stabilität und Sicherheit der digitalen Lösungen am häufigsten als Faktor für eine pro-aktive Umsetzung angeführt.

Abbildung 6-11: **Wichtigste Faktoren für Umsetzung von Digitalisierung nach NACE-Klassifikation**



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 54 "Welche 3 Faktoren sind Ihrer Meinung nach entscheidend für eine pro-aktive Umsetzung der Digitalisierung in Ihrem Unternehmen?" (Bis zu maximal 3 Mehrfachantworten möglich) und Frage 58 "In welcher Branche ist Ihr Unternehmen vorwiegend tätig?", insgesamt gültige n =49, NACE-20: 25, NACE-21: 9, NACE-22: 15.

Anm.: Antwortmöglichkeiten gereiht nach Insgesamt-Anteilswert.

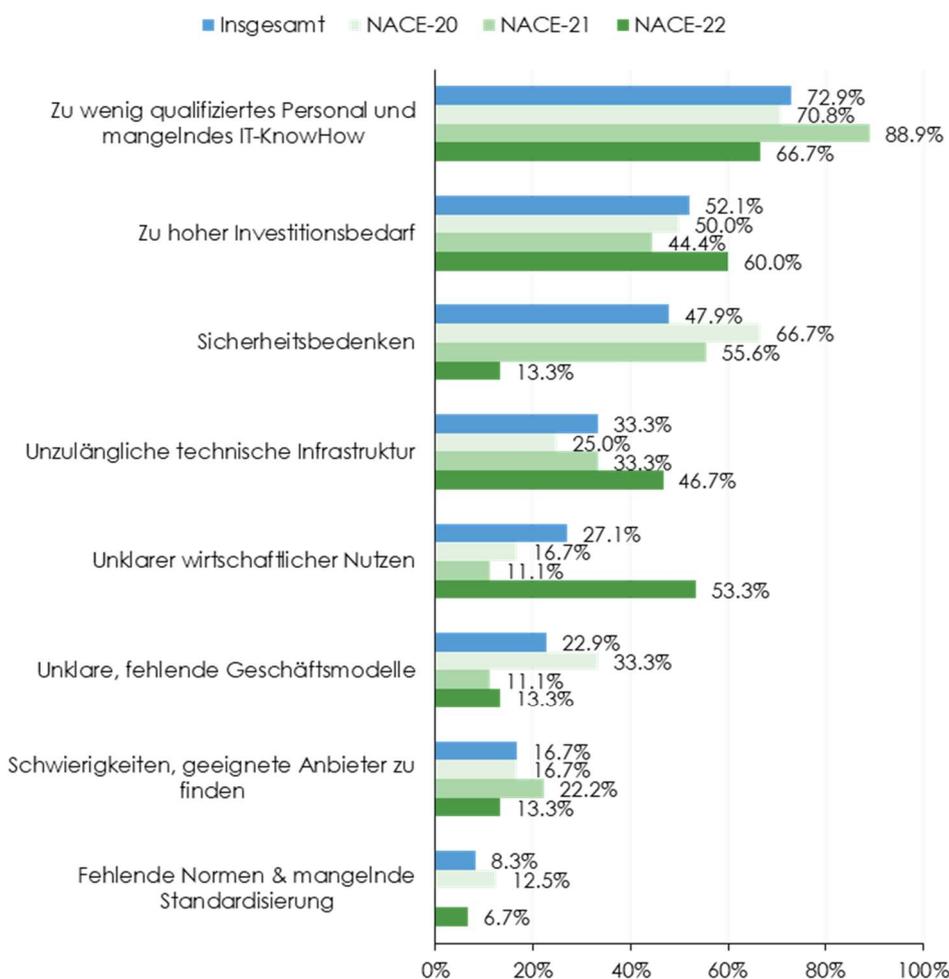
6.1.9 Hemmnisse der Digitalisierung

Die befragten Unternehmen wurden in der Online-Befragung auch gebeten, jene drei Hemmnisse, welche in ihrem Unternehmen einer pro-aktiven Umsetzung der Digitalisierung am stärksten entgegenstehen, auszuwählen. Abbildung 6-12 zeigt, dass dabei am häufigsten das Hemmnis "zu wenig qualifiziertes Personal und mangelndes IT-Knowhow" (Insg.: 72,9%) ausgewählt wurde, gefolgt von den Hemmnissen "zu hoher Investitionsbedarf" (Insg.: 52,1%) und "Sicherheitsbedenken" (Insg.: 47,9%).

Nach Branchen

Die Aufteilung der Befragungsergebnisse nach Branchen ergibt ebenfalls – auch für jeden der drei NACE-2-Steller allein betrachtet – dass das Hemmnis "zu wenig qualifiziertes Personal und mangelndes IT-Knowhow" am häufigsten angegeben wurde. Unterschiede zwischen den Branchen ergeben sich vor allem für die Gummi- und Kunststoffwarenindustrie; innerhalb dieser Gruppe wird von mehr als der Hälfte der antwortenden Unternehmen der "unklare wirtschaftliche Nutzen" angeführt.

Abbildung 6-12: **Umsetzungshemmnisse für Digitalisierung nach NACE-Klassifikation**



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 55 "Welche 3 Hemmnisse stehen einer pro-aktiven Umsetzung der Digitalisierung in Ihrem Unternehmen am Stärksten entgegen?" (Bis zu maximal 3 Mehrfachantworten möglich) und Frage 58 "In welcher Branche ist Ihr Unternehmen vorwiegend tätig?", insgesamt gültige n = 48, NACE-20: 24, NACE-21: 9, NACE-22: 15.

Anm.: Antwortmöglichkeiten gereiht nach Ingesamt-Anteilswert.

Auch bei der Frage nach den Umsetzungshemmnissen für die Digitalisierung bestand die Möglichkeit einer offenen Antwortposition. Zwei Unternehmen nutzten diese Möglichkeit und gaben als weitere Umsetzungshemmnisse die "Angst vor neuen Technologien" und das "Arbeitsrecht, bzw. den Datenschutz" an.

6.1.10 Anwendungsbereiche der Digitalisierung für die grüne Transformation

In Frage 56 wurden die Unternehmen gefragt, wie relevant sie die sechs angeführten Anwendungsbereiche von digitalen Technologien für die Transformation im Zuge des Green Deal halten. Am häufigsten werden Prozessoptimierung und intelligente Lieferketten genannt.

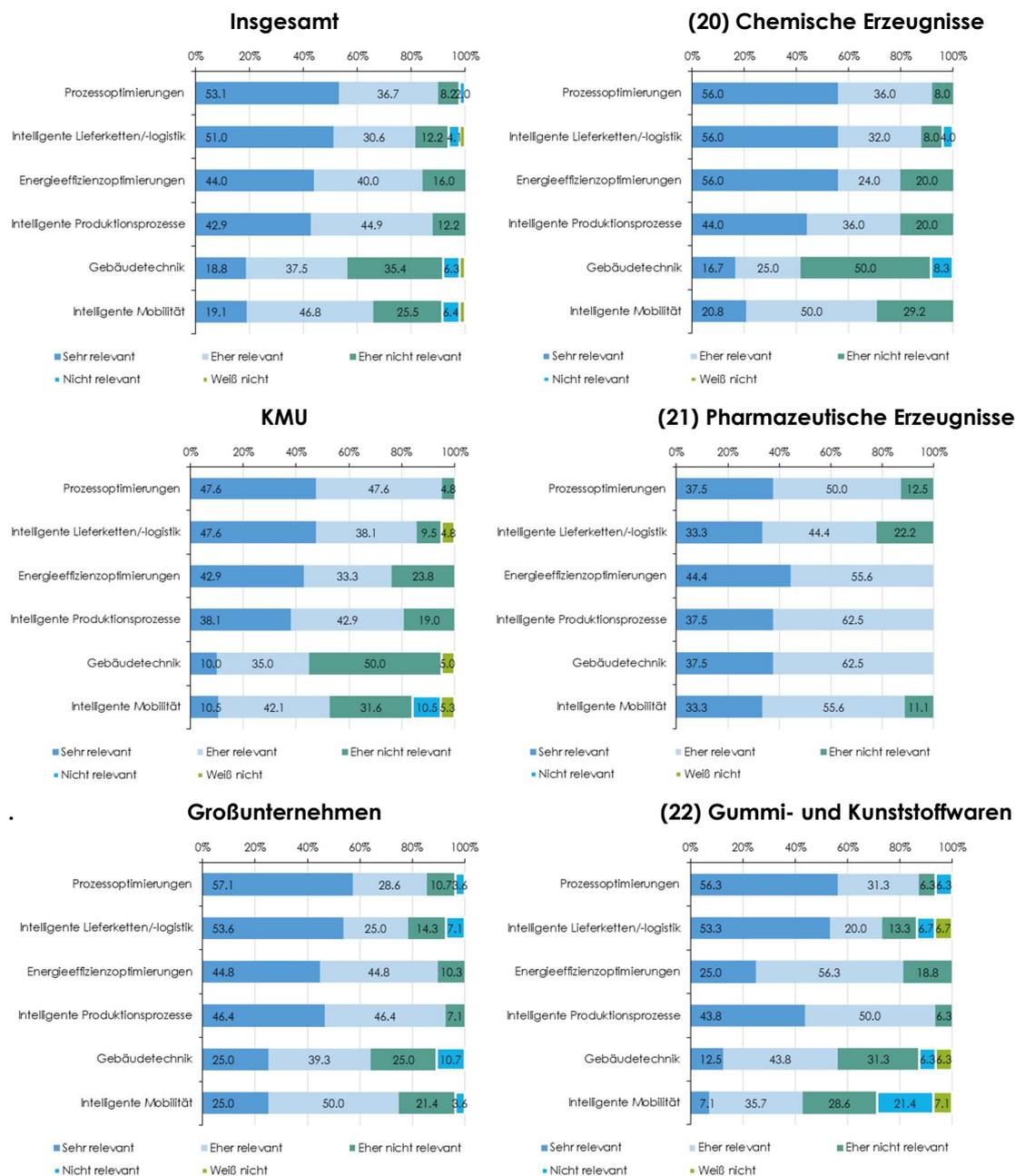
Nach Unternehmensgröße

Eine Aufteilung der befragten Unternehmen nach Beschäftigungsgrößenklassen zeigt, dass KMUs im Vergleich zu Großunternehmen Gebäudetechnik oder intelligente Mobilität öfter als eher nicht oder gar nicht relevant ansehen (50,0% versus 35,7% bei Gebäudetechnik oder 42,1% versus 25,0% bei intelligenter Mobilität).

Nach Branchen

Generell schätzen – im Vergleich zur chemischen Industrie (im engen Sinn) oder der Gummi- und Kunststoffwarenindustrie – Respondenten der pharmazeutischen Industrie die angeführten Technologien als sehr oder eher relevant ein.

Abbildung 6-13: **Relevanz digitaler Technologien im Zuge des Green Deal**
In den kommenden 5 Jahren



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 56 "Wie relevant werden die folgenden Anwendungsbereiche digitaler Technologien für die Transformation im Zuge des Green Deal in Ihrem Unternehmen in den kommenden 5 Jahren sein?", insgesamt gültige n =47-49, NACE-20: 24-25. NACE-21: 8-9, NACE-22: 14-16, KMU:19-21; Großunternehmen: 28-29.

Anm.: Antwortmöglichkeiten gereiht nach Insgesamt-Anteilswert für "sehr relevant".

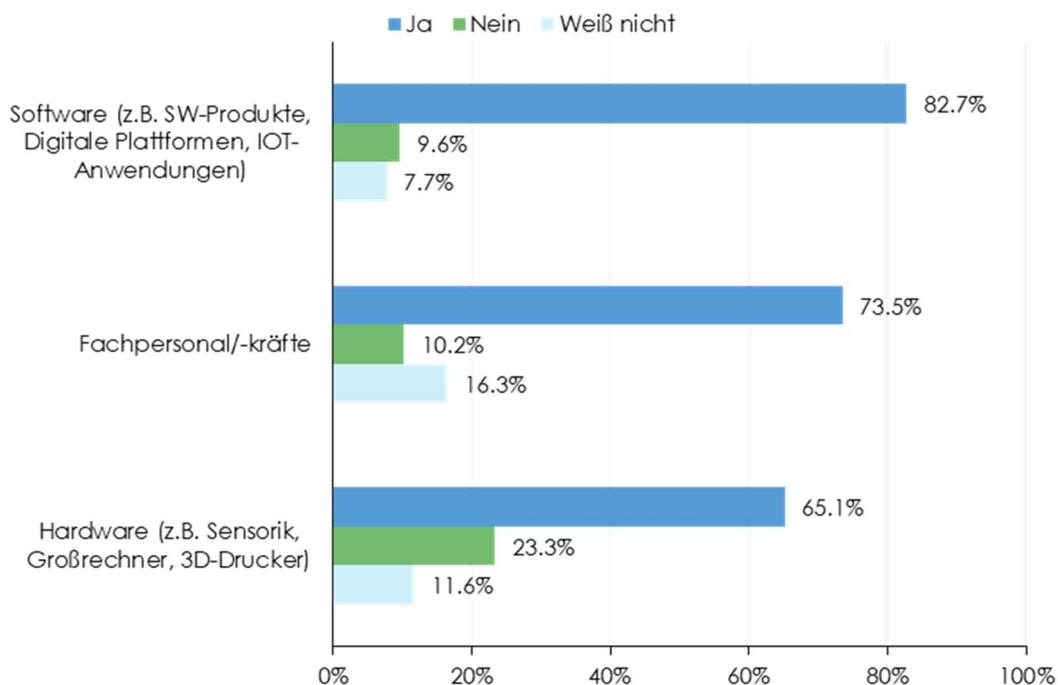
6.1.11 Investitionen in die Digitalisierung im Zuge des Green Deal

Die Unternehmen wurden auch befragt, ob sie in den kommenden fünf Jahren Investitionen zur Digitalisierung im Zuge des Green Deal in den drei Bereichen Hardware, Software oder Fachkräfte planen. In allen drei Investitionsbereichen ist der Anteil jener, welche Investitionen planen, deutlich höher. Am höchsten ist dieser Anteil – mit 82,7% – in dem Bereich von Softwareinvestitionen im Zuge des Green Deal, lediglich 9,6% planen dafür keine Softwareinvestitionen in den kommenden fünf Jahren.

Innerhalb der Kategorie Hardware wird am häufigsten – in 23,3% der Antworten – angegeben, dass keine digitalen Investitionen im Zuge des Green Deal geplant sind.

Abbildung 6-14: **Geplante Investitionen zur Digitalisierung im Zuge des Green Deal**

In den kommenden 5 Jahren



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 57 "Plant Ihr Unternehmen in den kommenden 5 Jahren Investitionen zur Digitalisierung im Zuge des Green Deal?", gültige n=43-52 (Hardware: 43, Fachpersonal: 49, Software: 52). Anm.: Antwortmöglichkeiten gereiht nach positivem Anteilswert.

6.2 Resümee

Die Auswertung der Unternehmensbefragung zum Themenbereich Digitalisierung erlaubt (aufgrund der tlw. geringen Rücklaufquote) bloß vorsichtige Rückschlüsse auf jene Bereiche, in denen noch verstärkte Anstrengungen notwendig, bzw. Potentiale am Weg zur digitalen Transformation der chemischen Industrie noch nicht gänzlich ausgeschöpft sind.

Dem weit überwiegenden Anteil der Unternehmen ist die Bedeutung der digitalen Transformation auf ihr Unternehmen wohl bewusst. Fast 85% aller Respondenten gehen für die Zukunft von einem zumindest starken Einfluss auf Ihre Unternehmen aus, was einer Erhöhung gegenüber den vergangenen fünf Jahren um ein Fünftel entspricht. Korrespondierend gewinnt die zukünftige Nutzung von ausgewählten fortschrittlichen digitalen Technologien an Relevanz, digitale Plattformen gefolgt von Big-Data-Analysen und Künstlicher Intelligenz werden am häufigsten genannt.

Großen Aufholbedarf gibt es jedenfalls im Bereich der unternehmerischen Nutzung von digitaler Infrastruktur, die für die Anwendung von fortgeschrittenen digitalen Technologien eine Grundvoraussetzung darstellt. Erst ein verschwindend geringer Anteil von (Groß-)Unternehmen nutzt Breitbandanschlüsse mit Bandbreiten im Download von mehr als 1 Gbit/s. Unter den antwortenden KMU gab sogar die Hälfte an, nur Bandbreiten von unter 100 Mbit/s im Download zur Verfügung zu haben. Insbesondere der hohe Anteil von "Weiß nicht/keine Angabe"-Antworten, deutet darauf hin, dass die Bedeutung hoher Breitbandgeschwindigkeiten bisher unterschätzt wird.

Die Auswirkungen der Digitalisierung in den kommenden fünf Jahren werden von den Unternehmen für (fast) alle abgefragten Unternehmensbereiche als "eher positiv" eingeschätzt, wobei Logistik und Administration am häufigsten als von der Digitalisierung begünstigte Unternehmensbereiche genannt wurden. Tendenziell werden von Großunternehmen im Vergleich zu KMU häufiger "eher positive" Auswirkungen der Digitalisierung genannt. Den größten Nutzen der Digitalisierung sehen die befragten Unternehmen am häufigsten in der Zeitersparnis und der Kostenersparnis, wogegen der Zugang zu neuen Märkten und Produktinnovationen kaum als Digitalisierungsnutzen adressiert wurden.

Etablierte prozessbezogene digitale Technologien, wie E-Verkauf oder E-Beschaffung oder Basistechnologien wie Soziale Medien und Cloud-Dienste werden am häufigsten als jene Digitalisierungsthemen mit dem stärksten kommenden Einfluss genannt. Als wichtigste Umsetzungsfaktoren der Digitalisierung werden von den Unternehmen am häufigsten das Vorantreiben der Digitalisierung durch die Geschäftsführung, das Humankapital, bzw. qualifizierte Mitarbeiter sowie die Stabilität und Sicherheit der digitalen Lösungen genannt. Damit korrespondieren auch die von den Unternehmen als die bedeutendsten drei Hemmnisse identifizierten Bereiche "zu wenig qualifiziertes Personal und mangelndes IT-Knowhow", "zu hoher Investitionsbedarf" und "Sicherheitsbedenken".

Als Hauptanwendungsbereiche der Digitalisierung für die grüne Transformation wurden von den Unternehmen am häufigsten Prozessoptimierung und intelligente Lieferketten genannt, am unbedeutendsten werden demgegenüber Gebäudetechnik und intelligente Mobilität eingeschätzt. Investitionen in die Digitalisierung im Zuge des Green Deal werden von der weitaus überwiegenden Mehrheit der Unternehmen sowohl in Hardware, Software und IKT-Fachkräfte getätigt, was als klares Indiz dafür zu werten ist, dass die Unternehmen die digitalen Technologien als Problemlöser für die ökologische Transformation sehen.

7. Resümee und Ausblick

Der Green Deal strebt an, dass in der Europäischen Union die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null gesenkt werden und gleichzeitig soziale Nachhaltigkeit erreicht wird. Diese Ziele verfolgt auch die österreichische Bundesregierung, wobei sie zudem danach trachtet, die Netto-Klimaneutralität in Österreich bereits früher zu erreichen. Um diese ambitionierten Ziele zu erfüllen, definieren zahlreiche legislative Vorschläge den absehbaren ordnungspolitischen Rahmen der Unternehmen in der EU in neuer Weise.

Die chemische Industrie zählt neben der Mineralöl-, der Metallindustrie und der Energiewirtschaft zu den am stärksten direkt betroffenen Sektoren, um die Herausforderungen der Klimaneutralität und Nachhaltigkeit umzusetzen. Diese Branchen zählen in Österreich derzeit zu jenen mit der höchsten Treibhausgasintensität bezogen auf Produktionswert und Beschäftigung (Meinhart, et al., 2021). Mit knapp 47 Tsd. Beschäftigten und einem Produktionswert von über 15 Mrd. € im Jahr 2020 tragen die Unternehmen des Fachverbands der Chemischen Industrie im weiteren Sinn (Herstellung von chemischen Erzeugnissen, pharmazeutischen Erzeugnisse sowie Gummi- und Kunststoffwaren) maßgeblich zum Wohlstand in Österreich bei.

Jene im Fachverband der Chemischen Industrie organisierten Unternehmen sind von der "Grünen Transformation", also den Anpassungen in Richtung Klimaneutralität und nachhaltiger Wirtschaftsweise, in unterschiedlicher Weise betroffen. Manche davon in mehrfacher Hinsicht, etwa wenn sich der Mix der Vorleistungsgüter und der Energieträger ändert, neue Prozesse entwickelt werden sollen oder wenn die Produkte neuen Anforderungen entsprechen sollen.

Den Ausgangspunkt der vorliegenden Studie bilden Auswertungen zur wirtschaftlichen Lage der Branchen der chemischen Industrie im Vergleich zur österreichischen Volkswirtschaft und eine Darstellung der mit der Produktion verbundenen Emission von Treibhausgasen. Da die Unternehmen sehr eng in nationale und internationale Wertschöpfungsketten integriert sind, kann der Bedarf zur Anpassung nicht isoliert betrachtet werden. Viele Zulieferer und Abnehmer von Produkten sind den absehbaren Änderungen ebenfalls ausgesetzt – wenn nicht direkt, so doch zumindest indirekt. Die im Bericht vorgestellte Input-Output-Analyse zeigt, dass die Herausforderungen der chemischen Industrie nicht auf diese beschränkt sein werden und unterstreicht die volkswirtschaftliche Bedeutung der untersuchten Branchen.

Um Einblicke in die unterschiedlichen Bedingungen in den Branchen der chemischen Industrie zu gewinnen, wurde Mitte 2021 eine Online-Befragung unter den Unternehmen des Fachverbands der Chemischen Industrie durchgeführt. Gegenstand der Befragung waren die Herausforderungen durch den Green Deal, mögliche Anpassungsstrategien und Einschätzungen zur Digitalisierung sowie zur Außenwirtschaft.

Die Ergebnisse der Online Befragung und der ergänzenden Tiefeninterviews zeigen, dass zahlreiche Unternehmen erste Schritte auf dem Pfad der Transformation bereits umgesetzt haben. Nicht wenige von ihnen haben mit Investitionen in nachhaltige Produktionsverfahren bereits Folgeschritte zur Erweiterung der Produktion und zum Ausbau von Marktanteilen umgesetzt. Die Befragung zeigt auch, dass die Unternehmen sehr heterogen sind und es in Bezug auf die Größe und den Unternehmensgegenstand beachtliche Unterschiede gibt. Maßnahmen, die

gesetzt werden, um Unternehmen in der Transformation zu unterstützen, müssen daher auf unterschiedliche Ausgangsvoraussetzungen Rücksicht nehmen.

Die zahlreichen Strategien und Gesetzesinitiativen, die auf europäischer Ebene initiiert wurden, stellen auch Unternehmen mit hoher administrativer Kapazität vor große Herausforderungen. In manchen Unternehmen sind viele der sich abzeichnenden Änderungen in ihrer Tragweite noch nicht ausreichend bekannt. Die Kernelemente wie Klimaneutralität, nachhaltige Energienutzung und Umweltschutz sind Themen, mit denen sich jedes Unternehmen beschäftigt, allerdings aus dem Blickwinkel unterschiedlicher Betroffenheit.

Auswertungen zur Forschungs- und Entwicklungskapazität und zur Patentintensität zeigen, dass die Unternehmen der chemischen Industrie in vielen Bereichen mit dem europäischen Spitzenniveau mithalten. Um diese Stellung beizubehalten bzw. dort, wo dies noch nicht erreicht ist, aufzuschließen, kann die öffentliche Hand unterstützend und begleitend geeignete Maßnahmen der Forschungsförderung setzen bzw. den Diffusionsprozess von universitärer Forschung in den Unternehmensbereich erleichtern.

Die wirtschafts- und standortpolitischen Rahmenbedingungen werden von nationalen Behörden und maßgeblich von politischen Entscheidungsebenen auf Länderebene beeinflusst. Wie die Auswertungen zur Digitalisierung zeigen, besteht nach wie vor Handlungsbedarf, um den Rückstand gegenüber vergleichbaren Ländern mit zeitgemäßer Infrastruktur aufzuholen. Die Transformation macht es auch erforderlich, neue Anlagen mit neuen Technologien zu errichten bzw. bestehende Anlagen grundlegend umzurüsten. Die behördlichen Abläufe müssen daher ebenfalls "transformationsfit" gestaltet werden, um die benötigten Investitionen nicht zu hemmen. Hier ist es zwingend erforderlich, dass die in Österreich auf verschiedenen Governance-Ebenen agierenden Behörden ebenfalls den Blick in Richtung 2030 sowie 2040 lenken und mittel-/langfristige Maßnahmen/Strategien vor dem Hintergrund der Planungssicherheit für die betroffenen Unternehmen ausarbeiten. Die örtliche und überörtliche Raumplanung sowie die regionale Standortpolitik zählen dazu. Da die Transformation mit einem tiefgreifenden Umbau des Kapitalstocks verbunden ist, ist es nötig, die komplementäre Infrastruktur, vor allem im Bereich der Energieversorgung, zügig auszubauen.

Auch das System der Ausbildung und der berufsbegleitenden Weiterbildung ist von der Transformation indirekt betroffen, da es die notwendigen Inhalte und Qualifikationen anbieten muss. Hier ist das öffentliche Aus- und Weiterbildungssystem gefordert, die künftigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit jenen Fertigkeiten auszustatten, die von Unternehmen benötigt werden, die auf dem Weg der Transformation ihre Marktstellung nicht nur behaupten, sondern auch ausbauen wollen. Der von der EU initiierte Just-Transition Prozess, der auch in Österreich umgesetzt wird, dient dazu, die damit verbundenen Anpassungskosten zu verringern und zu einem sozial fairen Übergang beizutragen (Meinhart et al., 2021).

Die vorliegende Studie verfolgte nicht das Ziel, wirtschafts- oder innovationspolitische Empfehlungen auszuarbeiten. Die ökonomische Literatur bietet jedoch einige Anhaltspunkte, an denen sich solche Vorschläge anknüpfen lassen. Acemoglu et al. (2016) etwa beschäftigen sich mit der Frage, in welchem Umfang der Staat bzw. die von der Transformation betroffenen Unternehmen die Kosten der Technologieentwicklung schultern sollen und kommen zum Schluss, dass dies maßgeblich eine Rolle des Staates sei. Reinstaller (2021) entwickelt konkrete

Vorschläge zur österreichischen Forschungs- und Innovationspolitik, vor allem im Hinblick auf die Gewichtung von Technologiediffusion und Grundlagenforschung.

Zu den umwelt- und wirtschaftspolitischen Instrumenten gibt es ebenfalls aktuelle Beiträge in der Literatur. Auf internationaler Ebene werden dazu begleitende Instrumente vorgeschlagen, um den EU-Grenzausgleichsmechanismus oder das EU-Emissionshandelssystem wirksamer zu gestalten und den technologischen Übergang zu beschleunigen (Richstein und Neuhoff, 2019 bzw. Neuhoff et al., 2019). Friesenbichler et al. (2021) beschäftigen sich mit Blick auf die Industrie in Österreich mit einem Stärken-Schwächen-Profil im internationalen Vergleich und identifizieren Treiber und Hemmnisse des Übergangs zur netto-klimaneutralen Wirtschaft vor dem Hintergrund der parallel laufenden "Digitalisierung". Sie identifizieren auch Ansatzstellen für Hebel, die diesen Übergang im Kontext des institutionellen Rahmen Österreichs beschleunigen.

8. Literaturhinweise

- Acemoglu, D., Acikgıt, U., Hanley, D., & Kerr, W. (2016). Transition to low-carbon technology. *Journal of Political Economy*, 124(1), S. 52-104.
- Baumgartner, J., & Kaniovski, S. (2015). Steuerreform 2015/16 – Gesamtwirtschaftliche Wirkungen bis 2019. WIFO-Monatsberichte 88(5). <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/58171>.
- Bresnahan, T.F. (2011). Generalitiy, Recombination, and Reuse. In: *The Rate and Direction of Inventive Activity Revisited*, University of Chicago Press, 611-656.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age*. Norton & Co., New York.
- Christen, E. (Koord.), Hudetz, A., Janger, J., Oberhofer, H., Pfaffermayr, M., Reschenhofer, P., Schwarz, G., Streicher, G. (WIFO), Hans, K., Kohl, A., König, R., & Morawetz, A. (CONSULTING AG) (2015). *Evaluierung "go international"*. WIFO.
- Europäische Kommission (2019). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Der europäische Grüne Deal*. Brüssel, 2019, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0640&from=DE>.
- Europäische Kommission (2020a). *Durchführungsverordnung (EU) 2020/1294 der Kommission vom 15. September 2020 über den Finanzierungsmechanismus der Union für erneuerbare Energie*.
- Europäische Kommission (2020b). *Geänderter Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/1999 (Europäisches Klimagesetz)*. COM(2020) 563 final. European Commission, Inception Impact Assessment: Carbon border adjustment mechanism, Brüssel.
- Europäischer Rat (2020). Tagung des Europäischen Rates (10. und 11. Dezember 2020) – Schlussfolgerungen. EUCO 22/20 CO EUR 17 CONCL 8. Online verfügbar unter: <https://www.consilium.europa.eu/media/47346/1011-12-20-euco-conclusions-de.pdf> (abgerufen 12. Dez. 2020).
- FCIO (Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs) (2020). *Jahresbericht der Chemischen Industrie 2020*. Eigenverlag, Wien.
- FCIO (Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs) (2021). *Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit: Umfassende Weiterentwicklung des EU-Stoffrechts*. <https://www.fcio.at/themen/chemikalienpolitik/>. Abgerufen am 16.11.2021.
- Friesenbichler, K., Hölzl, W., Köppl, A., & Meyer, B. (2021). *Investitionen in die Digitalisierung und Dekarbonisierung in Österreich*. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag der Oesterreichischen Nationalbank. <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/67181>.
- Gaulier, G., & Zignago, S. (2010). BACI: International Trade Database at the Product-Level (the 1994-2007 Version) (October 2010). CEPII Working Paper 2010-23.
- Griliches, Z., Hall, H.H., & Pakes, A. (1991). R&D, Patents, and Market Value Revisited: Is There A Second (Technological Opportunity) Factor?, *Economics of Innovation and New Technology*, 1:3, 183-20.
- Haber, G. (2016). *Life Sciences und Pharma: Ökonomische Impact Analyse 2016 - Studienergebnisse*. Wien.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12, 1–25.
- Hidalgo C. (2009). The Dynamics of Economic Complexity and the Product Space over a 42 year period. *CID Working Paper No. 189*, Harvard.
- Hidalgo, C., & Hausmann, R. (2009). The Building Blocks of Economic Complexity, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(26):10570-5.
- Johansen, B., B. Louro, I. Kukla, G. Pattle, J. Denmark, Ch. Hughes & D.J. Roque (2021). *Economic Analysis of the Impacts of the Chemicals Strategy for Sustainability - Phase 1 Report*. Final Report for the European Chemicals Industry Council (Cefic), ED 14790 | Issue number 1 | Date 18/11/2021. Verfügbar unter: <https://cefic.org/library-item/economic-analysis-of-the-impacts-of-the-chemicals-strategy-for-sustainability-phase-1/>
- Kettner-Marx, C., & Feichtinger, G. (2021). Fit for 55? Das neue Klima- und Energiepaket der EU. *WIFO-Monatsberichte*, 2021, 94(9), 665-677. <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/67993>.
- Klimek, P., Hausmann, R., & Thurner, S. (2012). Empirical Confirmation of Creative Destruction from World Trade Data. *PLoS ONE* 7(6): e38924. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038924>.

- Kogler, D., Rigby, D., & Tucker, I. (2013). Mapping knowledge space and technological relatedness in US cities. *European Planning Studies*, 21(9), 1374-1391.
- Meinhart, B., Gabelberger, F., Sinabell, F., & Streicher, G. (2021). Transformation und "Just-Transition" in Österreich. WIFO-Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien.
- Neuhoff, K., Chiappinelli, O., Gerres, T., Haussner, M., Ismer, R., May, N., Pirlot, A., & Richstein, J. (2019). *Building blocks for a climate neutral European industrial sector*. Climate Strategies, Eigenverlag. Online verfügbar unter www.climatestrategies.org.
- Reinstaller, A. (2021). *Umweltinnovationen und Beschäftigung*. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung. Im Auftrag der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH. Online verfügbar unter: <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/67154>.
- Reinstaller, A., & Friesenbichler, K. (2020). "Better Exports" – Technologie-, Qualitätsaspekte und Innovation des österreichischen Außenhandels im Kontext der Digitalisierung. WIFO-Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, Wien. <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/66391>.
- Reinstaller, A. & Reschenhofer, P. (2019). The impact of the scope of technological search on path dependence in export specialization: Evidence for European countries. *Industrial and Corporate Change* 28(6), 611-1635.
- Richstein J.C., & Neuhoff, K. (2019). CO₂-Differenzverträge für innovative Klimalösungen in der Industrie. *DIW-Wochenbericht Nr. 23* vom 26. Sept. 2019.
- Shirotori, M., Tumurchudur, B., & Cadot, O. (2010). Revealed Factor Intensity Indices at the Product Level. *UNCTAD Blue Series Papers 44*, United Nations Conference on Trade and Development.
- Statistik Austria (2020). *Innovation 2016-2018 – Innovation im Unternehmenssektor*. Eigenverlag, Statistik Austria, Wien.
- Statistik Austria (2021a). Energiebilanzen für Österreich ab 1970 (endgültige Ergebnisse). Abgerufen am 9. März 2021 von Gesamtenergiebilanz Österreich 1970 bis 2019 (Detailinformation). http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html.
- Statistik Austria (2021b). Energiegesamtrechnung. Von Energiegesamtrechnung. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energiegesamtrechnung/index.html.
- Weitzman, M.L. (1998). Recombinant growth. *Quarterly Journal of Economics* 113, 331–360.
- WKO (2021). Chemische Industrie: Branchendaten. http://wko.at/statistik/BranchenFV/B_205.pdf.

Anhang

A. Ergänzende Übersichten und Abbildungen

Übersicht A 1: **Wertschöpfung und Herleitung Verfügbares Einkommen im Jahr 2017**

	Betrag in Mio. €	Behandlung in IO-Analyse
Wertschöpfung	329.417	
Nichtfinanzielle Konten, Private Haushalte (Sektor 14)		
B.2n Betriebsüberschuss, netto	11.690	Fixer Anteil an Wertschöpfung
B.3n Selbständigeneinkommen, netto	22.588	Fixer Anteil an Wertschöpfung
D.1 Arbeitnehmerentgelt, erhalten	174.544	Fixer Anteil an Wertschöpfung
D.2 Produktionsabgaben, erhalten	0	
D.3 (-) Subventionen, gezahlt	0	
D.4 Vermögenseinkommen, erhalten	25.081	konstant
D.4 Vermögenseinkommen, gezahlt	- 1.133	konstant
B.5n Primäreinkommen, netto	232.770	
D.62 Monetäre Sozialleistungen, erhalten	70.391	konstant
D.7 Sonstige laufende Transfers, erhalten	6.130	konstant
D.5 Einkommen- und Vermögensteuern, gezahlt	- 38.651	Fixer Anteil an Einkommen
D.61 Sozialbeiträge, gezahlt	- 59.729	Fixer Anteil an Einkommen
D.7 Sonstige laufende Transfers, gezahlt	- 11.283	konstant
B.6n Verfügbares Einkommen, netto	199.627	

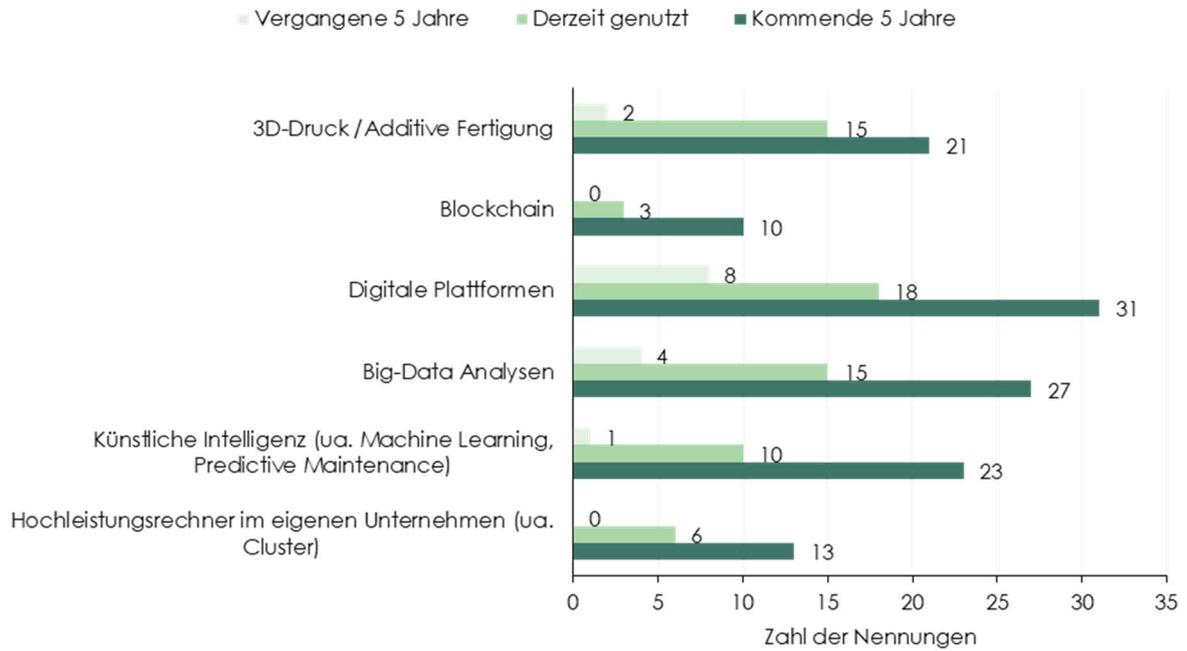
Q: Statistik Austria (2021), Nichtfinanzielle Sektorkonten nach ESG

Übersicht A 2: **Vergleich der Wertschöpfungs-Multiplikatoren (Tabelle)**

Sektor/Branche	Wertschöpfung			Multiplikator	
	direkt	indirekt	induziert	indirekt	induziert
Impact Analyse (WIFO)	in Mio. €				
H.v. chem. Erzeugnissen	3.181	1.775	1.775	0,56	0,56
H.v. pharm. Erzeugnissen	2.364	674	405	0,29	0,17
H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	2.562	1.099	517	0,43	0,20
Gew. Mittelwert	8.107	3.548	2.697	0,47	0,43
Impact Analyse (Haber, 2016)	in Mio. €				
Biotech	104	61	103	0,59	0,99
Biotech sonstige	1.017	402	735	0,40	0,72
Biotech (nur R&D)	287	171	297	0,60	1,03
Pharma	390	204	138	0,52	0,35
Biotech/Pharma Suppliers	286	132	147	0,46	0,52
Biotech/Pharma Services	56	32	57	0,56	1,01
Biotech/Pharma Sales/Distribution	3.018	1.270	1.576	0,42	0,52
Medizintechnik	689	315	414	0,46	0,60
Medizintechnik sonstige	249	121	153	0,48	0,61
Medizintechnik Suppliers	1.183	567	673	0,48	0,57
Medizintechnik Services	145	96	78	0,66	0,54
Medizintechnik Sales/Distribution	1.340	574	675	0,43	0,50
Uni	706	324	703	0,46	1,00
Fachhochschulen	17	7	16	0,40	0,98
Außeruniversitäre Einrichtungen	130	72	133	0,56	1,02
Gew. Mittelwert	9.617	4.348	5.897	0,46	0,66

Q: WIFO Berechnungen, Haber (2016).

Abbildung A 1: **Vergangene, aktuelle und zukünftige Technologienutzung - Abschätzung Obergrenze Korrektur für Mehrfachantworten**



Q: FCIO Befragung 2021, WIFO Berechnungen, Frage 48 "Welche der folgenden digitalen Technologien nutzt Ihr Unternehmen bereits bzw. plant Ihr Unternehmen in Österreich in den nächsten 5 Jahren zu nutzen/ bzw. weiterhin zu nutzen? (Mehrfachantworten)", gültige n=40.

B. Die Innovationskraft der chemischen Industrie gemessen anhand von Patentdaten

B.1. Vorbemerkungen

In dem vorliegenden Abschnitt geht es um die Darstellung der Innovationskraft der chemischen Industrie in Österreich. Innovationen sind eine Voraussetzung für die nachhaltige Ertragskraft und Profitabilität von Unternehmen. Innovationen zu messen ist nicht einfach, da es um zahlreiche Dimensionen geht, die vom Management über die Organisation reichen, die Finanzierung, das Marketing und Neurungen von Produkten umfassen. Mit Hilfe von gut messbaren Größen wie der Anzahl der Patente und davon abgeleiteten Indikatoren kann man die Innovationskraft von Unternehmen und Branchen ansatzweise quantifizieren aber nicht in allen Dimensionen abbilden. In weiterer Folge wird dieser vereinfachende Zugang gewählt, um die Innovationsleistungen der chemischen Industrie in Österreich darzustellen. Der Vorteil dieses Zugangs ist, dass auf vorliegende Untersuchungen zurückgegriffen werden kann und separate Erhebungen bei Unternehmen nicht nötig waren. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass auf der Grundlage der Daten auch Vergleiche mit den entsprechenden Sektoren in anderen Ländern durchgeführt werden können. Dies ist vor allem bei den untersuchten Branchen nützlich, die im internationalen Wettbewerb stehen.

Reinstaller und Friesenbichler (2020) folgend¹ wird im Rahmen der gegenständlichen Studie die Innovationskraft der chemischen Industrie² auf der Grundlage deren technologischer Entwicklungstätigkeiten ermittelt. Als quantitativer Indikator für die technologische Entwicklungstätigkeit werden Patentdaten des Europäischen Patentamtes (EPA) herangezogen, wobei der Untersuchungszeitraum für die gegenständliche Analyse auf die Jahre 2000 bis 2017 (aktueller Rand) festgelegt wurde.³ Auf der Grundlage der Patentanmeldungen⁴ werden die Eigenschaften der exportierten Waren anhand ihres technologischen Gehaltes und ihrer Qualität charakterisiert.

Um sowohl eine *intra-industrielle* als auch eine *inter-industrielle* Einordnung der Innovationskraft der chemischen Industrie zu ermöglichen, werden die Indikatoren sowohl auf Länder-, als auch

¹ Dieser Abschnitt ist Reinstaller und Friesenbichler (2020) entnommen und wurde für die gegenständliche Studie geringfügig adaptiert und um eine mit derselben Methode durchgeführte auf die chemische Industrie (und ihre Teilbranchen) fokussierte Innovationsanalyse erweitert.

² Wenn in diesem Abschnitt von der chemischen Industrie im weiteren Sinne (d. h. ohne Branchendifferenzierung) die Rede ist, ist damit die Zusammenfassung der NACE 2-Steller 20, 21 und 22 gemeint. Demgegenüber bezeichnen die chemischen Erzeugnisse (NACE-20) allein die chemische Industrie im engeren Sinne.

³ Die der quantitativen Analyse zugrundeliegende Datenbasis bildet einerseits die PatStat Datenbank des Europäischen Patentamtes und andererseits die BACI-Datenbank des Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII, vgl. Gaulier und Zignago, 2010), die auf der UN Comtrade Datenbank aufbaut.

⁴ Die geografische Zuordnung von Patenten erfolgt aufgrund einer entsprechenden Meldung des Patentinhabers, weshalb es zu einem „registering bias“ kommen kann, wenn nicht alle Länder, die bei einem Patent mitgewirkt haben, beim EPA validiert werden. Das kann insbesondere für kleine Länder wie Österreich die tatsächliche Innovationskraft eines Sektors unterschätzen. Anekdotische Evidenz deutet darauf hin, dass dies in der pharmazeutischen Industrie in Österreich der Fall sein könnte.

auf Branchenebene (NACE 2-Steller) im Vergleich zu den EU 28 Ländern und den Innovationsführern ausgewiesen.⁵

Nähere methodische Erläuterungen zu den von Reinstaller und Friesenbichler (2020) angewendeten Konzepte werden in einem eigenen Abschnitt am Ende dieses Anhangs zusammenfassend dargestellt.

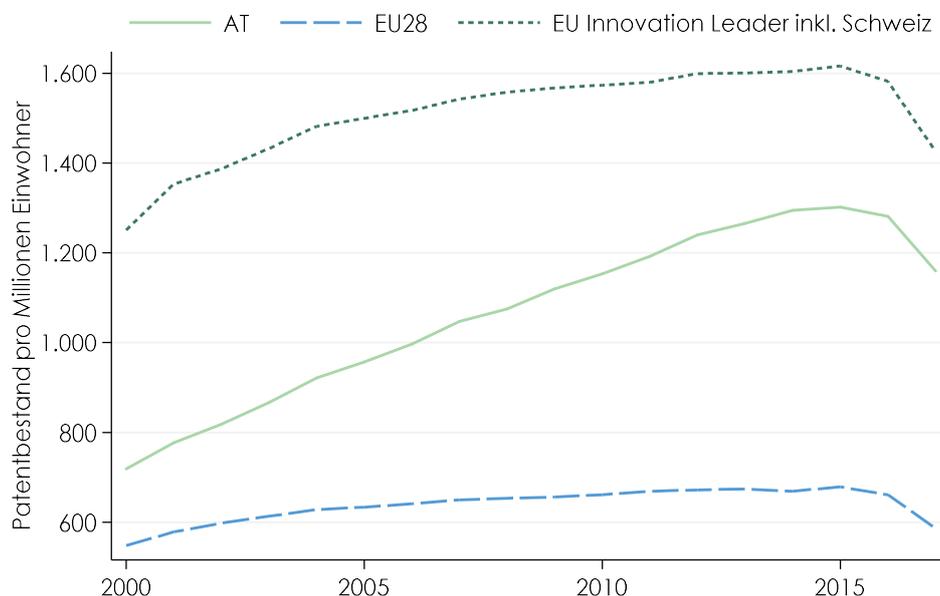
B.2. Technologische Entwicklungstätigkeit und Wissensdiversifizierung als Indikator für die Innovationskraft

Ein wichtiger Faktor zur Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit ist die technologische Entwicklungstätigkeit von Unternehmen. Sie spielt zwar über die unterschiedlichen Branchen und Industrien hinweg eine unterschiedlich starke Rolle als Wettbewerbsfaktor, hat aber insgesamt an Bedeutung gewonnen. Österreich galt in diesem Zusammenhang lange als Nachzügler relativ zu den Innovationsführern. Dies wurde auch noch im rezenten Innovationsanzeiger der Europäischen Union (aktueller Rand der Auswertung 2019) festgestellt, wenngleich anerkannt wurde, dass sich Österreich relativ zur EU konstant besser entwickelt hat.⁶

⁵ Beim intra-industriellen Vergleich wird die Innovationskraft der chemischen Industrie in verschiedenen Länder(gruppe)n analysiert, während beim inter-industriellen Vergleich die Innovationskraft der chemischen Industrie mit anderen Industriezweigen in einem Land untersucht wird.

⁶ https://ec.europa.eu/growth/content/2019-innovation-scoreboards-innovation-performance-eu-and-its-regions-increasing_en

Abbildung B 1: **Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich im Vergleich zu den EU 28 und den Innovationsführern (inkl. Schweiz), 2000-2017**

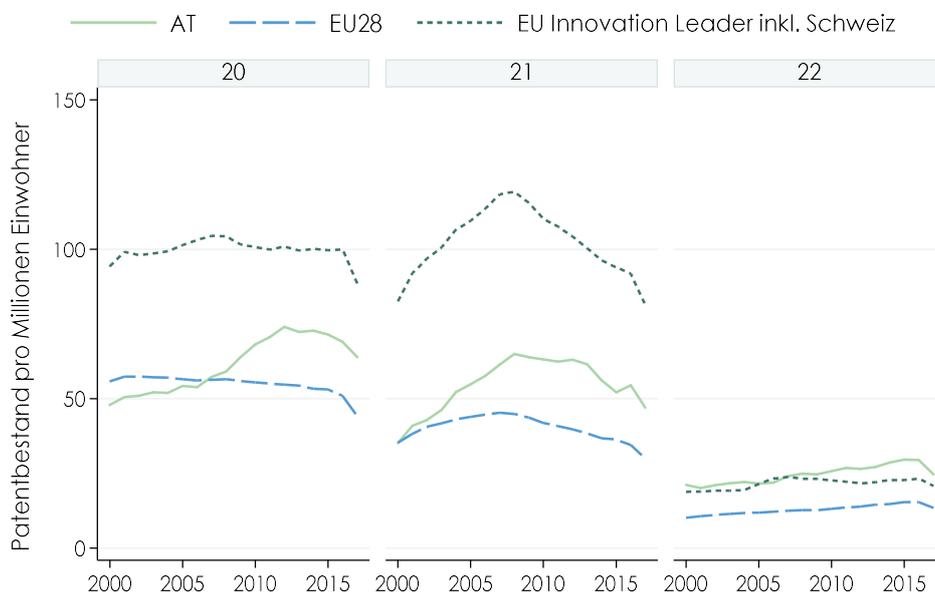


Q: PATSTAT, WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 1 zeigt die Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich relativ zu den EU-Ländern und den europäischen Innovationsführern inklusive der Schweiz⁷. Der diskontierte Bestand an Patentanmeldungen kann als Wissenskapitalstock interpretiert werden und korreliert eng mit den F&E Ausgaben im Unternehmenssektor (vgl. Griliches et al., 1991). Während dieser Wissenskapitalstock sich vor allem durch die industrielle Spezialisierung der österreichischen Industrie auf einem niedrigerem Niveau als jenem der Innovationsführer bewegt, so ist er einerseits doch konstant höher als im EU Vergleich und hat sich zwischen 2000 und 2017 im Vergleich sowohl zu den Innovationsführern als auch zu der EU insgesamt wesentlich dynamischer entwickelt.

⁷ Für eine detaillierte Erläuterung zu Berechnung und Bedeutung dieser Indikatoren siehe Anhang B.4.1.

Abbildung B 2: **Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich nach Branchen der Chemischen Industrie, 2000-2017**

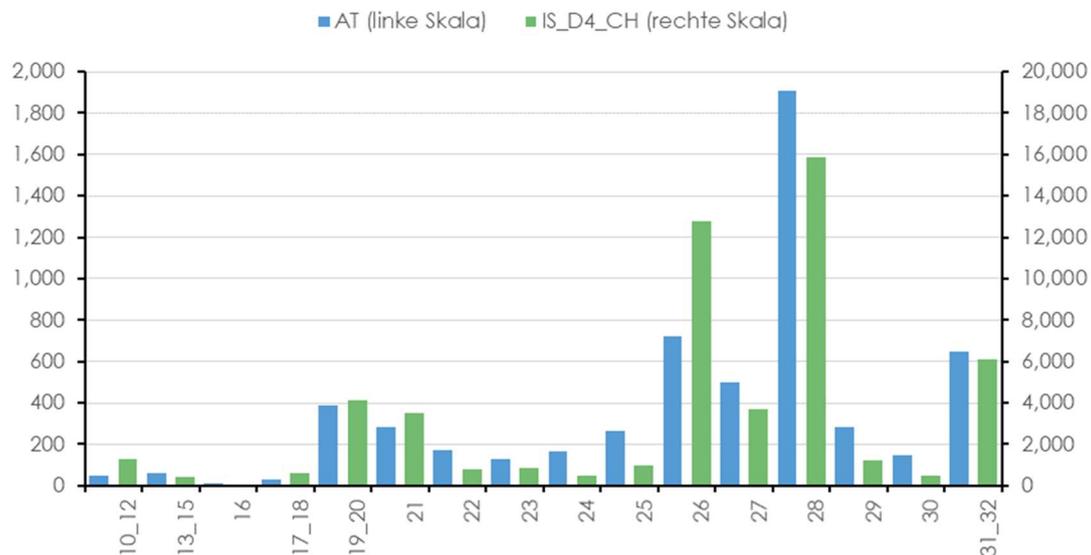


Q: PATSTAT, WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 2 zeigt die nach den drei Branchen der chemischen Industrie differenzierte Entwicklung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen pro Kopf in Österreich relativ zu den EU-Ländern und den europäischen Innovationsführern inklusive der Schweiz.

Die Situation im Jahr 2000, das als Ausgangspunkt für die Analyse der dynamischen Entwicklung herangezogen wird, zeigt an absoluten Größen Abbildung B3. Die blauen Säulen stellen den diskontierten Patentbestand in Österreich dar wobei die linke vertikale Skala maßgeblich ist. Es handelt sich dabei nicht um die Anzahl der Patente, sondern eine Maßzahl, in der die Laufzeit berücksichtigt wird. Die rechte Skala ist um den Faktor 10 größer, um den unterschiedlichen Größen des Wirtschaftsbereichs Rechnung zu tragen. In den anderen Abbildungen wurde nach der Bevölkerungszahl normiert, hier wird der genannte Faktor verwendet, um auch den absoluten Vergleich zu zeigen.

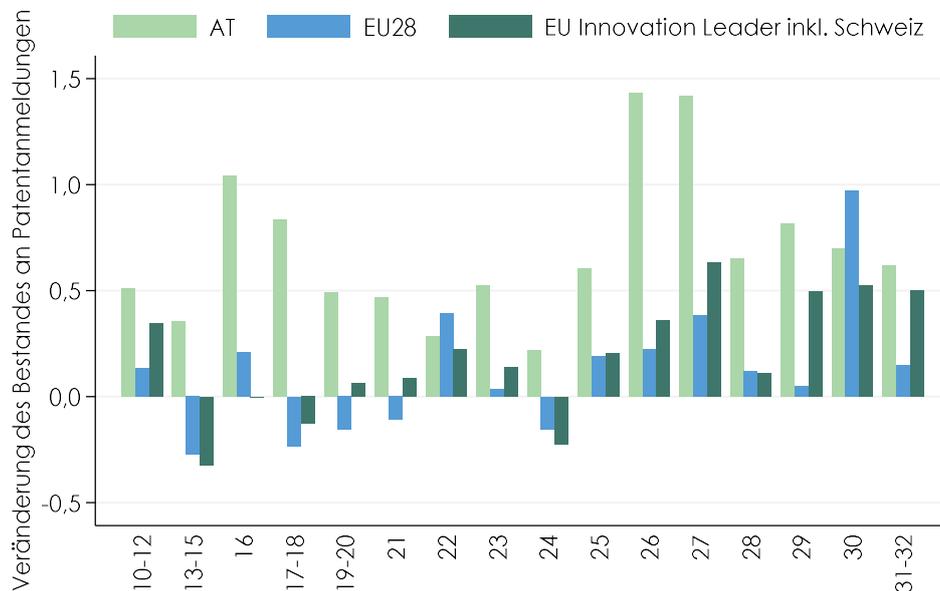
Abbildung B 3: Maßzahl des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen nach Branchen der Sachgütererzeugung im Jahr 2000



Q: PATSTAT, WIFO-Berechnungen.

Die Entwicklung bis zum Jahr 2017 wird in Abbildung B4 gezeigt. Während die Entwicklung des diskontierten Patentbestandes bei den chemischen Erzeugnissen (NACE-20) und den pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21) auf ähnlich (hohem) Niveau verläuft, ist der Patentbestand bei Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) trotz einer längerfristig erkennbaren Aufwärtsentwicklung deutlich niedriger. Den Unternehmen der Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) aus Österreich gelingt es sogar (knapp) im intra-industriellen Vergleich vor den Innovationsführern zu liegen, während der Abstand in den beiden anderen Branchen der chemischen Industrie trotz deutlicher Verbesserungen bei den Patenten noch immer groß ist.

Abbildung B 4: **Veränderung des diskontierten Bestandes an Patentanmeldungen nach Branchen der Sachgütererzeugung, 2000-2017**

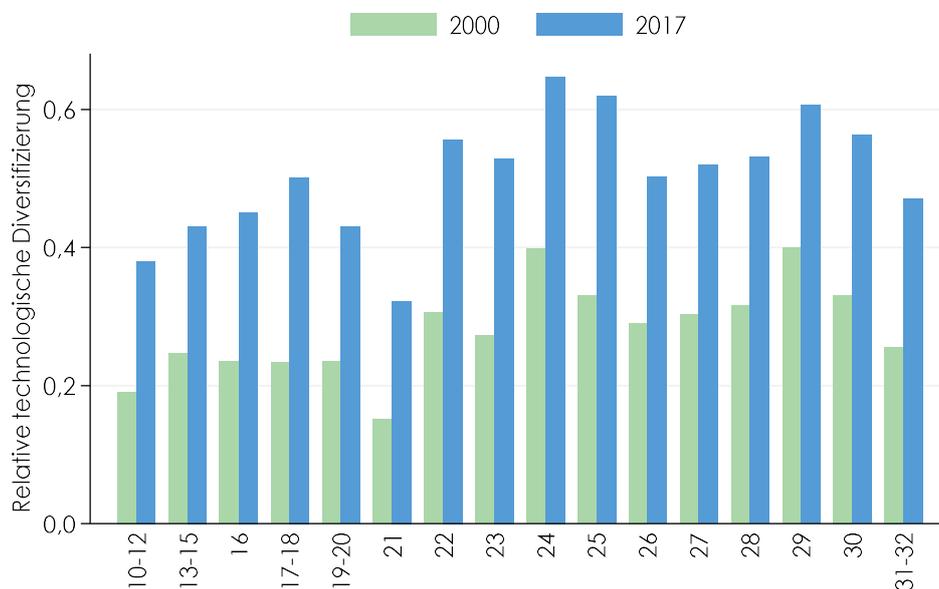


Q: PATSTAT, WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 4 bestätigt für alle Branchen der österreichischen Sachgütererzeugung eine positive Entwicklung bei den Patentanmeldungen, wobei allerdings eine große inter-industrielle Streuung zu beobachten ist. Diese positive Dynamik war bei Datenverarbeitungsgeräten (NACE26) und der elektrotechnischen Industrie (NACE-27) besonders stark ausgeprägt. Chemische Erzeugnisse (NACE-20) und pharmazeutische Erzeugnisse (NACE-21) legten zwar im intra-industriellen Vergleich sowohl gegenüber den EU 28-Ländern als auch den Innovationsführern eine deutlich stärkere Performance hin, bleiben aber im inter-industriellen Vergleich in Österreich nur durchschnittlich. Die Zunahme der diskontierten Patentanmeldungen in den Unternehmen zur Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) fällt im inter-industriellen Vergleich schwächer aus.

Ein weiterer Aspekt, der für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und vor allem für deren Fähigkeit durch Produkt- und Marktdiversifizierung stetig neue Alleinstellungsmerkmale zu entwickeln von Bedeutung ist, ist die Fähigkeit Entwicklungen und Erfindungen auf unterschiedlichen technologischen Gebieten in das eigene technologische Portfolio zu integrieren und damit neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln (Brynjolfsson und McAfee, 2014; Bresnahan, 2011; Weitzman, 1998). Die Zuordnung der Patentanmeldungen erlaubt auf die Entwicklung dieser Fähigkeiten Rückschlüsse zu ziehen. Je größer die Anzahl der technischen Felder ist, auf die in neuen Patentanmeldungen relativ zum Industrieschnitt zurückgreifen, umso höher kann der Umfang der technologischen Kompetenzen der anmeldenden Unternehmen und damit ihre Fähigkeit zur technologischen Diversifizierung eingestuft werden (Reinstaller und Friesenbichler, 2020).

Abbildung B 5: **Relative technologische Diversifizierung im Vergleich zu den internationalen Spitzenreitern in den Branchen der Sachgütererzeugung, 2000-2017**



Q: PATSTAT, WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 5 stellt die technologische Diversifizierung der österreichischen Branchen der Sachgütererzeugung aufgrund der zugeordneten Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt dar. Die Diversifizierung wird hier relativ zum internationalen Innovationsführer in jeder Branche gemessen. Nimmt der Indikator den Wert Eins an, so entspricht die Diversifizierung ihrem Branchenmaximum. Je näher der Indikator bei Null liegt, desto enger ist die technologische Spezialisierung. Es zeigt sich, dass die technologische Diversifizierung und damit auch die Breite der technologischen Kompetenzen der österreichischen Unternehmen über alle Branchen hinweg über die Zeit stark zugenommen hat. Besonders in den Stahl- und Metallwarenindustrien (NACE-24 und 25) aber auch in der KFZ-Industrie (NACE-29) sind die technologischen Kompetenzen im internationalen Vergleich breit und wurden auch über die Zeit stetig ausgeweitet. Für die chemische Industrie gilt dieser Befund im wesentlichen für die Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22), während sich sowohl die chemischen Erzeugnisse (NACE-20), als auch die pharmazeutischen Erzeugnisse (NACE-21) hinsichtlich der technologischen Differenzierung nur unterdurchschnittlich entwickeln konnten.

B.3. Technologischer Gehalt und Qualität der Exporte

Der technologische Gehalt wird durch die Produktkomplexität und implizite Produktivität gemessen. Die Produktkomplexität (Hidalgo und Hausmann 2009) wird aufgrund latenter Informationen zum technologischen Gehalt und spezifischen Kompetenzen aus dem internationalen Länder-Produkt-Netzwerk approximiert. Unterschiedliche Analysen haben gezeigt, dass dieser Indikator sehr stark mit anderen Indikatoren für die technologische Intensität einer Branche und

den Technologiegehalt von Waren korreliert, wie z. B. den F&E-Ausgaben oder der Humankapitalintensität. Durch seine Konstruktion bildet der Indikator ab, wie einzigartig im Welthandel eine spezifische Produktlinie ist, bzw. ob diese von Ländern mit sehr breiten oder weniger breiten technologischen Kompetenzen exportiert werden. Fällt der Indikator über die Zeit, so deutet dies auf den Verlust von Alleinstellungsmerkmalen hin (Reinstaller und Friesenbichler, 2020).

Ein verwandter Indikator ist jener der "impliziten Produktivität" (PRODY-Index nach Hausman et al. 2007). Er wird ähnlich konstruiert, wie der Indikator für die Produktkomplexität, berücksichtigt dabei aber Bruttoinlandsprodukt der Länder, die diese Waren exportieren. Der Indikator wird daher als ein Maß für die implizite Produktivität eines Produktes verwendet, der darauf hinweist, welches durchschnittliche BIP Niveau typischerweise notwendig ist, um eine Produktlinie zu exportieren.

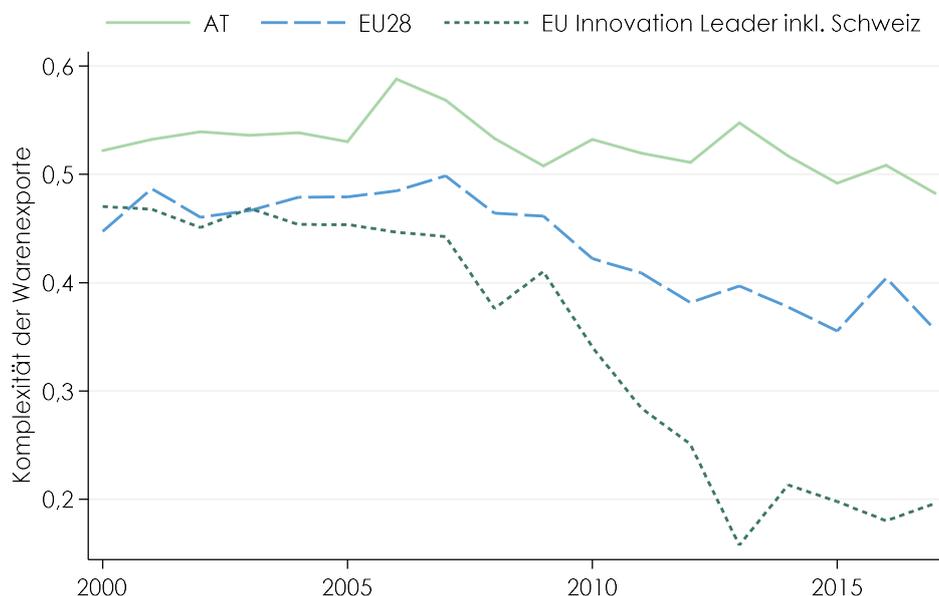
Sowohl der Indikator für die Produktkomplexität als auch der PRODY Indikator stehen nur für Warenexporte zur Verfügung und sind spezifisch für eine bestimmte Produktlinie in den Außenhandelsdaten, d. h. sie variieren auf der Ebene einzelner Produktlinien nicht zwischen den Ländern. Variation zwischen den Ländern entsteht durch die Zuordnung einzelner Produktlinien zu Branchen und deren gewichtete Aggregation auf Branchenebene. Damit erhält man einen Indikator für den technischen Gehalt des Warenportfolios, das die Branche eines Landes exportiert. Veränderungen über die Zeit dieses Indikators sind auch ein Maß für die horizontale Diversifizierung, d. h. Veränderungen des exportierten Warenportfolios einer Branche.⁸

Die Qualität der exportierten Waren wird auf der Grundlage von Einheitswerten (Unit Values), ermittelt. Dabei wird der Warenwert durch das Warengewicht dividiert. Damit erhält man ein Maß für die Qualität der Exporte. Dabei wird für jede Güterklasse und jeden bilateralen Handelsstrom in einer Güterklasse die Einheitswerte berechnet und deren Verteilung über alle Länder hinweg ermittelt. Für jede Produkt-Markt-Kombination können Einheitswerte einem Quartil oder Terzil der Verteilung zugeordnet werden, die unterschiedliche Preissegmente einer Ware abbilden. Für jedes Land wird in weiterer Folge ermittelt, wie hoch der Anteil der Exporte einer Ware im hohen oder niedrigen Preissegment liegt. Diese Indikatoren können auf Branchenebene gewichtet aggregiert werden. Man erhält damit einen Indikator für die vertikale Differenzierung und damit für Qualitätswettbewerb in einer Branche.⁹

⁸ Für eine detaillierte Erläuterung zu Berechnung und Bedeutung dieser Indikatoren siehe Anhang B.4.2.

⁹ Für eine detaillierte Erläuterung zu Berechnung und Bedeutung dieser Indikatoren siehe Anhang B.4.3.

Abbildung B 6: **Entwicklung der durchschnittlichen Produktkomplexität der Warenexporte im Vergleich zu den EU 28 und den Innovationsführern (inkl. Schweiz), 2000-2017**

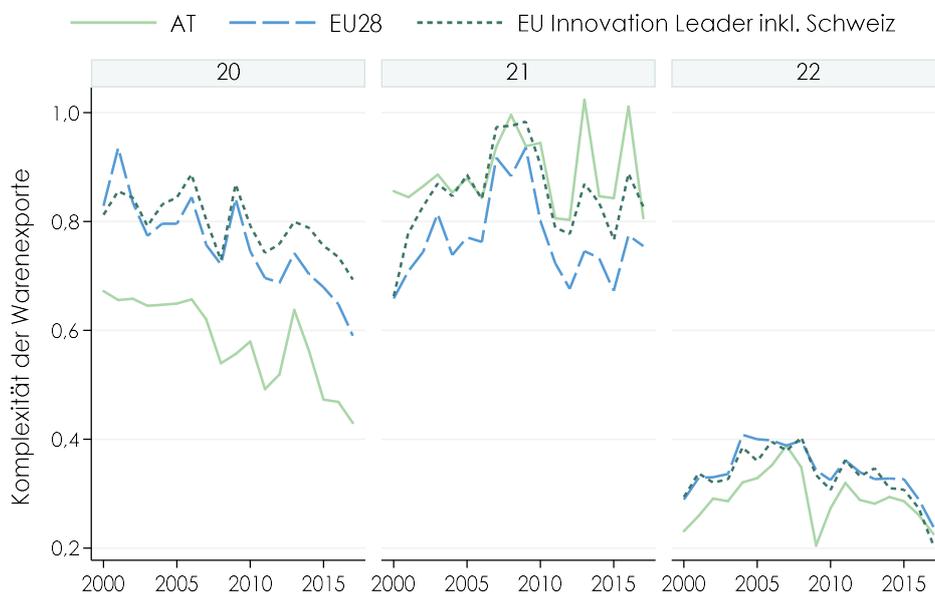


Q: BACI-Datenbank (vgl. Gaulier und Zignago, 2010), WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 6 präsentiert die Entwicklung der mittleren Produktkomplexität der exportierten Waren über die Zeit. Der Indikator ist so normiert, dass er Standardabweichungen vom Mittelwert abbildet. Dies ist aufgrund der Berechnungsmethode des Indikators notwendig, um Vergleichbarkeit über die Zeit und zwischen den Ländern herzustellen. Jeder Wert über Null weist auf ein überdurchschnittlich komplexes Produktportfolio, während Werte unter Null auf ein unterdurchschnittlich komplexes Produktportfolio hindeuten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die verglichenen Länder und Ländergruppen überdurchschnittlich komplexe Güter exportieren. Die Komplexität der österreichischen Warenexporte rangiert hier über dem EU-Durchschnitt und jenem der Innovationsführer. Dies bestätigt frühere Befunde, dass der von Österreich exportierte Warenkorb zu einem großen Teil aus Produktlinien mit einem hohen Alleinstellungsmerkmal besteht. Dies ist auch den hohen Spezialisierungsgrad zurückzuführen. Eine wichtige Entwicklung, die aus der Abbildung hervorgeht, ist aber, dass für alle Ländergruppen die mittlere Produktkomplexität abgenommen hat. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die europäischen Länder und hier sowohl die Innovationsführer wie auch Österreich Alleinstellungsmerkmale im globalen Handel eingebüßt haben. Diese Entwicklung war vor allem bei den Innovationsführern sehr ausgeprägt. In Österreich war die Entwicklung hingegen eher moderat. Das deutet auf eine starke Zunahme des Konkurrenzdrucks vor allem vonseiten der Schwellenländer hin, die ihr Warenexporte in zunehmender Weise diversifiziert haben und zunehmend auch in technisch anspruchsvollere Marktsegmente vordringen.

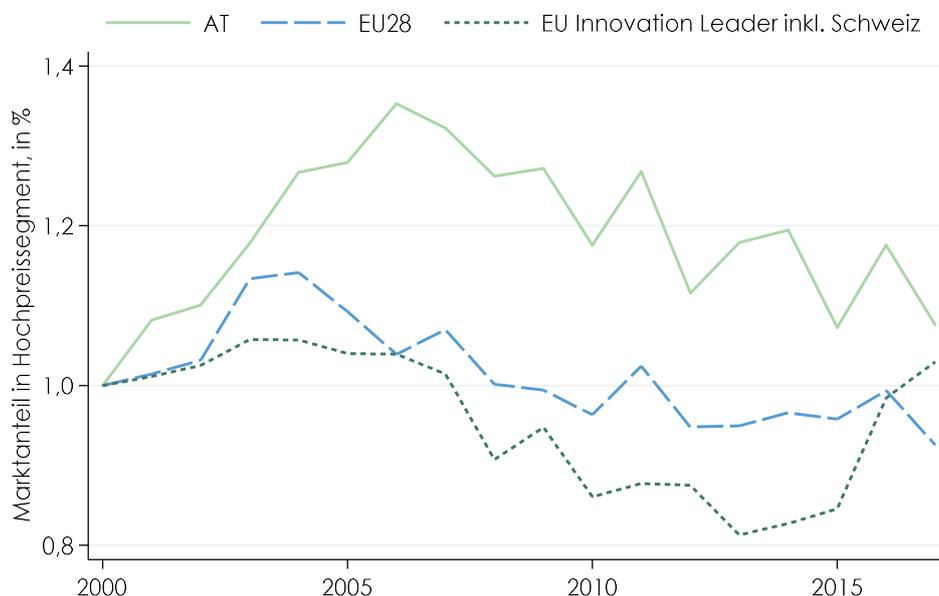
Abbildung B 7: **Entwicklung der durchschnittlichen Produktkomplexität der Warenexporte nach Branchen der chemischen Industrie, 2000-2017**



Q: BACI-Datenbank (vgl. Gaulier und Zignago, 2010), WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 7 zeigt, dass von den drei Branchen der chemischen Industrie die pharmazeutischen Erzeugnisse (NACE-21) in Österreich die mit Abstand höchste Produktkomplexität aufweisen. Diese liegt auch persistent über dem österreichischen Industrieschnitt. Hier verfügt Österreich im Gegensatz zu den chemischen Erzeugnissen (NACE-20) und den Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) auch über einen (kleinen) Vorsprung auf die Innovationsführer. Der Rückstand auf die Innovationsführer bei der Produktkomplexität ist bei chemischen Erzeugnissen (NACE-20) im intra-industriellen Vergleich relativ am größten.

Abbildung B 8: **Entwicklung der Marktanteile im Hochpreissegment im Vergleich zu den EU 28 und den Innovationsführern (inkl. Schweiz), 2000-2017 (2000=1)**

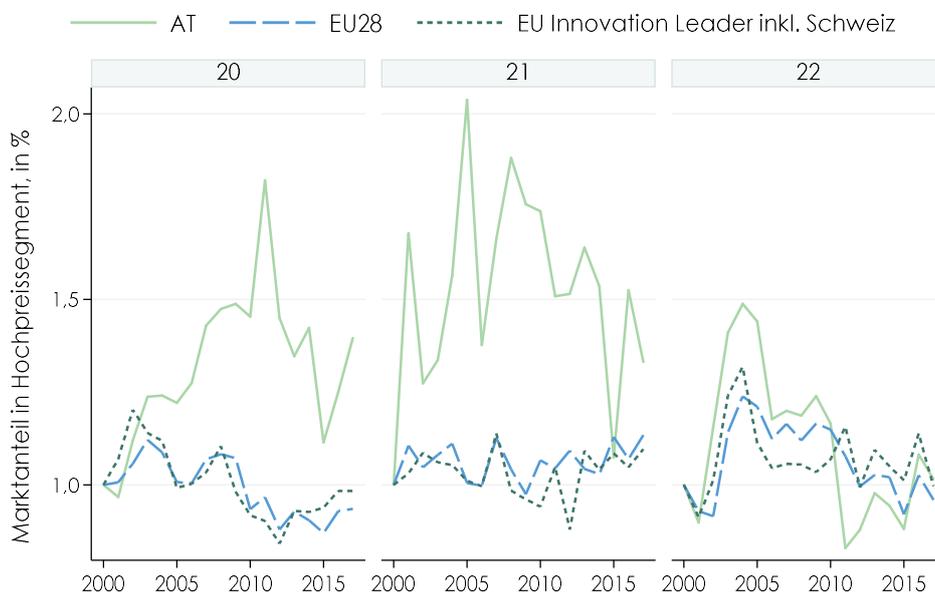


Q: BACI-Datenbank (vgl. Gaulier und Zignago, 2010), WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 8 zeigt die Entwicklung der Marktanteile Österreichs und der Referenzländergruppen in den Hochpreissegmenten.¹⁰ Die Zahlen sind mit dem Ausgangswert des Jahre 2000 normiert. Die Daten zeigen, dass der Anteil der österreichischen Exporte in diesem Marktsegment bis 2007 stark angestiegen und seitdem wieder stetig zurückgegangen ist. Ähnliches gilt für die EU 28. Die Exporte der Innovationleader in diesen Marktsegmenten sind in Folge der Wirtschaftskrise gefallen, jedoch in den letzten Jahren wieder angestiegen. Dies deutet darauf hin, dass in diesen Ländern der Versuch unternommen wurde, den Verlust von Wettbewerbsfähigkeit durch die Alleinstellungsmerkmale der exportierten Waren durch qualitative Verbesserungen der exportierten Waren auszugleichen.

¹⁰ Für eine Definition der Preissegmente siehe Anhang B.4.3.

Abbildung B 9: **Entwicklung der Marktanteile im Hochpreissegment nach Branchen der chemischen Industrie, 2000-2017 (2000=1)**



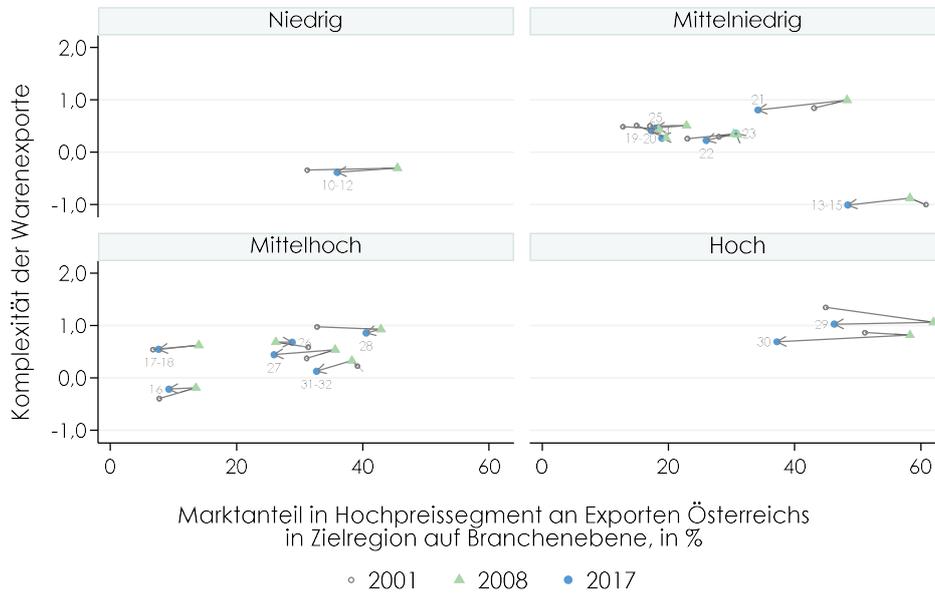
Q: BACI-Datenbank (vgl. Gaulier und Zignago, 2010), WIFO-Berechnungen.

Aus Abbildung B 9 geht hervor, dass sowohl bei den chemischen Erzeugnissen (NACE-20) also auch bei den pharmazeutischen Erzeugnissen (NACE-21) die Entwicklung der österreichischen Marktanteile im Hochpreissegment deutlich über den Innovationsführern liegt, während bei Gummi- und Kunststoffwaren (NACE-22) die Positionierung im Qualitätssegment relativ zum intra-industriellen Durchschnitt nicht verbessert werden konnte.

Im nächsten Schritt werden die beiden Indikatoren Entwicklung der Marktanteile im Hochpreissegment und die Produktkomplexität für die österreichische Sachgütererzeugung in Beziehung zueinander gesetzt. Für die Auswertungen wurden die Branchen auf der Grundlage einer OECD Industrieklassifikation für die Digitalisierungsintensität (vgl. Calvino et al., 2018) zusammengefasst. Alle drei Branchen der chemischen Industrie (NACE-20/21/22) werden von der OECD als Industriezweige mit mittelniedriger Digitalisierungsintensität eingestuft.

Die Branchengruppen unterschieden sich systematisch in der mittleren Komplexität ihrer Exporte wie auch in den durchschnittlichen Marktanteilen im Hochpreissegment. Die Komplexität der exportierten Produkte ist systematisch höher, je höher die Digitalisierungsintensität der zugrundeliegenden Branchen ist. Die höchsten Marktanteile im Hochpreissegment haben einerseits Branchen mit hoher und Branchen mit niedriger Digitalisierungsintensität. Diese weisen über die Zeit auch die stärksten Fluktuationen in ihren Marktanteilen auf. Das Entwicklungsmuster der beiden Variablen über die Zeit unterscheidet sich aber zwischen den Branchengruppen kaum (Reinstaller und Friesenbichler, 2020).

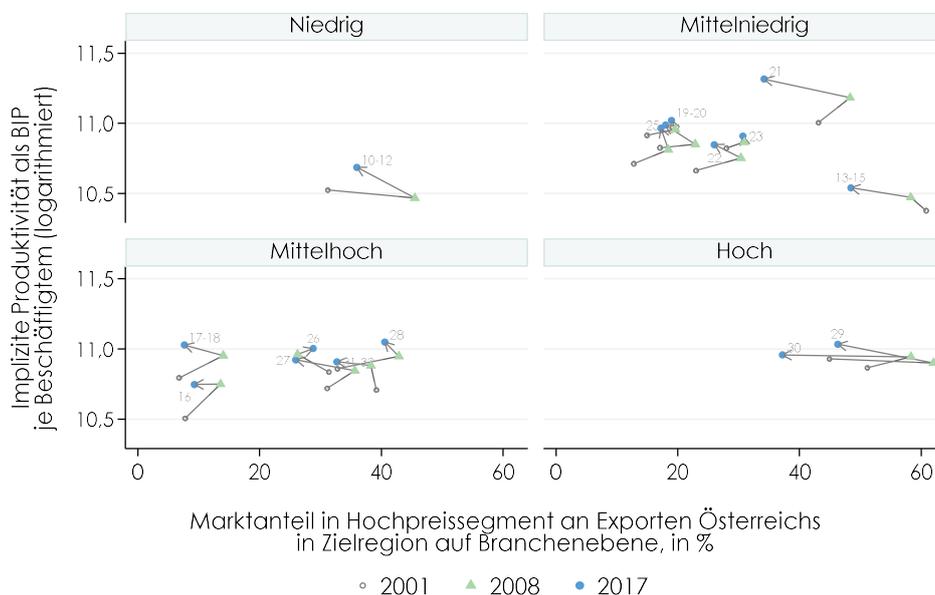
Abbildung B 10: **Mittlere Produktkomplexität und Marktanteile im hochwertigen Preissegment in der österreichischen Industrie, für Branchen nach deren Digitalisierungsintensität, 2000-2017**



Q: BACI-Datenbank (vgl. Gaulier und Zignago, 2010), WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 10 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Branchen der österreichischen Sachgütererzeugung auf der NACE 2-Steller Ebene innerhalb dieser breiteren Branchengruppen. Die Klassifikation der Digitalisierungsintensität wurde verwendet, um mögliche systematische Unterschiede in der Entwicklung zwischen diesen Branchengruppen zu identifizieren. Auf diese Weise lässt sich zeigen, wie sich die Indikatoren zur Produktkomplexität und zu den Marktanteilen im Hochpreissegment gemeinsam über die Zeit entwickelt haben. Damit kann dargestellt werden, ob sich die exportierten Waren eher durch horizontale Diversifizierung in Waren mit unterschiedlichem Komplexitätsgrad, oder eher durch vertikale Diversifizierung in hochwertige Preissegmente entwickelt haben. Diese Entwicklungen sind nicht durch einzelne Branchen getrieben. Vielmehr ist das Entwicklungsmuster in praktisch allen Branchen auf NACE 2-Steller Ebene zu beobachten, wenngleich auch mit Unterschieden in der Stärke dieser Entwicklungen. Die chemische Industrie folgt ebenfalls diesem Muster.

Abbildung B 11: **Mittlere implizite Produktivität der exportierten Waren und Marktanteile im hochwertigen Preissegment in der österreichischen Industrie, für Branchen nach deren Digitalisierungsintensität, 2000-2017**



Q: Penn World Tables, BACI-Datenbank (vgl. Gaulier und Zignago, 2010), WIFO-Berechnungen.

Abbildung B 11 stellt den gleichen Sachverhalt dar wie Abbildung B 10, jedoch wird statt der mittleren Produktkomplexität die mittlere implizite Produktivität (PRODY) verwendet. Die beobachteten Muster sind aufgrund der ähnlichen Konstruktion der Indikatoren für die Produktkomplexität und die implizite Produktivität praktisch identisch, nur verändert sich die Richtung der Entwicklung, denn die implizite Produktivität nimmt zu. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die von Österreich exportierten Waren in zunehmendem Maße auch von Schwellenländern exportiert werden. Dies führt einerseits zu einem Absinken der mittleren Produktkomplexität, da diese Waren an Alleinstellungsmerkmalen einbüßen. Andererseits ist aber das BIP pro Kopf in diesen Ländern sehr rasch gestiegen, was zu einem Anstieg der impliziten Produktivität geführt hat. Diese Entwicklung führt zu einem Absinken der österreichischen Marktanteile im Hochpreissegment, was auch für alle drei Branchen der chemischen Industrie (NACE-20/21/22) beobachtet werden kann.

Diese Ergebnisse deuten damit darauf hin, dass es für die österreichischen Exporteure aber auch für die EU insgesamt und die Innovationsführer zunehmend schwieriger wird, ihre Wettbewerbsvorteile in komplexeren Produkten und hochwertigen Marktsegmenten zu behaupten. Die Wirtschaftskrise der Jahre 2008-2010 hat hier offensichtlich als maßgebliche Zäsur gewirkt, die die Wettbewerbsverhältnisse im globalen Warenhandel nachhaltig verschoben hat (Reinstaller und Friesenbichler, 2020).

B.4. Methodische Konzepte

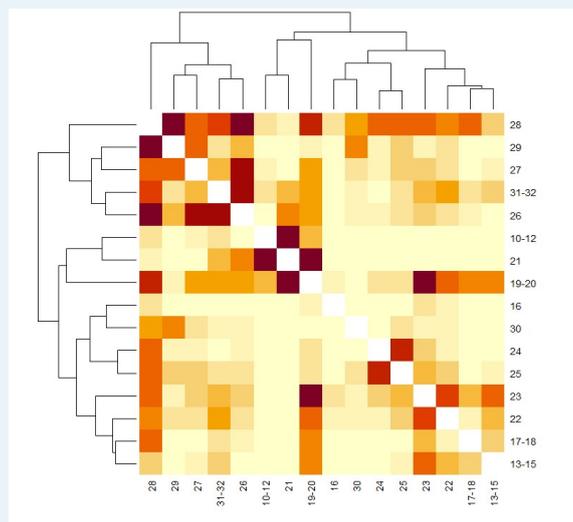
B.4.1. Technologische Diversifizierung anhand von Patentdaten

Technologische Diversifizierung anhand von Patentdaten

Um den Umfang der Wissensdiversifizierung bei technologischen Entwicklungen auf Branchenebene abzubilden, berechnen Reinstaller und Reschenhofer (2019) die Breite der technologischen Recherche, indem sie Informationen über die den Patenten zugeordneten Technologiefelder (IPC-Klassen) und die vierstellige Branche, der eine Patentanmeldung in den Daten zugeordnet worden ist, auswerten. Die Patentdatenbank des Europäischen Patentamtes (EPA) PATSTAT ordnet die IPC-Klassen den vierstelligen Branchencodes nach der NACE-Klassifikation zu. Diese Zuordnungen sind in den meisten Fällen nicht eindeutig. Wenn eine technologische Klasse in zwei vierstelligen NACE-Sektoren beobachtet werden kann, gibt es daher eine Überschneidung in Bezug auf die technologischen Fähigkeiten, die für die Entwicklung neuer Technologien in einem Sektor erforderlich sind. Es ist daher möglich, eine Matrix zu berechnen, die die technologische Verwandtschaft oder Nähe eines beliebigen Paares von vierstelligen Branchen (vgl. Kogler et al. 2013) erfasst:

$$\varphi_{r,s} = \frac{P_{r,s}}{\sqrt{P_r * P_s}}$$

wobei $P_{r,s}$ die Anzahl der Patente mit überlappenden technologischen Bereichen ist, die den Sektoren r und s zugeordnet sind, und P_r und P_s der Gesamtzahl der Patente in jedem Sektor r und s entsprechen. Die technologische Verwandtschaft zweier Sektoren $\varphi_{r,s}$ erfasst somit die (kognitive) Überlappung technologischer Suchaktivitäten über 4-stellige Branchen hinweg. Die untenstehende Abbildung bildet diesen Zusammenhang ab, wobei technologisch ähnlichere Sektoren nebeneinander liegen (auf NACE 2-Steller Niveau). Die Nähe wird durch eine Clusteranalyse ermittelt und die Klammerung an den Seiten der Abbildung bildet das zugrundeliegende Dendrogramm ab.



Im nächsten Schritt wird die länderspezifische Breite der technologischen Suche berechnet, d. h. das Maß dafür, wie weit sich die technologische Suchaktivität in einer 4-stelligen Branche in einem Land mit den technologischen Suchaktivitäten anderer 4-stelliger Branchen im Land überschneidet. In einem ersten Schritt berechneten wir zitationsgewichtete Patentbestände pro Beschäftigten für jeden Sektor nach der Perpetual-Inventory-Methode mit geometrischer Diskontierung berechnet (Diskontierungsfaktor 0,9, was bedeutet, dass ein gegebener Patentbestand zum Zeitpunkt t nach sieben Jahren sinkt auf die Hälfte seiner Größe). Damit wird der Verlust der technisch-wirtschaftlichen Bedeutung des Patentbestandes abgebildet. Die sich daraus ergebenden Bestände wurden dann über alle Länder normalisiert, um ein Maximum von 1 in jedem Sektor zu erhalten (Patentbestand Österreichs im Verhältnis zum Innovationsführer in dem Sektor). Der Indikator für die technologische Breite wird dann wie folgt definiert:

$$\text{relat. Tech. Diversifizierung}_s^i = \frac{\sum_{r \in S, r \neq k} \frac{\text{PatStock}_r^i}{\max(\text{PatStock}_r^i)}}{\sum_{r \in S, r \neq k} \varphi_{r,k}}$$

Die relative technologische Diversifizierung des Sektors s im Land i (in unserem Fall Österreich) ist umso größer, je näher der Indikator an seinem Maximum von eins liegt. Die Indizes r und k geben jeweils den betrachteten Sektor sowie alle anderen Sektoren an, mit denen es Überlappungen gibt.

Die Patentbestände stehen stellvertretend für kumuliertes technologisches Wissen und korrelieren eng mit den kumulierten F&E-Ausgaben der Vergangenheit. Die zitiertgewichteten Bestände erfassen insbesondere die qualitative Dimension der unternehmerischen F&E. Die Daten zu den Patentanmeldungen beim EPA und zu den Zitaten aus dem Ausland wurden aus der Datenbank PATSTAT entnommen. Der Indikator für die technologische Diversifizierung steht aufgrund seiner Konstruktion in enger Beziehung zu den Patentbeständen und erfasst daher sowohl die Breite der technologischen Suche als auch die kumulierten technologischen Fähigkeiten in einem bestimmten Sektor.

Q: Reinstaller und Friesenbichler 2020, S. 19f.

B.4.2. Charakterisierung des Technologiegehalts anhand der Produktkomplexität

Charakterisierung des Technologiegehalts anhand der Produktkomplexität

Hidalgo und Hausmann (2009) haben ein Verfahren entwickelt, in dem durch die Analyse der Koexportmuster von Produkten über Länder hinweg Aufschluss über spezifische, nicht beobachtbare technologische Fähigkeiten oder Produktionsfaktoren, die zur Produktion eines Gutes notwendig sind, gewonnen werden kann. Es wird die Idee aufgegriffen, dass sich unterschiedliche technologische Fähigkeiten in den Exportspezialisierungen der Länder widerspiegeln. Exportieren nun mehrere Länder systematisch die gleichen Produkte mit komparativem Vorteil so ist davon auszugehen, dass ähnliche Ressourcen und Produktionsfaktoren wie technisches Know-how, Managementfähigkeiten und dergleichen in das Produkt einfließen. Wird ein Produkt umgekehrt nur von wenigen Ländern exportiert, so deutet dies auf eine hohe Spezialisierung in diesen Bereichen hin, die es den Ländern, die diese Produkte exportieren, erlauben, Alleinstellungsmerkmale zu entwickeln. Dieser Indikator bildet damit die Breite und die Tiefe der Wissensbasis ab, die zur Erzeugung eines exportierten Produktes notwendig sind. Diese Indikatoren wurden anhand der BACI-Datenbasis und auf der Ebene von HS6-Stellern berechnet.

Zur Berechnung des Indikators wird eine Matrix $M(c, p)$ gebildet, die für jedes Land (c) bei jenen Produkten, die das Land mit komparativem Vorteil ($RCA > 1$) exportiert, den Wert 1 ausweist und ansonsten für das Element den Wert 0 annimmt. Die Summe über die Produkte (p) jedes Landes ergibt damit ein Maß der Exportdiversifikation dieses Landes

$$k_{c,0} = \sum_p M(c, p) \dots \text{Diversifizierung} \quad (1)$$

Die Summe über alle Länder (c), die ein Produkt (p) exportieren, ergibt dann ein Maß für die Verbreitung eines Produktes in den Exportwarenkörben der exportierenden Länder

$$k_{p,0} = \sum_c M_{c,p} \dots \text{Produktverbreitung} \quad (2)$$

Da M_c ein Netzwerk darstellt, kann nun die Information aller Länder mit einem ähnlichen Produktportfolio sowie die Information aller Produkte, die von ähnlichen Ländern exportiert werden, in diese Ausgangsindikatoren einfließen. Dies geschieht durch rekursive Substitution. Man erhält dadurch ein Maß, das zeigt, wie verbreitet die Produkte sind, die von einem Land exportiert werden,

$$\rightarrow k_{c,n} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{c,p} k_{p,n-1} \dots \text{für } n \geq 1, \quad (3)$$

bzw. wie diversifiziert im Schnitt die Länder sind, die ein spezifisches Produkt exportieren

$$\rightarrow k_{p,n} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{c,p} k_{c,n-1} \dots \text{für } n \geq 1. \quad (4)$$

Diese Substitutionen werden so lange wiederholt, bis der Algorithmus konvergiert.

Aufgrund der problematischen Konvergenzeigenschaften dieses Algorithmus schlagen Klimek et al. (2012) eine alternative Berechnung vor allem für (4) vor. Dabei wird der Eigenvektor, der mit dem zweitgrößten Eigenwert der Matrix

$$M_{pq} = \sum_c \frac{M_{c,p} M_{c,q}}{k_{c,0} k_{p,0}},$$

einhergeht berechnet und dessen Einträge als Rangordnung für die Produktkomplexität herangezogen. Die beiden Methoden führen jedoch zu fast identischen Ergebnissen. Am WIFO werden die Komplexitätswerte anhand beider Verfahren ermittelt. Sie sind fast perfekt miteinander korreliert. Wie Hidalgo (2009) zeigt, ist dieser Indikator allgemeiner als der PRODY-Indikator und vermeidet dessen Probleme der zirkulären Konstruktion.

Da sich das analysierte Netzwerk von Jahr zu Jahr ändert, und damit die berechneten Komplexitätswerte direkt nicht vergleichbar sind, werden in der Studie nicht die direkt berechneten Werte, sondern standardisierte Werte ausgewiesen. Damit geben die ausgewiesenen Komplexitätswerte Standardabweichungen vom internationalen Mittelwert an. So bedeutet z. B. ein Produktkomplexitätswert von 1,5, dass der ermittelte Technologiegehalt des Produktes 1,5 Standardabweichungen über dem internationalen Mittelwert (von Null) in einem spezifischen Jahr liegt. Wäre der Wert -1,5, so läge der ermittelte Technologiegehalt des Produktes 1,5 Standardabweichungen unter dem Mittelwert. Da sich dieser Mittelwert auch von Jahr zu Jahr verändert, gibt die Produktkomplexität die relative Position einer Gütergruppe relativ zum Mittelwert aller Güter in einem bestimmten Jahr an.

Berechnung der impliziten Produktivität

Implizite Faktorintensitäten werden auf der Grundlage des gleichen Verfahrens berechnet. Hausmann et al. (2007) haben dieses Verfahren zur Berechnung der impliziten Produktivität gehandelter Waren vorgeschlagen. Shirotori et al. (2010) haben es dann zur Berechnung von Faktorintensitäten verwendet. In dem Verfahren zur Berechnung der impliziten Produktivität wird das reale BIP pro Kopf (zu Kaufkraftparitäten) mit dem komparativen Vorteil (RCA), den jedes Land in einem bestimmten Gut erzielt, gewichtet und mit dem Anteil, den dieses Gut im Gesamtexport eines Landes einnimmt, skaliert. Dieser, von Hausmann et al. (2007) als PRODY bezeichnete Indikator, bewertet jede exportierte Ware damit auf der Grundlage des realen Pro-Kopf-Einkommens der Länder, die diese Waren mit komparativem Vorteil exportieren:

$$\text{PRODY}_{p,t} = \sum_c w_{c,p,t} Y_{c,t}$$

wobei Hausmann et al. (2007) das Gewicht $w_{c,p,t} = \text{RCA}_{c,p,t}$ setzen und $Y_{c,t}$ dem realen BIP pro Kopf zu Kaufkraftparitäten der exportierenden Länder entsprechen.

Q: Reinstaller und Friesenbichler 2020, S. 27ff.

B.4.3. Qualitätssegmente auf der Grundlage von Einheitswerten

Berechnung der Qualitätssegmente auf der Grundlage von Einheitswerten

Die Berechnung der Qualitätssegmente setzt auf der Ebene einzelner Produktlinien (HS-6-Steller) an. In einem ersten Schritt werden für jeden bilateralen Exportstrom zwischen zwei Ländern (r) und (c) einer Produktlinie (p) die Einheitswerte $UV_{rc,p,t}$ zum Zeitpunkt (t) berechnet, indem der Exportwert durch die entsprechende Exportmenge dividiert wird. Werden nun die Einheitswerte aller Länder, $r=1, \dots, R$, die in Produktlinie (p) in Zielland (c) exportieren berechnet, so ist es möglich, eine Rangordnung aufzustellen, und den Zielmarkt (c) in mehrere Preissegmente aufzuteilen. Bezeichnet man nun das Preissegment in das die höchsten 25% der Einheitswerte fallen als Hochpreissegment (h), jenes in das die niedrigsten 25% der Einheitswerte fallen als Niedrigpreissegment (n) und das mittlere Preissegment, in das 50% der Beobachtungen fallen mit (m), so wird durch diese Berechnung jeder bilaterale Exportstrom einer Produktlinie (p) einem dieser Segmente zugewiesen. Der Exportstrom kann somit mit $x_{rc,p,t}^z$, $z \in \{h, m, n\}$ bezeichnet werden. Wird nun über alle bilateralen Beziehungen aggregiert, so lässt sich z. B. der Anteil der Exporte des Landes (r) in der Produktlinie (p) als Qualitätssegment $QS_{r,t}^h$,

$$QS_{r,p,t}^h = \frac{x_{r,p,t}^h}{(x_{r,p,t}^h + x_{r,p,t}^m + x_{r,p,t}^n)}$$

berechnen. Dabei entsprechen $x_{r,p,t}^h$, $x_{r,p,t}^m$, $x_{r,p,t}^n$ den aggregierten Werten der bilateralen Exportströme in den drei Preissegmenten und $QS_{r,p,t}^h$ dem Marktanteil des Landes (r) im Hochpreissegment der Produktlinie (p).

Hieraus lässt sich eine Reihe von Indikatoren berechnen, die die relative Wettbewerbsfähigkeit im Qualitätswettbewerb abbilden. In dieser Studie wird die relative qualitative Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Exporte eines Sendelandes (r) in Produktlinie (p) relativ zu den Gesamtexporten des Ziellandes (c) in der gleichen Produktlinie ermittelt:

$$rQS_{rc,p,t}^h = \frac{QS_{r,p,t}^h}{QS_{c,p,t}^h}$$

Ist nun $rQS_{rc,t}^h > 1$, so hat das Sendeland (r) einen Qualitätsvorteil in den Exporten von Produktlinie (p). Ist hingegen $rQS_{rc,p,t}^h < 1$ so ist das Zielland im Vorteil. Diese Indikatoren wurden anhand der BACI-Datenbasis und auf der Ebene von HS6-Stellern berechnet.

Q: Reinstaller und Friesenbichler 2020, S. 29.

C. Fragebogen und Detailauswertungen der Befragung

C.1. Fragebogen

Siehe Dokument "Annex 1 – Fragebogen" als Annex.

C.2. Fragebogen – Dokumentation der Ergebnisse

Siehe Dokument "Annex 2 – Fragebogen Ergebnisse Klimaschutz" als Annex.

C.3. Tiefeninterviews – Leitfaden

Siehe Dokument "Annex 3 – Tiefeninterviews Leitfaden" als Annex.

C.4. Tiefeninterviews – Dokumentation der Ergebnisse

Siehe Dokument "Annex 4 – Tiefeninterviews Ergebnisse" als Annex.