
FIW-Research Reports

May 2024

Research Report N° 05/24

Auswirkungen von Energiepreisen auf Österreichs Exportwirtschaft

Projektleitung: Michael Reiter

Mitarbeiter:innen: Martin Ertl, Christian Kimmich, Elisabeth Laa, Daniel
Schmidtner, Adrian Wende, Klaus Weyerstraß, Hannes Zenz

Abstract:

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Auswirkungen von Änderungen in den Energiepreisen auf Österreichs Exportwirtschaft empirisch und theoretisch zu untersuchen. Dabei umfasst das Forschungsdesign sowohl quantitative als auch qualitative Ansätze. Der Endbericht fasst die Ergebnisse der deskriptiven Analyse der Wettbewerber der österreichischen Industrie, des relativen Energieverbrauchs, der nominellen Strom- und Gaspreise und der Energiepreisentwicklung ebenso wie die Ergebnisse der modellgestützten Simulationen und der qualitativen Analyse der Stahlerzeugenden und der Nichteisen-Metallerzeugenden Industrie zusammen. Der Bericht umfasst dabei einerseits Analysen im europäischen und andererseits im Weltvergleich.

Keywords:

Energiepreise, Wettbewerbsfähigkeit, Exportwirtschaft, energieintensive Industrie

Commissioned by:

 Federal Ministry
Republic of Austria
Labour and Economy

Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)
www.ihs.ac.at

Endbericht
Final Report

Dezember 2023

Auswirkungen von Energiepreisen auf Österreichs Exportwirtschaft

Endbericht

Projektleitung: Michael Reiter
Mitarbeiter:innen: Martin Ertl, Christian Kimmich,
Elisabeth Laa, Daniel Schmidtner,
Adrian Wende, Klaus Weyerstraß, Hannes Zenz

Studie im Auftrag
Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

Impressum

Autor:innen:

Michael Reiter, Martin Ertl, Christian Kimmich, Elisabeth Laa, Daniel Schmidtner, Adrian Wende, Klaus Weyerstraß, Hannes Zenz

Titel:

Auswirkungen von Energiepreisen auf Österreichs Exportwirtschaft

Kontakt:

T +43 1 59991-154

E michael.reiter@ihs.ac.at

Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)

Josefstädter Straße 39, A-1080 Wien

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

www.ihs.ac.at

ZVR: 066207973

Die Publikation wurde sorgfältig erstellt und kontrolliert. Dennoch erfolgen alle Inhalte ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werks ist ausgeschlossen.

Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Auswirkungen von Änderungen in den Energiepreisen auf Österreichs Exportwirtschaft empirisch und theoretisch zu untersuchen. Dabei umfasst das Forschungsdesign sowohl quantitative als auch qualitative Ansätze. Der Endbericht fasst die Ergebnisse der deskriptiven Analyse der Wettbewerber der österreichischen Industrie, des relativen Energieverbrauchs, der nominellen Strom- und Gaspreise und der Energiepreisentwicklung ebenso wie die Ergebnisse der modellgestützten Simulationen und der qualitativen Analyse der Stahlerzeugenden und der Nichteisen-Metallerzeugenden Industrie zusammen. Der Bericht umfasst dabei einerseits Analysen im europäischen und andererseits im Weltvergleich.

Im Rahmen der deskriptiven Analyse werden die Wettbewerbsintensität und der relative Energieverbrauch sowie die nominellen Energiekosten der österreichischen Industrie mit jenen der wichtigsten europäischen Mitbewerber verglichen. Dabei zeigt sich, dass Deutschland sowohl der größte Mitbewerber in den meisten analysierten Sektoren als auch der wichtigste Exportmarkt auf europäischer Ebene ist. Nach Deutschland sind Frankreich und Italien wichtige Wettbewerber. Die europäischen Mitbewerber waren im Vergleich zu Österreich weniger von den Preissteigerungen bei Erdgas seit 2021 betroffen, mit Ausnahme Ungarns, Italiens und Spaniens. Bei den Strompreisen ist die jüngere Entwicklung heterogen. Manche Länder verzeichneten durchaus höhere Strompreise, in anderen waren die Preise niedriger als in Österreich. Die Analyse zeigt, dass die meisten europäischen Wettbewerber mit ähnlichen Herausforderungen aufgrund der höheren Energiepreise konfrontiert sind wie Österreich. Auf Basis der verwendeten Datenbanken stellt sich Österreichs Exportwirtschaft in den meisten analysierten Sektoren als energieeffizienter als die Mitbewerber heraus, dies könnte allerdings auch teilweise an einer unterschiedlichen Sektorenstruktur bzw. der Produktstruktur der Exporte liegen und kann demnach nicht eindeutig als energieeffizientere Produktion interpretiert werden. Da Daten zum Energieeinsatz nur auf Sektorebene, nicht jedoch auf Güterebene vorliegen, kann eine genauere Trennung nicht durchgeführt werden.

Die relative Energieeffizienz spiegelt sich bei den meisten analysierten Sektoren auch in den nominellen Erdgas- und Stromkosten wider. Dies dürfte unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass Österreichs Industrie aufgrund eines generell hohen Kostenniveaus und regulatorischer Vorgaben wie Energieeffizienzsteigerungsverpflichtungen bereits in der Vergangenheit viel in die Senkung des Energiebedarfs investiert hat und dementsprechend gut aufgestellt ist.

Beim Vergleich mit den Ländern außerhalb der EU zeigt sich, dass Österreich in manchen Sektoren sowohl mit den Vereinigten Staaten von Amerika als auch mit China intensiv im Wettbewerb steht. Problematisch ist dies vor allem dann, wenn diese Länder durch niedrigere Energiepreise begünstigt sind. Bis zum Jahr 2021 war in den USA sowohl Erdgas als auch Strom deutlich preiswerter als in Österreich. Die Erdgasversorgungs- und Preislage in China ist aufgrund der unzureichenden Datenlage wenig transparent. Einerseits sind die Preise auf den asiatischen LNG-Märkten ähnlich wie in Europa, sodass für Importe ähnliche Preise gezahlt werden müssen, andererseits besitzt China beträchtliche eigene Erdgasvorkommen. Generell sollte auch beachtet werden, dass sich selbst bei gleichen Import- oder Herstellungskosten für Energie die Preise für Industriekunden aufgrund der Steuern bzw. Subventionen stark unterscheiden können.

Im theoretischen Teil der Studie werden verschiedene Energiepreisszenarien modelliert und die Auswirkungen auf die österreichische Volkswirtschaft sowie speziell auf die exportorientierten Branchen untersucht. Der Fokus der Analyse liegt auf der mittleren bis längeren Frist. Die Energiepreise, insbesondere für Erdgas und Strom, sind im Sommer 2022 auf astronomische Höhen geschnellt. Seitdem sind die Großhandelspreise stark zurückgegangen, verweilen aber auf einem Niveau, das immer noch deutlich über den Preisen von 2019 liegt. Es ist damit zu rechnen, dass auch längerfristig in Europa die Preise auf einem ähnlichen Niveau bleiben könnten. Dabei erscheinen die beiden Hauptszenarien relevant, die in der Modellsimulation untersucht werden.

Das erste Szenario bildet die Preiserhöhung für importiertes Erdgas ab, die sich daraus ergibt, dass Pipelinegas aus Russland durch verflüssigtes Erdgas („Liquid Natural Gas“, LNG) aus verschiedenen Teilen der Welt ersetzt wird. Da LNG erst verflüssigt, dann per Schiff über meist größere Distanzen transportiert und vor dem Gebrauch in LNG-Terminals wieder regasifiziert werden muss, ist es teurer als Pipelinegas. Üblicherweise rechnet man, dass LNG aus technischen Gründen um etwa zwei Drittel teurer ist als konventionelles Erdgas. Diese Preiserhöhung betrifft vor allem Europa. Nordamerika verfügt in größerem Umfang über eigene Erdgasvorkommen, sodass dort der Gaspreis in der absehbaren Zukunft niedriger sein wird als in Europa. Der Erdgaspreis in Asien hat sich in den letzten zwei Jahren weitgehend parallel zu dem Preis in Europa entwickelt, wegen der großen eigenen Reserven in China gehen wir in den Modellberechnungen aber vorsichtshalber davon aus, dass die Preiserhöhung nur Europa betrifft. Ein wichtiger Aspekt dieses Szenarios ist, dass der Erdgaspreis über das europäische Merit-Order-Prinzip auch großen Einfluss auf den Strompreis hat. Die Modellsimulationen zeigen, dass dieser Zusammenhang, falls er längerfristig bestehen bleibt, sehr großen Einfluss auf die Exportwirtschaft haben wird. Der Zusammenhang wird in dem Ausmaß abgeschwächt oder ganz aufgehoben, in dem alternative Energiequellen ausreichend

vorhanden sind, sodass Erdgas nicht mehr oder nur noch selten zur Stromerzeugung gebraucht wird.

Eine quantitativ noch weit bedeutsamere Veränderung für die Exportwirtschaft kann sich aus der in Europa aus Gründen des Klimaschutzes bereits eingeführten CO₂-Bepreisung und deren geplanter deutlicher Erhöhung in den kommenden Jahren ergeben. Hier hängt alles davon ab, in welchem Umfang die Handelspartner an der CO₂-Bepreisung teilnehmen, und wie die konkrete Ausgestaltung aussieht. Idealerweise würde weltweit ein einheitlicher CO₂-Preis festgelegt. Solange Energie aus erneuerbaren Quellen noch nicht ausreichend oder nur zu hohen Preisen zur Verfügung steht, führt dieses Szenario zwar zu weltweit höheren Energiepreisen, es ergibt sich dabei aber kein Nachteil der Exportwirtschaft im internationalen Wettbewerb. Eine ähnliche Situation ergibt sich, wenn sich einige wichtige Handelspartner, vor allem die USA und China, mit Europa in einem „Klimaclub“ zusammenschließen, es für Importe aus anderen Ländern einen Grenzausgleichsmechanismus gibt und Exporte in Drittländer vom CO₂-Preis ausgenommen sind. Diese Szenarien erscheinen im Moment sehr optimistisch. In unserer Modellanalyse gehen wir deshalb davon aus, dass Europa die CO₂-Bepreisung einseitig durchführt und keinerlei Entlastung für exportierende Unternehmen vorgesehen wird.

Um die relative Bedeutung der verschiedenen fossilen Energieträger zu beleuchten, werden darüber hinaus die Konsequenzen einer Erhöhung des Erdöl- und des Kohlepreises durchgerechnet, obwohl von dieser Seite keine relevante Gefahr für die österreichische Exportwirtschaft zu erkennen ist. Die Bedeutung von Kohle geht beständig zurück; Öl hat zwar noch erhebliche Bedeutung, es wird aber auf globalen Märkten gehandelt ohne gravierende Kostenunterschiede zwischen den weltwirtschaftlichen Regionen. Außerdem hat der reale Preis von Erdöl in den letzten Jahrzehnten eher einen Abwärts- als einen Aufwärtstrend erkennen lassen. Selbst der durch den Angriff der Hamas auf Israel aufgeflamnte Nahost-Konflikt hat bisher nicht zu einem deutlichen Anstieg der Ölpreise geführt, könnte nun aber einen weiteren Rückgang verhindern.

Die Ergebnisse der Modellsimulation lassen sich wie folgt zusammenfassen. Eine Verdoppelung der Erdgaspreise gegenüber dem Jahresdurchschnitt 2019, was in etwa den langfristigen Projektionen entspricht, hat nur dann einen nennenswerten Einfluss auf die Gesamtwirtschaft, wenn der Strompreis weiterhin an den Gaspreis gekoppelt ist, was der Fall ist, solange Gas die marginale Quelle der Stromerzeugung ist. In diesem Fall sind die energieintensiven und exportorientierten Branchen des verarbeitenden Gewerbes am stärksten betroffen, speziell Chemie, Paper, Metall und Glas. In dem Fall, dass die Gas- und Strompreiserhöhung ganz Europa betrifft, werden Einbußen bei der Wertschöpfung dieser Branchen im Bereich von 1.5 bis 4 % geschätzt. Sobald Gas als

marginale Stromquelle durch alternative Energieträger ersetzt wird, ist nur noch die chemische Industrie mit einem Wertschöpfungsrückgang von 1.7% nennenswert betroffen.

Wesentlich größere Effekte hätte eine von Europa einseitig durchgeführte Einführung einer CO₂-Bepreisung in dem für die Jahre ab 2035 geplanten Ausmaß von etwa 400 Euro pro Tonne CO₂. Durch die Verteuerung aller fossilen Energieträger, was prozentual betrachtet besonders die Kohle betrifft, ist in diesem Szenario die Metallindustrie noch stärker belastet als die chemische Industrie. Für beide Wirtschaftszweige wird ein Wertschöpfungsrückgang von über 20% geschätzt, falls der Gaspreis weiterhin mit dem Strompreis gekoppelt ist. Der Rückgang des österreichischen Bruttoinlandsprodukts wird dabei auf etwa 3% geschätzt.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass grundsätzlich relativ vorsichtige Annahmen zugrunde gelegt wurden. Die Reaktion der Unternehmen beschränkt sich im Modell auf die Substitution von Produktionsfaktoren bei gegebener Technologie, mit relativ niedrigen Substitutionselastizitäten. Grundlegende technologische Neuerungen, die zu starken Kostensenkungen im Bereich erneuerbarer Energie oder einer starken Erhöhung der Energieeffizienz führen könnten, sind im Modell nicht abgebildet, da sie im Moment noch nicht vorhersehbar sind. Auch wird der Standpunkt der bestehenden Wirtschaftszweige betont, die von der Erhöhung der Energiepreise betroffen sind. Inwieweit in Österreich neue Unternehmen mit neuer Technologie die Chancen der grünen Transformation nutzen können und den Marktaustritt der bestehenden Unternehmen kompensieren, kann im Rahmen unseres Modells nicht beantwortet werden. Vor diesem Hintergrund könnten die quantitativen Voraussagen unserer Modellanalyse als recht moderat erscheinen; sie stehen damit nicht im Einklang mit der momentanen Angst vor einer Deindustrialisierung Europas. Dabei ist einerseits zu beachten, dass die Gefahr einer Abwanderung von Industriebetrieben ja nicht allein wegen der hohen Energiepreise besteht, sondern dass speziell auch Arbeitskräftemangel und übermäßige Bürokratie von Unternehmensvertretern ins Feld geführt werden. Es gibt aber auch die Gefahr, dass die Abwanderung einiger wichtiger Betriebe Kettenreaktionen nach sich ziehen kann, weil andere Unternehmen nachziehen, um positive Agglomerationseffekte auszunutzen. Dem steht aber entgegen, dass der Wegzug bestehender Unternehmen die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte für andere Unternehmen verbessern würde. Aus all diesen Gründen besteht eine substantielle Unsicherheit über die tatsächlichen Auswirkungen erhöhter Energiepreise, und die von uns vorgelegten Schätzungen sind vor dem Hintergrund der jeweiligen Modellannahmen zu interpretieren.

Im qualitativen Teil der Studie werden, ergänzend zur deskriptiven Analyse, mittels sechs leitfadengestützter Interviews vielfältige Erfahrungen und Expertise aus der Praxis von

Unternehmen und eines Branchenexperten erhoben und analysiert. Dabei zeigt sich, dass die befragten Unternehmen zum Großteil stark von den Energiepreissteigerungen betroffen sind, je nachdem, wie viel Energie vorab – sowohl preislich als auch mengenmäßig – gesichert wurde. Eine wesentliche Strategie im Umgang mit den höheren Einkaufspreisen lag in der Weitergabe der Kosten an die Kund:innen. Erdgas wird als essenzieller Produktionsfaktor hervorgehoben, der nur begrenzt substituierbar ist – für den regulären Einsatz von Wasserstoff als Substitut bedarf es aus Sicht der Interviewpartner noch sehr großer Anstrengungen. Zudem wird bei Strom eine Knappheit wahrgenommen, und es werden zukünftig Probleme bei der Versorgungssicherheit mit (grünem) Strom erwartet. Die Interviewpartner nehmen bereits Auswirkungen und Verschiebungen im Wettbewerb wahr – dies wird vor allem bei Ländern wie den USA und China kritisch gesehen, die ohnehin durch niedrigere Energiepreisniveaus und andere Kostenvorteile begünstigt sind. Im europäischen Wettbewerb werden vor allem die politischen Unterstützungsmaßnahmen der einzelnen Länder als wettbewerbsverzerrend wahrgenommen. Standortverlagerungen werden bei Unternehmen mit entsprechender Konzern- oder Gruppenstruktur durchaus diskutiert, spielen sich aber eher auf Produktebene ab – Investitionen werden ohnehin laufend getätigt, auch entsprechend im Ausland. Die Interviewpartner sehen großen Handlungsbedarf bei der Politik und fordern den Ausbau des Stromnetzes, erneuerbarer Energieträger und entsprechender Infrastruktur, ebenso wie transparente Kommunikation zur Versorgungssicherheit.

Schlagwörter: Energiepreise, Wettbewerbsfähigkeit, Exportwirtschaft, energieintensive Industrie

Inhaltsverzeichnis

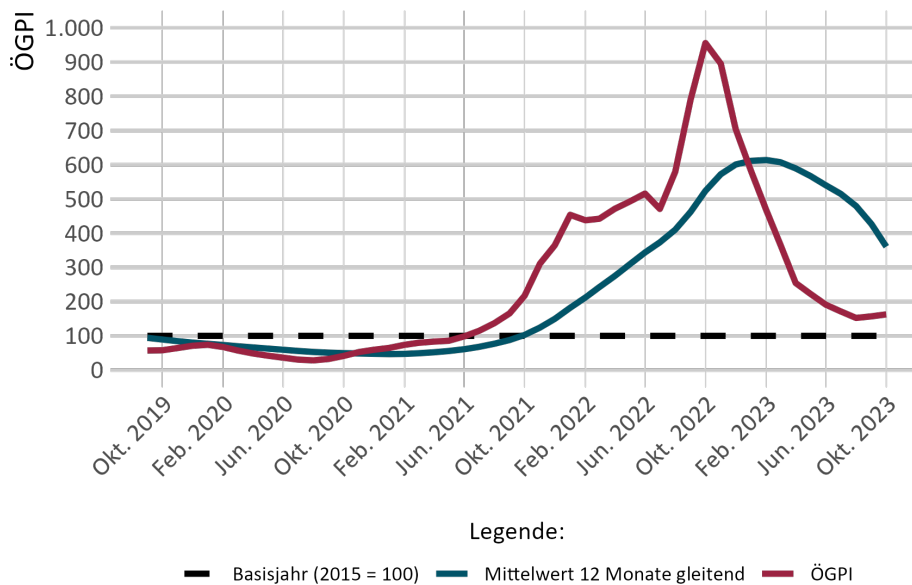
| | |
|--|------------|
| Zusammenfassung | 3 |
| Inhaltsverzeichnis..... | 8 |
| 1 Einleitung | 10 |
| 2 Forschungsdesign..... | 13 |
| 2.1 Deskriptive Analysen | 13 |
| 2.1.1 Bestimmen der Wettbewerber Österreichs auf Güterebene | 14 |
| 2.1.2 Aggregation auf Wirtschaftsbereiche | 15 |
| 2.1.3 Energieintensität | 15 |
| 2.1.4 Energiestückkosten | 16 |
| 2.1.5 Relative Energieintensität | 17 |
| 2.1.6 Relative Energiestückkosten | 17 |
| 2.2 Modellgestützte Simulationen | 18 |
| 2.2.1 Modellbeschreibung | 18 |
| 2.2.2 Elastizitäten..... | 19 |
| 2.3 Qualitative Interviews..... | 19 |
| 3 Ergebnisse | 20 |
| 3.1 Deskriptive Analysen | 21 |
| 3.1.1 Analyse für Österreich..... | 21 |
| 3.1.2 Entwicklung der Energiepreise..... | 34 |
| 3.1.3 Die Mitbewerber der österreichischen Industrie in Europa | 43 |
| 3.1.4 Die weltweiten Mitbewerber der österreichischen Industrie..... | 59 |
| 3.2 Modellgestützte Simulationen | 74 |
| 3.2.1 Gaspreisszenario | 76 |
| 3.2.2 CO ₂ -Bepreisung | 87 |
| 3.2.3 Die Wirkung von Energiepreisänderungen in der Literatur | 89 |
| 3.3 Qualitative Analyse Stahlerzeugende und NE-Metallerzeugende Industrie..... | 97 |
| 3.3.1 Rolle von Energie in Unternehmen | 97 |
| 3.3.2 Exportwirtschaft & Internationaler Wettbewerb | 99 |
| 3.3.3 Versorgungssicherheit der Branche | 101 |
| 3.3.4 Strategien im Umgang mit der Energiekrise | 102 |
| 3.3.5 Wünsche an die Politik..... | 104 |
| 4 Verzeichnisse | 106 |
| 4.1 Abbildungsverzeichnis | 106 |
| 4.2 Tabellenverzeichnis | 109 |
| 4.3 Literaturverzeichnis | 110 |

| | | |
|-----|-----------------------------|-----|
| 4.4 | Abkürzungsverzeichnis | 115 |
| 4.5 | Anhang..... | 116 |

1 Einleitung

Energie ist ein essenzieller Produktionsfaktor für die Erzeugung vieler Waren und Dienstleistungen. Hohe und volatile Energiepreise auf dem Weltmarkt in Kombination mit einem Strukturwandel der nationalen und europäischen Energieerzeugung stellen viele österreichische Unternehmen vor große Herausforderungen. Für energieintensive, exportierende Unternehmen können steigende Energiepreise zu Einbußen in der Wettbewerbsfähigkeit führen. Beim österreichischen Gaspreisindex (ÖGPI)¹ zeigt sich eine deutliche Steigerung seit Herbst 2021, wobei der Höhepunkt im Oktober 2022 erreicht wurde und der ÖGPI seither wieder deutlich gefallen ist (siehe Abbildung 1) im Vergleich wesentlich früher und stärker als der österreichische Strompreisindex (ÖSPI) (siehe Abbildung 2).

Abbildung 1: Entwicklung des österreichischen Gaspreisindex (ÖGPI)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der Austrian Energy Agency (2023a)

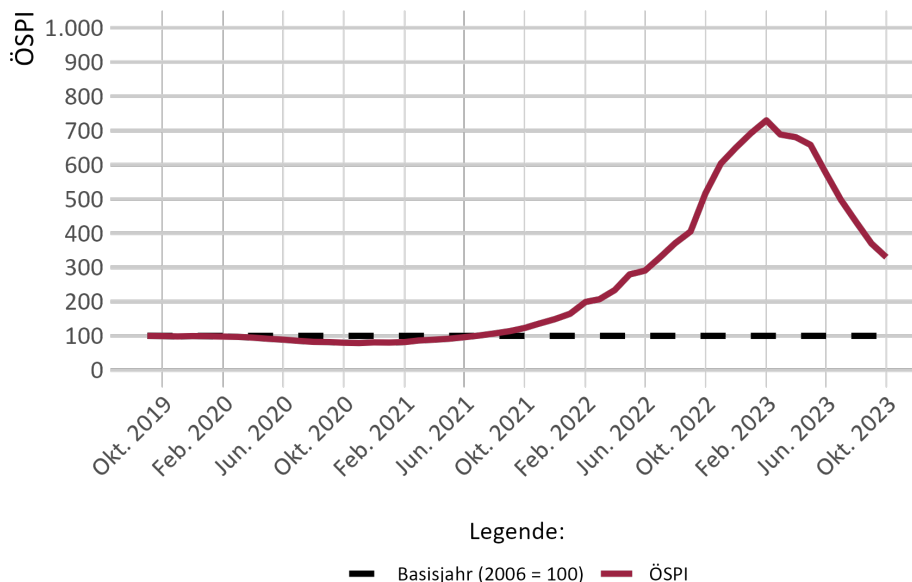
Diese Entwicklung ist auf die Ukraine-Krise und schließlich den russischen Einmarsch in die Ukraine und die damit verbundene Sorge um die Erdgasverfügbarkeit in Europa

¹ Der österreichische Gaspreisindex (ÖGPI) wird von der Österreichischen Energieagentur auf Basis einer standardisierten Berechnungsmethode mittels des Großhandelspreises für Gas berechnet und bildet die reine Energiekomponente im Gaspreis für Endkund:innen ab, siehe <https://www.energyagency.at/fakten/gaspreisindex>

zurückzuführen, da Russland seine Lieferungen in die EU stark reduzierte. Zwar signalisieren die Notierungen an den Terminmärkten, dass der Großhandelspreis in Europa in den kommenden Monaten in etwa auf dem derzeitigen Niveau verbleiben wird, das deutlich niedriger als der Spitzenwert aus dem vergangenen Jahr ist, aber das Niveau dürfte damit höher bleiben als vor der Ukraine-Krise.

Aus der Darstellung der zeitlichen Entwicklung des gewichteten Mittelwerts des österreichischen Strompreisindex (ÖSPI)² wird ersichtlich, dass dieser seit Herbst 2021 deutlich gestiegen ist und sich bis zum höchsten Wert im Februar 2023 etwa versiebenfacht hat (siehe Abbildung 2). Nach Erreichen dieses Höchstwerts ist der ÖSPI wieder deutlich gefallen, liegt aber immer noch weit höher als vor der Ukraine-Krise.

Abbildung 2: Entwicklung des österreichischen Strompreisindex (ÖSPI) gewichtet



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der Austrian Energy Agency (2023b)

Nicht nur im Zusammenhang mit der Substitution von (preiswertem) Pipeline-Erdgas aus Russland durch (teureres) verflüssigtes Erdgas (liquefied natural gas – LNG), sondern auch im Hinblick auf die absehbare Verteuerung fossiler Energieträger durch die

² Der österreichische Strompreisindex (ÖSPI) wird von der Österreichischen Energieagentur berechnet und erfasst das Produkt Strom in Form des Großhandelspreises – Netzgebühren, Steuern oder andere Abgaben werden nicht berücksichtigt. Der ÖSPI wird mittels einer standardisierten Berechnungsmethode unter Berücksichtigung der für die Preisbildung relevanten Produkte des Energiehandelsplatzes EEX berechnet und bildet die reine Energiekomponente im Strompreis für Endkund:innen ab, siehe <https://www.energyagency.at/fakten/strompreisindex>

Internalisierung der externen Kosten der CO₂-Emissionen ist absehbar, dass die Zeit der reichlichen Verfügbarkeit preiswerten Erdgases in der EU vorbei ist. Daher stellt sich die Frage, wie die energieintensiven österreichischen Unternehmen auf diese Herausforderungen reagieren werden.

Laut einer von der WKO beauftragten Studie, die Ende Jänner 2022 – also noch vor den deutlich höheren Energiepreisen, die im Laufe des Jahres erreicht wurden – veröffentlicht wurde (Energieinstitut der Wirtschaft, 2022), schätzten bereits zum damaligen Zeitpunkt 95 % der befragten energieintensiven Industrieunternehmen die Auswirkungen des Energiepreisanstiegs als sehr problematisch oder problematisch ein. Der außereuropäische Standortwettbewerb wurde von 78 %, der Vergleich mit Mitbewerbern in der EU von 71 % der befragten energieintensiven Industrieunternehmen als problematisch eingestuft. Bereits zur Veröffentlichung der WKO-Studie hatte ein Großteil der energieintensiven Industriebetriebe sowohl für Strom als auch für Erdgas deutliche Mehrkosten zu tragen. Laut der Umfrage prüften oder planten die meisten energieintensiven Industrieunternehmen Preiserhöhungen, Effizienzsteigerungs-Maßnahmen und den Ausbau der Eigenversorgung, 43 % dachten auch über die Verlagerung von Produktionsaufträgen an Standorte außerhalb Österreichs nach. Die befragten Unternehmen sahen Steuersenkungen, eine ETS³-Strompreiskompensation und eine höhere Vorausvergütung der Energieabgaben als wirksamste kurzfristige Maßnahmen zur Kostendämpfung, langfristig wurden der Ausbau erneuerbarer Energietechnologien, ein forcierter Stromnetzausbau und der schnelle Hochlauf von Wasserstoff als wirksamste Maßnahmen eingeschätzt. Sowohl mittel- als auch langfristig erwarteten 57 % der befragten Unternehmen bei Strom und 48 % bei Erdgas Probleme in der Versorgungssicherheit.

Diese Einblicke verdeutlichen bereits die Dringlichkeit des gegenständlichen Forschungsvorhabens, zu analysieren, welche Auswirkungen deutlich höhere Energiepreise auf Österreichs Exportwirtschaft haben könnten. Im Zentrum der Analysen steht der produzierende Bereich, da dieser eine hohe Exportintensität aufweist und viele Sektoren hoher Energieintensität dort angesiedelt sind. Allerdings ist der produzierende Bereich keine homogene Gruppe – der Einsatz unterschiedlicher Energieträger sowie Unterschiede hinsichtlich der Exportorientierung, der Energieintensität, der Eigenerzeugung von Energie sowie der Preiselastizitäten führen zu unterschiedlichen sektoralen Auswirkungen von höheren Energiepreisen auf Österreichs Exportwirtschaft.

Das Forschungsdesign dieser Studie wird in Kapitel 2 detailliert beschrieben. Die Ergebnisse der umfangreichen deskriptiven Analyse werden in Kapitel 3.1 dargestellt,

³ ETS steht für Emission Trading System und bezeichnet das europäische System des Handels mit Emissionszertifikaten.

die Ergebnisse der modellgestützten Simulationen werden in Kapitel 3.2 erläutert und die Ergebnisse der qualitativen Analyse der stahlerzeugenden und NE-metallerzeugenden Industrie werden in Kapitel 3.3 erläutert.

2 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign dieses Berichts umfasst drei Analyseschritte, die parallel, aber einander informierend durchgeführt wurden und sowohl deskriptive Analysen auf Basis quantitativer Daten und modellgestützte Simulationen als auch qualitative Ansätze beinhalten. Im Folgenden wird die Herangehensweise der drei Analyseschritte genauer beschrieben.

2.1 Deskriptive Analysen

In der deskriptiven Analyse werden die Energieintensität sowie die Energiestückkosten der österreichischen Exporte im Vergleich zu den Mitbewerbern untersucht. Die Energieintensität der Exporte ist in den makroökonomischen Energiestatistiken nicht explizit abgebildet. Es stehen jedoch Daten zu den physischen Energieflüssen für verschiedene Energieträger auf Sektorenebene zur Verfügung. Um festzustellen, ob die österreichische verarbeitende Industrie energieintensiver produziert als ihre Mitbewerber wurde zuerst auf Basis von internationalen Handelsströmen ein Index erstellt, welcher den Wettbewerbsgrad zwischen Österreich und einem anderen Land auf Güterebene bestimmt. Diese Wettbewerbsintensitäten wurden dann in einem nächsten Schritt auf die jeweiligen Wirtschaftsbereiche aggregiert, um die wichtigsten Mitbewerber innerhalb eines Sektors auszumachen. Der so erstellte Wettbewerbsindex wurde in weiterer Folge dazu genutzt die Energieintensität der österreichischen Sektoren in Bezug zu ihren Mitbewerbern zu setzen. Dasselbe Vorgehen wurde auf die Energiestückkosten der österreichischen Industrie angewandt.

Für die Analyse der Güterströme wurde die internationale Handelsdatenbank BACI verwendet, die auf der UN Comtrade basiert und Daten für 200 Länder und 5.000 Güter über einen Zeitraum von 1995 bis 2021 beinhaltet (Gaulier & Zignago, 2010). Ein Vorteil dieser Datenbank ist, dass zur besseren Vergleichbarkeit die Importwerte mit den Exportwerten abgestimmt wurden. Allgemein werden Importwerte inklusive Kosten für Versicherung und Fracht (CIF) gemeldet, während die Exportwerte free on board (FOB) ermittelt werden. Die Transport- und Versicherungsdienstleistungen zwischen den Grenzen des Exporteurs und des Importeurs sind somit in den Importwerten, aber nicht in den Exportwerten enthalten. Um die Exporte mit den Importen vergleichen zu können, werden die CIF-Sätze ermittelt und von den Importen abgezogen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die angegebenen Werte in der BACI-Datenbank um die Re-Exporte

bereinigt wurden (Piermartini & Yotov, 2016). Für die vorliegende Analyse wurden Daten für das Jahr 2019 in der Harmonized System 2017 (HS17) Nomenklatur der Weltzollorganisation verwendet. Diese wurden mithilfe von Korrespondenztabelle in die europäische Classification of Products by Activity (CPA) überführt, um die Aggregation der Güter in die jeweiligen NACE-Sektoren (Nomenclature of Economic Activities) zu ermöglichen. Das Jahr 2019 wurde verwendet, da die späteren Jahre durch die ökonomischen Effekte der Corona-Pandemie verzerrt sind.

2.1.1 Bestimmen der Wettbewerber Österreichs auf Güterebene

$$CG_{i,L} \equiv \sum_M \frac{x_{i,A \rightarrow M}}{X_{i,A}} \cdot \frac{x_{i,L \rightarrow M}}{\sum_{L' \neq A} x_{i,L' \rightarrow M}} \quad (1)$$

Definitionen:

| | |
|---|--|
| $CG_{i,L}$: | Index der Wettbewerbsintensität CG bei Gut i mit Land L |
| $x_{i,L \rightarrow M}$: | Export des Gutes i von Land L nach Land M (A...Österreich) |
| $X_{i,L} \equiv \sum_M x_{i,L \rightarrow M}$: | Gesamtexport von Land L , Gut i |

Der Wettbewerbsindex auf Güterebene wurde auf Basis von 1.284 Gütern in der CPA2.1-Klassifikation erstellt. Die Differenz zu der in der Handelsdatenbank BACI enthaltenen Anzahl an unterschiedlichen Gütern ergibt sich daraus, dass verschiedene Güter in der HS17-Klassifikation durch die Korrespondenztabelle zu einzelnen Gütern in der CPA2.1-Klassifikation zusammengefasst wurden. Der Index misst die Bedeutung des Landes L als Mitbewerber bei den Exporten des Gutes i . Für jedes einzelne Exportland M gibt der zweite Teil der Formel an, welchen Anteil Land L an den nicht-österreichischen Exporten des Gutes i nach Land M hat. Dieser Anteil wird dann mit der Bedeutung des Landes M für die österreichischen Exporte gewichtet, konkret mit dem Anteil des Ziellands M an allen österreichischen Exporten des Gutes i . Die Wettbewerbsintensität für Gut i ist also dann hoch, wenn Land L einen großen Anteil an den Exporten in diejenigen Länder M hat, die für die österreichischen Exporte wichtig sind. Der Index nimmt Werte zwischen 0 und 1 an, wobei der Extremwert 1 erreicht wird, wenn Land L in allen Zielländern M der einzige Konkurrent Österreichs ist.

2.1.2 Aggregation auf Wirtschaftsbereiche

$$CI_{I,L} = \frac{\sum_{i \in I} CG_{i,L} \cdot X_{i,A}}{\sum_{i \in I} X_{i,A}} \quad (2)$$

Definitionen:

| | |
|---|--|
| $CI_{I,L}$: | Index der Wettbewerbsintensität im Wirtschaftsbereich I mit Land L |
| $CG_{i,L}$: | Index der Wettbewerbsintensität bei Gut i mit Land L |
| $X_{i,L} \equiv \sum_M x_{i,L \rightarrow M}$: | Gesamtexport von Land L , Gut i (A...Österreich) |

Da die Energiedaten nur auf Sektorebene (NACE 2-Steller) zur Verfügung stehen, müssen die güterbasierten Wettbewerbsintensitäten in einem nächsten Schritt auf die jeweiligen Wirtschaftsbereiche aggregiert werden. Dazu wird die Summe der Güterwettbewerbsintensitäten mit dem Anteil der österreichischen Exporte des Gutes i an den österreichischen Exporten des Sektors I gewichtet. Da die ersten zwei Stellen der CPA-Klassifizierung den ersten beiden Stellen der NACE-Klassifizierung entsprechen, ist eine automatisierte Zuweisung der Güter zu den entsprechenden Sektoren möglich.⁴ Nach vollzogener Aggregation stehen die Wettbewerbsindizes für 30 Wirtschaftsbereiche zur Verfügung. Die Summe der Wettbewerbsintensitäten je Wirtschaftsbereich über die Länder ergibt den Wert 1.

2.1.3 Energieintensität

$$EI_{I,L} = \frac{EI_{I,L}}{GVA_{I,L}} \quad (3)$$

Definitionen:

| | |
|---------------|---|
| $E_{I,L}$: | Energieintensität in Land L , Wirtschaftsbereich I |
| $EI_{I,L}$: | Energieeinsatz Land L , in Wirtschaftsbereich I (physische Einheiten) |
| $GVA_{I,L}$: | Bruttowertschöpfung Land L , in Wirtschaftsbereich I |

Als Datengrundlage für die Berechnung der Energieintensitäten dienten die physikalische Energieflussrechnung von Eurostat (2023c) sowie die Aufkommens-

⁴ Diese Zuweisung beruht auf der Annahme, dass Güter eines CPA-Sektors (primär) vom entsprechenden NACE-Sektor produziert werden. Wie man der Aufkommenstabelle (Statistik Austria, 2023d) entnehmen kann, ist das auf 2-Steller-Ebene auch durchaus begründet. Dennoch gibt es einige Ausnahmen, so wird beispielsweise Naphta (CPA 20) primär von NACE-Sektor 19 produziert. Diese Unschärfen betreffen allerdings alle Länder gleichermaßen, sodass keine wesentlichen Verzerrungen zu erwarten sind.

Verwendungs- und Input-Output-Tabellen der Europäischen Kommission (European Commission. Statistical Office of the European Union., 2019). Die verwendete Definition der Energieintensität ergibt sich aus dem physischen Energieaufwand des Sektors in GWh gemessen an der Bruttowertschöpfung des entsprechenden Sektors in Millionen Euro (Germeshausen & Löschel, 2015). Als Energieaufwand eines Sektors wurde nur die Endverwendung von Energie berücksichtigt, also die letzte Umwandlungsstufe der Energie, in welcher jene durch den Menschen nutzbar gemacht wird, bevor der Energiegehalt vorerst nicht mehr zur weiteren Nutzung zur Verfügung steht. In Abgrenzung dazu *nicht* einbezogen wurde die Umwandlungsverwendung, welche die Energieträger, die von einem gegebenen Sektor in andere Energieträger transformiert werden, quantifiziert. Als Beispiel hierfür könnte man das eingesetzte Rohöl zur Produktion von Diesel nennen: Das zu Diesel destillierte Erdöl ist als Umwahrungseinsatz nicht in der Endverwendung der mineralölverarbeitenden Industrie enthalten, die für die Umwandlung benötigte Energie wiederum scheint in diesem Fall in der Endverwendung auf. Die Definition der Endverwendung beinhaltet dabei auch nicht-energetische Verwendung. Ein Beispiel dafür ist, wenn etwa in der chemischen Industrie Naphtha oder auch Rohbenzin zu Kunststoff verarbeitet wird (Eurostat, 2017).

2.1.4 Energiestückkosten

$$EUC_{I,L} = E_{I,L} \cdot P_L^E \quad (4)$$

Definitionen:

| | |
|---------------|--|
| $EUC_{I,L}$: | Energiestückkosten in Land L , in Wirtschaftsbereich / |
| $E_{I,L}$: | Energieintensität in Land L , Wirtschaftsbereich / |
| P_L^E : | Energiepreis in Land L |

Die Energiestückkosten errechnen sich aus dem Produkt der Energieintensität mit den Energiekosten. Sie geben somit den prozentualen Energieaufwand in Euro gemessen an der Bruttowertschöpfung des Sektors an (Germeshausen & Löschel, 2015). In der vorliegenden Studie wurden die Energiestückkosten aus dem Verhältnis der Vorleistungen, welche aus dem Sektor für Energieversorgung, sowie aus dem Sektor Kokerei & Mineralölverarbeitung bezogen wurden, gemessen an der Bruttowertschöpfung, berechnet. Als Datenbasis für die Berechnung diente die EU-Länderübergreifende Aufkommens-, Verwendungs- und Input-Output-Tabellen der Europäischen Kommission (European Commission. Statistical Office of the European Union., 2019).

2.1.5 Relative Energieintensität

$$REI_I = E_{I,A} - \frac{\sum_L E_{I,L} \cdot CI_{I,L}}{\sum_L CI_{I,L}} \quad (5)$$

Definitionen:

| | |
|--------------|--|
| REI_I : | Relative Energieintensität von Österreich in Wirtschaftsbereich / |
| $E_{I,L}$: | Energieintensität in Land L , Wirtschaftsbereich / |
| $CI_{I,L}$: | Index der Wettbewerbsintensität in Wirtschaftsbereich / mit Land L |

Die relative Energieintensität der jeweiligen österreichischen Sektoren im Verhältnis zu den Mitbewerbern ergibt sich aus der Energieintensität des österreichischen Wirtschaftsbereichs abzüglich der durch die mit der Wettbewerbsintensität gewichteten Energieintensität in Land L . Somit erhält die Energieintensität eines Mitbewerbers, der mit dem österreichischen Sektor in stärkerer Konkurrenz steht, ein höheres Gewicht in der Berechnung der relativen Energieintensität. Der Vergleich der Energieintensität der österreichischen Exportwirtschaft mit den unmittelbaren Mitbewerbern konzentriert sich aufgrund der verwendeten harmonisierten Datenbasis der physischen Energieflüsse auf Länder der Europäischen Union, die Schweiz und einige wenige andere Länder.

2.1.6 Relative Energiestückkosten

$$REP_I = E_{I,A} \cdot P_A^E - \frac{\sum_L E_{I,L} \cdot P_L^E \cdot CI_{I,L}}{\sum_L CI_{I,L}} \quad (6)$$

Definitionen:

| | |
|--------------|--|
| REP_I : | Relative Energiestückkosten von Österreich in Wirtschaftsbereich / |
| $E_{I,L}$: | Energieintensität in Land L , Wirtschaftsbereich / (physische Einheiten) |
| P_L^E : | Energiepreis in Land L |
| $CI_{I,L}$: | Index der Wettbewerbsintensität im Wirtschaftsbereich / mit Land L |

Die relativen Energiestückkosten ergeben sich aus den sektoralen Energiestückkosten Österreichs abzüglich der mit den Wettbewerbsintensitäten gewichteten Energiestückkosten des jeweiligen Sektors I im Land L . Auf diese Weise erhalten die Energiestückkosten eines Mitbewerbers, welcher in intensiverem Wettbewerb zur österreichischen Industrie steht, höheres Gewicht. Der Wert für die relativen Energiestückkosten eines Sektors I stellt somit die absolute Differenz der Energiestückkosten des österreichischen Sektors gegenüber seinen Mitbewerbern dar.

2.2 Modellgestützte Simulationen

2.2.1 Modellbeschreibung

Das in dieser Studie verwendete dynamische stochastische allgemeine Gleichgewichtsmodell (DSGE) einer kleinen offenen Volkswirtschaft bildet wichtige Charakteristika der österreichischen Volkswirtschaft ab. Es ist so aufgebaut, dass es unterschiedliche wirtschaftliche Dynamiken und die Auswirkungen verschiedener politischer Instrumente und Schocks analysieren kann. Das Modell umfasst 88 Sektoren, die die Vielfalt der österreichischen Wirtschaft widerspiegeln. Diese Sektoren sind durch ein Input-Output-Netzwerk miteinander verbunden, das die gegenseitigen Abhängigkeiten und Verflechtungen abbildet. Jeder Sektor verwendet verschachtelte Produktionsfunktionen mit konstanter Substitutionselastizität (CES), die Flexibilität bei der Modellierung von Produktionstechnologien und der Substitution von Faktoreinsätzen ermöglichen. Der Energiesektor wird detailliert modelliert, wobei ein Energie-Satellitenkonto verwendet wird. Damit wird der besonderen Rolle der Energie in der Volkswirtschaft und ihren Wechselwirkungen mit anderen Sektoren Rechnung getragen. Das DSGE-Modell ohne ESK wird in Molnarova und Reiter (2022) ausführlich dargestellt, sodass wir uns hier auf eine grobe Beschreibung einiger für unsere Analyse wichtiger Eigenschaften des Modells beschränken.

Die internationalen Preise werden im Modell als exogen behandelt, was die Annahme einer kleinen offenen Volkswirtschaft widerspiegelt. Dies bedeutet, dass Veränderungen der internationalen Preise nicht durch inländische politische Maßnahmen beeinflusst werden. Das Modell geht von konstanten Elastizitäten der Exportnachfrage aus, was die Behandlung des Außensektors und dessen Interaktion mit inländischen Wirtschaftsvariablen vereinfacht.

Darüber hinaus enthält das Modell zwei Arten von Haushalten (Ricardianische und Hand-to-Mouth-Haushalte). Ricardianische Haushalte haben Zugang zum Kapitalmarkt, sie sparen und investieren unter rationalen Erwartungen und maximieren so ihren Nutzen. Hand-to-Mouth-Haushalte haben keinen Zugang zum Kapitalmarkt, konsumieren stets ihr gesamtes Einkommen und leben somit von der Hand in den Mund. Diese Unterscheidung ermöglicht es, Unterschiede im Konsum- und Sparverhalten zu berücksichtigen. Die Haushalte bieten ihre Arbeit verschiedenen Sektoren an. Die Arbeitsangebotselastizität zwischen den Sektoren wird auf 2 gesetzt, was die Leichtigkeit widerspiegelt, mit der Arbeitskräfte zwischen verschiedenen Sektoren wechseln können. Die Elastizität des gesamten Arbeitsangebots für Haushalte beträgt 0,5, was die Reaktion des Arbeitsangebots auf Reallohnänderungen widerspiegelt. Preise und Löhne werden als flexibel angenommen.

Das Modell enthält eine breite Palette von fiskalpolitischen Instrumenten, die es ermöglichen, verschiedene fiskalpolitische Strategien und ihre Auswirkungen auf die Wirtschaft zu untersuchen. Da der Schwerpunkt dieser Studie jedoch auf den Auswirkungen von Energiepreisänderungen liegt, bieten diese Instrumente vor allem ein realistisches staatliches Umfeld mit Steuern und Abgaben. Das Modell bietet die Flexibilität, zwei Zinsregeln zu untersuchen: einen konstanten Zinssatz und eine Taylor-Regel.

2.2.2 Elastizitäten

Die verschachtelten CES-Produktionsfunktionen erlauben eine flexible Wahl der Substitutionselastizitäten. Arbeit und Kapital können mit einer Elastizität von 1 substituiert werden, d.h. hier wird der Literaturstandard einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion angenommen. Kapital und Arbeit können wiederum durch Zwischenprodukte mit einer Elastizität von 0,2 substituiert werden. Verschiedene Zwischengüter können untereinander mit einer Elastizität von 0,16 substituiert werden. Inländische Zwischengüter können mit einer geringen Elastizität von 0,1 durch Energie substituiert werden, für energieintensive Industrien wird sogar nur eine sehr konservative Elastizität von 0,05 angenommen. Inländische und importierte Güter können mit einer Elastizität von 0,4 substituiert werden. Die Substitutionselastizität der verschiedenen Arten von Strom setzen wir mit 4 an, verschiedene Arten von „brauner“ Energie werden mit einer Elastizität von 0,2 substituiert, Strom kann mit einer Elastizität von 0,1 durch „braune“ Energie substituiert werden.

2.3 Qualitative Interviews

Die einzelnen Wirtschaftsbereiche sind unterschiedlich stark von hohen Energiepreisen betroffen. Für einen vertiefenden Einblick in einen Sektor werden im qualitativen Teil der Studie vielfältige Erfahrungen und Expertise aus Unternehmen der stahlerzeugenden und NE-metallerzeugenden Industrie erhoben und analysiert, um auf dieser Grundlage einen Einblick in die Auswirkungen von (höheren) Energiepreisen auf die österreichische Exportwirtschaft zu entwickeln. Die empirische Grundlage bilden insgesamt sechs leitfadengestützte Interviews, die zwischen Jänner und März 2023 geführt und inhaltlich strukturierend ausgewertet wurden.

Die Identifikation möglicher Interviewpartner:innen erfolgte auf Basis der WKO-Listen der Sparte Industrie zu (1) Bergwerke und Stahl in der Unterkategorie Stahlerzeugende

Industrie und (2) NE-Metallindustrie in der Unterkategorie Metallherzeugende Industrie. Zusätzlich wurde ein Interview mit einem Branchenexperten geführt.⁵

Die Gruppe der mit den Interviews abgedeckten Unternehmen umfasst fünf Unternehmen mit Standort(en) in Österreich und vereinzelt auch Standorten im Ausland aufgrund einer Gruppen- oder Konzernstruktur – der Fokus der Interviews lag allerdings auf den österreichischen Standorten. Zum Interviewsample gehören *zwei Unternehmen aus der stahlerzeugenden Industrie und drei Unternehmen aus der NE-metallherzeugenden Industrie*. Dabei wurde eine möglichst heterogene Auswahl angestrebt, die unterschiedliche Unternehmensgrößen sowie Standorte in verschiedenen Bundesländern abdeckt. Befragt wurde jeweils eine Person mit Funktion(en) in der Geschäftsführung, im Vorstand und/oder im Einkauf.

Die Interviews wurden überwiegend online per Videokonferenz, in zwei Fällen persönlich vor Ort von einer Interviewerin geführt, aufgezeichnet und im Anschluss an das Gespräch in Form detaillierter Protokolle verschriftlicht. Die Analyse des damit gesammelten Interviewmaterials erfolgte inhaltlich strukturierend nach Kuckartz & Rädiker (2022). Im Zuge des mehrstufigen Codierverfahrens wurden die Aussagen der Interviewpartner zunächst nach breiten Hauptthemen geordnet und diese anhand des Materials weiter ausdifferenziert. Das dabei entstandene Kategoriensystem bildete den Rahmen, mit dem im nächsten Schritt alle Interviews codiert und die Erfahrungen und Einschätzungen der Interviewpartner analysiert wurden. Die Gliederung der Unterkapitel orientiert sich an den Themen (inhaltsanalytischen Kategorien), entlang derer das Interviewmaterial ausgewertet wurde.

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie werden entlang der parallel durchgeführten, aber einander informierenden Analyseschritte dargestellt. Gegenstand des Kapitels 3.1 sind die Erkenntnisse aus der deskriptiven quantitativen Analyse zur Wettbewerbsintensität und verschiedener relevanter Energiekennzahlen für Europa, ergänzt um einen Vergleich mit ausgewählten nicht-europäischen Ländern. Die Ergebnisse der modellgestützten Simulationen werden im Kapitel 3.2 näher erläutert. Die qualitative Analyse widmet sich der Analyse der Auswirkungen höherer Energiepreise auf die Stahlerzeugende und NE-Metallherzeugende Industrie (3.3).

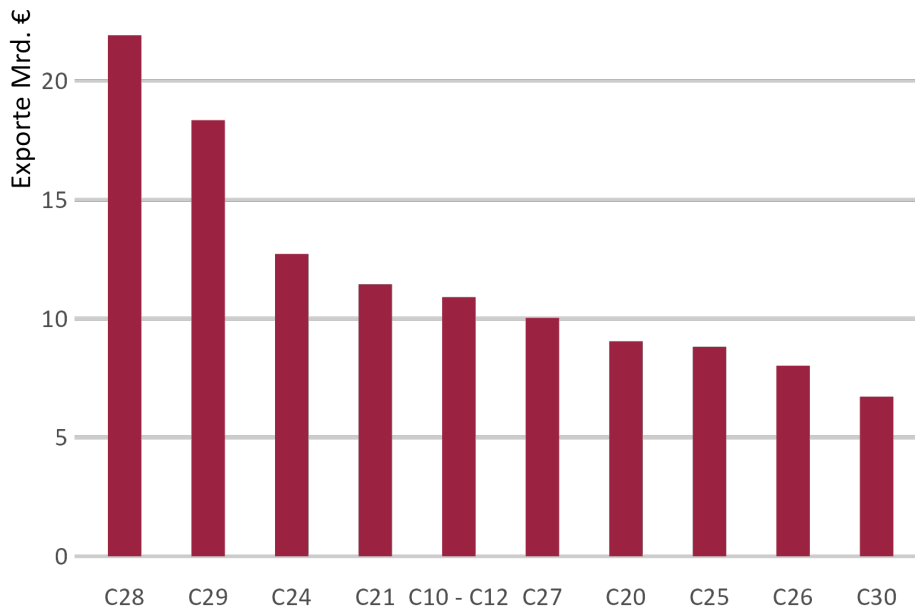
⁵ Die Interviews wurden ausschließlich mit Männern geführt, daher wird bei der Beschreibung der Interviewpartner bewusst nicht gegendert.

3.1 Deskriptive Analysen

3.1.1 Analyse für Österreich

Im ersten Schritt wurden die zehn Wirtschaftsbereiche des produzierenden Gewerbes bestimmt, die im Jahr 2019 die höchsten Exporte ausgewiesen haben. Dies waren mit etwa 21,92 Mrd. Euro der NACE-Sektor C28 – Maschinenbau, gefolgt vom Sektor C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen mit etwa 18,35 Mrd. Euro (siehe Abbildung 3). An dritter Stelle befindet sich mit einem Exportwert von 12,72 Mrd. Euro der Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung.

Abbildung 3: Darstellung der zehn größten NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes nach Exporten im Jahr 2019 in Milliarden Euro.



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

In weiterer Folge absteigend kommen die Sektoren C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (11,44 Mrd. Euro), C10 – C12 – Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln; Getränkeherstellung und Tabakverarbeitung (10,90 Mrd. Euro), C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (10,03 Mrd. Euro), C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen (9,05 Mrd. Euro), C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen (8,81 Mrd. Euro), C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen

(8,02 Mrd. Euro) und C30 – Sonstiger Fahrzeugbau (6,72 Mrd. Euro). In Tabelle 1 werden die NACE-Sektoren des Abschnitts C – Herstellung von Waren im Überblick dargestellt.

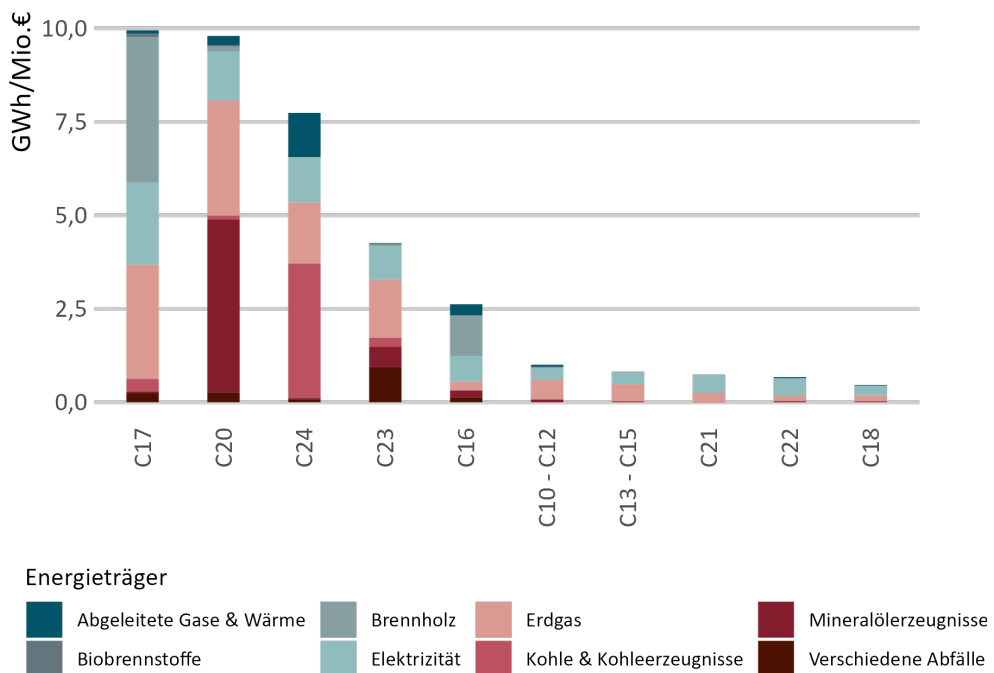
Tabelle 1: Bezeichnung der NACE-Sektoren

| Code | Bezeichnung NACE-Sektor |
|----------------------|---|
| C10 – C12 | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln; Getränkeherstellung und Tabakverarbeitung |
| C13 – C15 | Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen |
| C16 | Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) |
| C17 | Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus |
| C18 | Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern |
| C19 | Kokerei und Mineralölverarbeitung |
| C20 | Herstellung von chemischen Erzeugnissen |
| C21 | Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen |
| C22 | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren |
| C23 | Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden |
| C24 | Metallerzeugung und -bearbeitung |
| C25 | Herstellung von Metallerzeugnissen |
| C26 | Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen |
| C27 | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen |
| C28 | Maschinenbau |
| C29 | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen |
| C30 | Sonstiger Fahrzeugbau |
| C31 & C32 | Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren |

Im nächsten Schritt wurden die Industriesektoren ausgemacht, welche die höchste Energieintensität aufweisen. Die verwendete Definition der Energieintensität ergibt sich aus dem physischen Energieaufwand des Sektors in GWh gemessen an der Bruttowertschöpfung des entsprechenden Sektors in Millionen Euro (Germeshausen & Lösche, 2015). Als Datengrundlage für die Berechnung der Energieintensitäten dienten die physikalische Energieflussrechnung von Eurostat (2023c) sowie die Aufkommens-, Verwendungs- und Input-Output-Tabellen der Europäischen Kommission (European Commission. Statistical Office of the European Union., 2019). Als Energieaufwand eines Sektors wurde nur die Endverwendung von Energie berücksichtigt, also die letzte

Umwandlungsstufe der Energie, in welcher jene durch den Menschen nutzbar gemacht wird, bevor der Energiegehalt vorerst nicht mehr zur weiteren Nutzung zur Verfügung steht. In Abgrenzung dazu *nicht* einbezogen wurde die Umwandlungsverwendung, welche die Energieträger, die von einem gegebenen Sektor in andere Energieträger transformiert werden, quantifiziert. Als Beispiel hierfür könnte man das eingesetzte Rohöl zur Produktion von Diesel nennen: Das zu Diesel destillierte Erdöl ist als Umwandlungseinsatz nicht in der Endverwendung der mineralölverarbeitenden Industrie enthalten, die für die Umwandlung benötigte Energie wiederum scheint in diesem Fall in der Endverwendung auf. Die Definition der Endverwendung beinhaltet dabei auch nicht-energetische Verwendung. Ein Beispiel dafür ist, wenn etwa in der chemischen Industrie Naphtha oder auch Rohbenzin zu Kunststoff verarbeitet wird (Eurostat, 2017).

Abbildung 4: Darstellung der zehn energieintensivsten NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2019



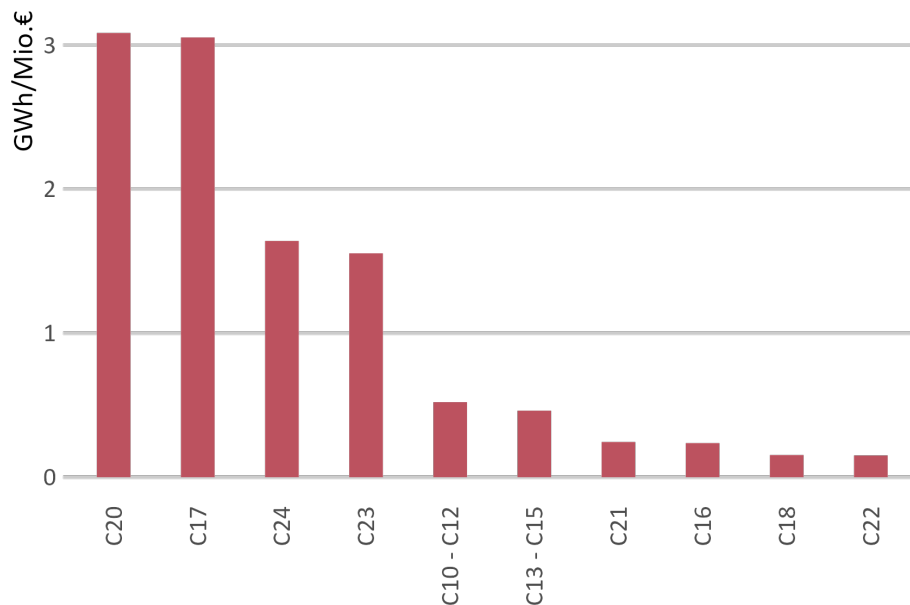
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat (2023c) & European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

Abbildung 4 stellt die zehn energieintensivsten NACE-Sektoren dar, wobei analog zur Energieflussrechnung acht Kategorien von Energieträgern (Abgeleitete Gase & Wärme,

Biobrennstoffe, Brennholz, Elektrizität, Erdgas, Kohle & Kohleerzeugnisse, Mineralölerzeugnisse, Verschiedene Abfälle) unterschieden werden. Dabei wurde der Industriesektor C19 – Kokerei und Mineralölverarbeitung trotz sehr hoher Energieintensität nicht berücksichtigt, da Energieträger in jenem Sektor vor allem ein Handelsgut darstellen. Gemäß dieser Auflistung handelt es sich bei Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus um die Industriebranche mit der höchsten Energieintensität (9,95 GWh/Mio. Euro Bruttowertschöpfung), der vorrangig eingesetzte Energieträger ist dabei Brennholz mit einer Intensität von 3,89 GWh/Mio. Euro. An zweiter Stelle folgt der Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen mit einer Energieintensität von 9,80 GWh/Mio. Euro. In diesem Sektor entfällt der größte Teil des Energieaufwands auf verschiedene Mineralölerzeugnisse (4,63 GWh/Mio. Euro), wovon wiederum Naphtha den größten Anteil ausmacht (97 %). Der Sektor C24 – Metallherzeugung und -bearbeitung weist die dritthöchste Energieintensität auf (7,74 GWh/Mio. Euro), in jenem Sektor spielen Kohle & Kohleerzeugnisse mit einer Intensität von 3,59 GWh/Mio. Euro, sowie prozessbedingt anfallende abgeleitete Gase & Wärme (1,18 GWh/Mio. Euro) eine bedeutende Rolle. An vierter Stelle folgt der Sektor C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden mit einer Energieintensität von 4,26 GWh/Mio. Euro, wovon 0,94 GWh/Mio. Euro auf verschiedene nicht weiter verwendbare Abfälle entfallen. Als weiterer Sektor mit mittlerer Energieintensität sei noch der Industriezweig C16 – Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) genannt (2,62 GWh/Mio. Euro). Jener Sektor bezieht den größten Teil seines Energieeinsatzes ebenfalls in Form von energetisch eingesetztem Brennholz (1,07 GWh/Mio. Euro). Die weiteren Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes weisen eine geringere Energieintensität auf und beziehen als Energieträger primär Erdgas oder Elektrizität.

Da vordergründig vor allem die Energieträger Erdgas und Elektrizität von asymmetrischen Preisanstiegen betroffen waren, wird auf jene sektoralen Energieintensitäten in Folge noch separat eingegangen.

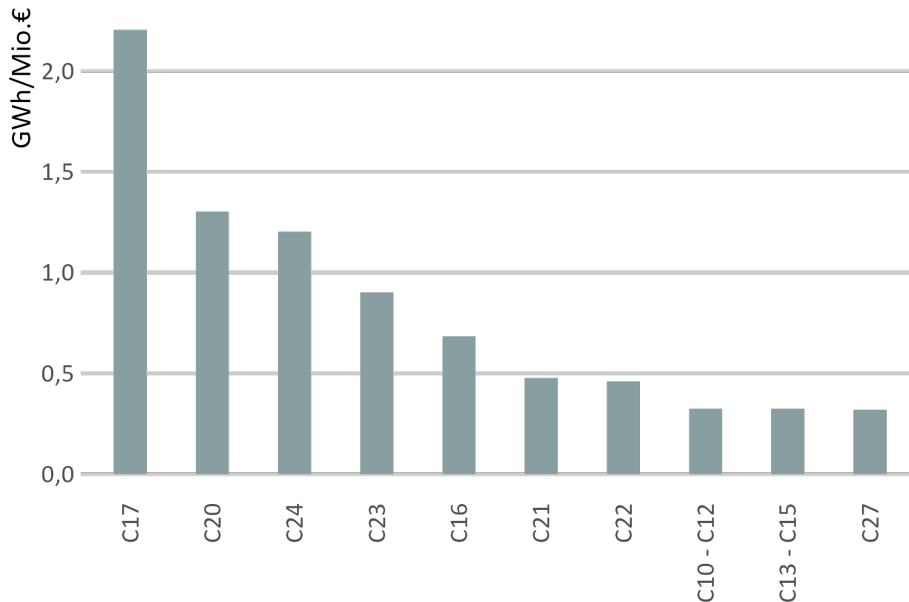
Abbildung 5: Energieintensität Erdgas, gemessen in GWh Energieaufwand je Mio. Euro Bruttowertschöpfung



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat & European Commission. Statistical Office of the European Union (2023c) & (2019)

Die Verwendungsintensität von Erdgas in den Sektoren des verarbeitenden Gewerbes erfolgte auf derselben Datenbasis wie die allgemeine Berechnung der Energieintensität. Abbildung 5 stellt die zehn Sektoren dar, welche die höchste Intensität von Erdgas im Produktionsprozess aufweisen. An erster Stelle sei hier der Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen mit einer Intensität von 3,08 GWh/Mio. Euro Bruttowertschöpfung genannt. An zweiter Stelle folgt der Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus mit einer Erdgasintensität von 3,05 GWh/Mio. Euro. Des Weiteren weisen die Sektoren C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung (1,64 GWh/Mio. Euro) sowie C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (1,55 GWh/Mio. Euro) eine höhere Intensität in der Verwendung von Erdgas auf. Die weiteren Industriesektoren verfügen über eine Erdgasintensität kleiner gleich 0,5 GWh/Mio. Euro.

Abbildung 6: Energieintensität Elektrizität, gemessen in GWh Energieaufwand je Mio. Euro Bruttowertschöpfung



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat & European Commission. Statistical Office of the European Union (2023c) & (2019)

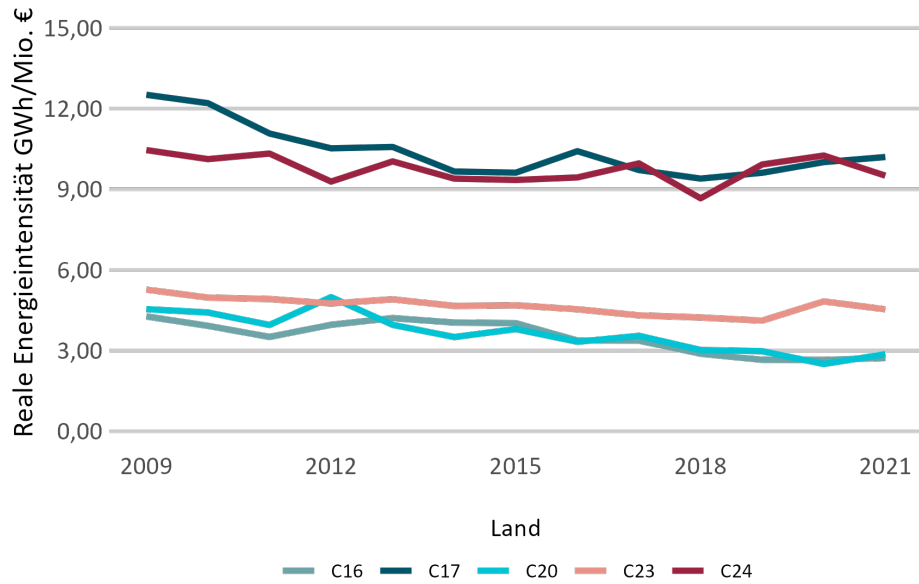
Abbildung 6 stellt die zehn Sektoren des verarbeitenden Gewerbes dar, welche die höchste Intensität in der Verwendung des Energieträgers Elektrizität aufweisen. Zusätzlich zu den Daten der physikalischen Energieflussrechnung von Eurostat (2023c) sowie der Aufkommens-, Verwendungs- und Input-Output-Tabellen der Europäischen Kommission (2019), welche zur Berechnung der Verwendungsintensität des Energieträgers Elektrizität herangezogen wurden, wurden Daten über den Energieeinsatz im produzierenden Bereich ab 2015 von Statistik Austria (2023a) verwendet, um auf etwaige Eigenproduktion von Elektrizität im Sektor hinzuweisen. Der Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus weist die höchste Intensität auf (2,20 GWh/Mio. Euro), jedoch wird in diesem Sektor etwas mehr als die Hälfte (51 %) der Elektrizität über Eigenanlagen erzeugt. An zweiter Stelle folgt der Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen (1,30 GWh/Mio. Euro) in welchem circa 18 % der Elektrizität über Eigenanlagen produziert wird. Der Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung weist eine Energieintensität von 1,20 GWh/Mio. Euro auf, jener Sektor produziert circa 37 % der benötigten Elektrizität selbst. An vierter Stelle kommt der Sektor C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren,

Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (0,90 GWh/Mio. Euro) mit einer Eigenproduktion von 5 %, sowie an fünfter Stelle C16 – Herstellung von Holz- Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) mit einer Elektrizitätsintensität von 0,68 GWh/Mio. Euro. Die weiteren Sektoren weisen eine Intensität kleiner 0,50 GWh/Mio. Euro auf.

Abbildung 7 stellt schließlich dar, wie sich die Energieintensität der energieintensivsten österreichischen Wirtschaftssektoren zwischen 2009 und 2021 verändert hat. Im Unterschied zu den bisherigen Grafiken wurde dabei die Energiegesamtrechnung von Statistik Austria als Datenbasis herangezogen wurde, da diese eine längere Zeitreihe ermöglicht.⁶ Grundsätzlich zeigt sich, dass die Energieintensität bezogen auf die reale Wertschöpfung in den energieintensiven Sektoren im Zeitverlauf zumeist deutlich gesunken ist. In der Papierindustrie (C17) sank sie von 12,5 GWh/Mio. € 2009 auf 10,2 GWh/Mio. € 2021, in der Metallerzeugung und -bearbeitung (C24) von 10,5 GWh/Mio. € auf 9,5 GWh/Mio. €. Auch in der Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (C16) und in der chemischen Industrie (C20) konnte die Energieintensität deutlich reduziert werden, bei der Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (C23) in geringerem Ausmaß.

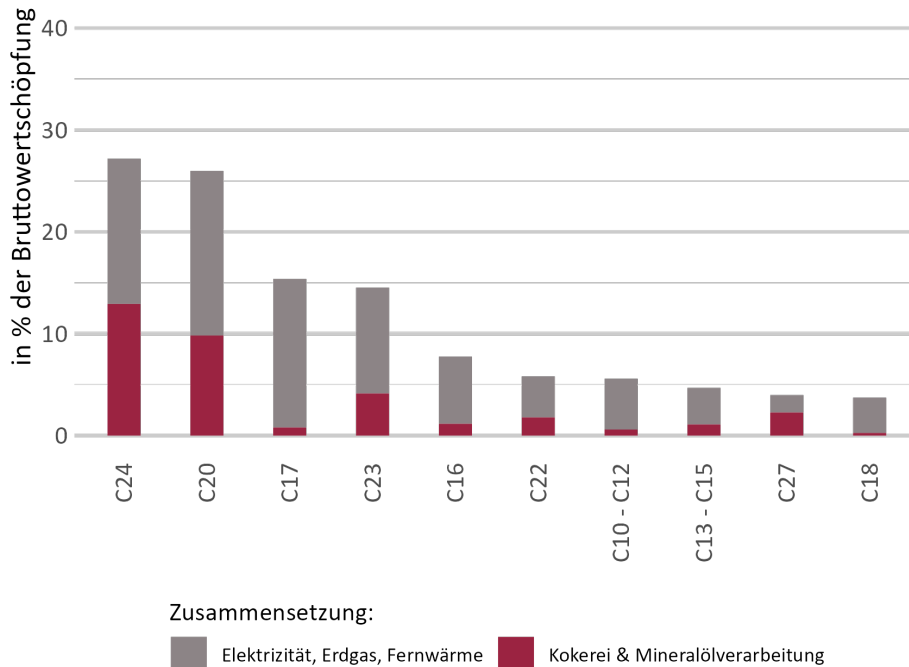
⁶ Dadurch ergeben sich einige Unterschiede hinsichtlich der Höhe des Energieeinsatzes verglichen mit den vorhergehenden Abbildungen. Insbesondere stellt Abbildung 7 die Energieintensität bezogen auf die Gesamtenergieverwendung, nicht nur der Endverwendung, dar, da die Energiegesamtrechnung keine entsprechende Unterscheidung nach Umwandlungs- und Endverwendung ermöglicht. Zusätzlich ist der nichtenergetische Verbrauch in der Energiegesamtrechnung nicht den Wirtschaftssektoren zugeordnet, was vor allem in der chemischen Industrie (C20) eine Rolle spielt. Die Zeitreihe ist zu realen Preisen 2015 dargestellt.

Abbildung 7: Entwicklung der Energieintensität nach Sektoren, 2009-2021, Preisbasis 2015



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria (2023b; 2023c)

Abbildung 8: Darstellung der zehn NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes mit den höchsten direkten Energiestückkosten im Jahr 2019



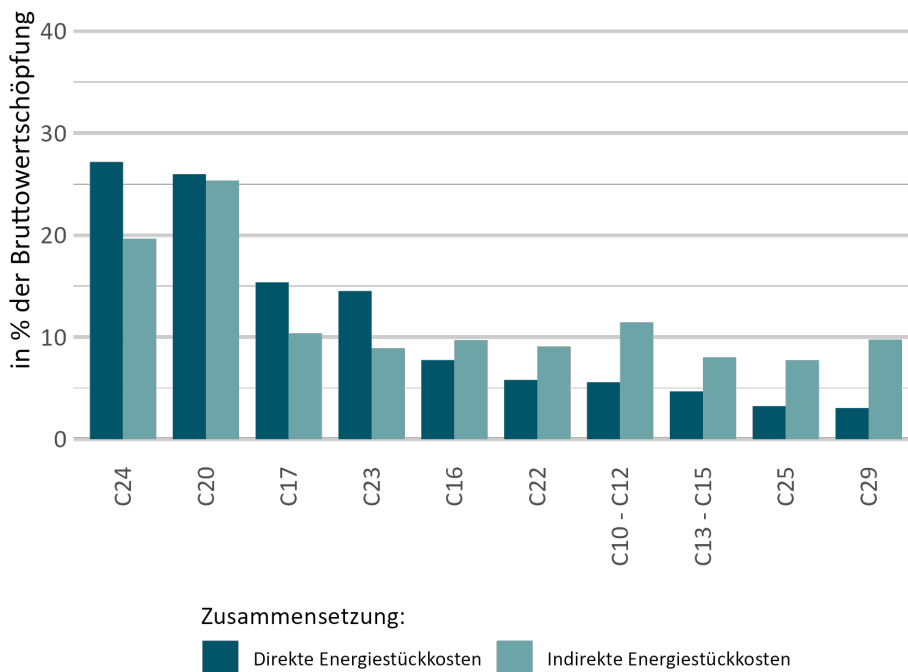
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

Die direkten Energiestückkosten setzen die Kosten für bezogene Energie ins Verhältnis zur im Sektor generierten Bruttowertschöpfung. Die Energiekosten errechnen sich dabei aus den Vorleistungen, welche aus dem Sektor für Energieversorgung, sowie aus dem Sektor Kokerei & Mineralölverarbeitung bezogen werden (Germeshausen & Löschel, 2015).⁷ Als Datenbasis dienten die EU-Länderübergreifende Aufkommens-, Verwendungs- und Input-Output-Tabellen (2019). Dementsprechend ist eine Unterscheidung in Elektrizitäts- und Erdgaskosten auf dieser Aggregationsebene nicht mehr möglich. Abbildung 8 stellt die zehn Sektoren des verarbeitenden Gewerbes mit den höchsten direkten Energiestückkosten dar. Der Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung weist mit 27 % die höchsten Energiestückkosten auf: 52,48 % jener Energiestückkosten entfallen auf Vorleistungen bestehend aus Elektrizität, Erdgas und Fernwärme, 47,52 % entfallen auf Vorleistungen aus dem Sektor für Kokerei &

⁷ Nicht berücksichtigt in dieser Betrachtung sind daher Energieträger wie Kohle oder Brennholz, da diese in den Figaro-Daten nur aggregiert mit nicht-energetischen Vorleistungen erfasst und somit nicht von diesen abgegrenzt werden können, sowie die Eigenproduktion von Energie, da diese nicht als Vorleistung erfasst wird.

Mineralölverarbeitung. An zweiter Stelle steht der Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen mit Energiestückkosten von 25,98 %, hiervon entfallen 62,19 % auf Elektrizität, Erdgas und Fernwärme und 37,81 % auf Kokerei & Mineralölverarbeitung. Gemäß der angewandten Definition weist der Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus Energiestückkosten von 15,38 % auf, wovon der Großteil auf Elektrizität, Erdgas und Fernwärme entfällt (94,86 %), jedoch können keine Kosten für bezogenes Brennholz berücksichtigt werden, da eine Unterscheidung in energetisch und im Produktionsprozess verwendetes Material nicht möglich wäre. An vierter Stelle steht der Sektor C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden mit Energiestückkosten von 14,53 %. In diesem Sektor entfallen 71,51 % der Energiestückkosten auf Vorleistungen aus dem Energieversorgungssektor, die restlichen 28,49 % entfallen auf Kokerei & Mineralölverarbeitung. Die weiteren Sektoren des verarbeitenden Gewerbes weisen Energiestückkosten kleiner 10 % auf.

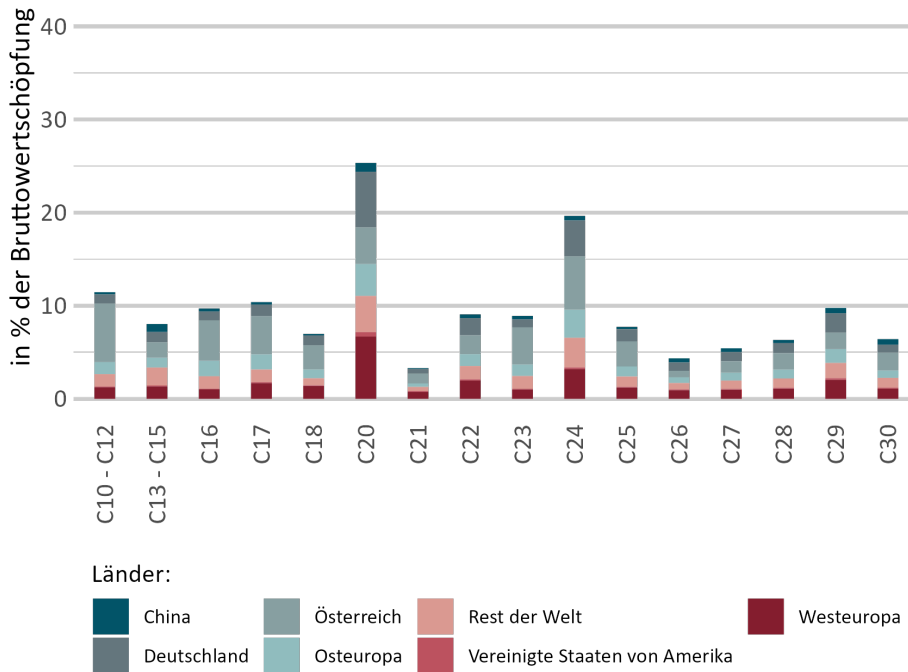
Abbildung 9: Darstellung der zehn NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes mit den höchsten totalen Energiestückkosten im Jahr 2019



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

Zusätzlich zum Konzept der direkten Energiestückkosten decken die indirekten Energiestückkosten die in den bezogenen Vorleistungen enthaltenen Energiekosten ab. Zusammen ergeben sich somit die totalen Energiestückkosten (Löschel, Kaltenegger, & Baikowski, 2015). Die indirekten Energiestückkosten sind ebenfalls für die Wettbewerbsfähigkeit von Relevanz, da erhöhte Energiekosten in einer vorgelagerten Stufe der Wertschöpfungskette in Form von höheren Preisen für die bezogenen Vorleistungen weitergegeben werden könnten. Abbildung 9 zeigt die zehn Sektoren mit den höchsten totalen Energiestückkosten und setzt dabei die indirekten Energiestückkosten ins Verhältnis zu den direkten Energiestückkosten. Der Sektor C24 – Metallherzeugung und -bearbeitung weist indirekte Energiestückkosten von 19,65 % gegenüber direkten Energiestückkosten von 27,18 % der Bruttowertschöpfung des Sektors auf, daraus ergeben sich totale Energiestückkosten von 46,82 %. Im Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen sind die indirekten Energiestückkosten mit 25,34 % beinahe gleich hoch wie die direkten Energiestückkosten von 25,98 %, die totalen Energiestückkosten betragen somit 51,32 %. Im Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus betragen die indirekten Energiestückkosten 10,39 %, gemeinsam mit direkten Energiestückkosten von 15,38 % ergeben sich somit totale Energiestückkosten von 25,77 %. Der Sektor C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden weist indirekte Energiestückkosten von 8,90 % auf, zusammen mit direkten Energiestückkosten von 14,53 % ergeben sich somit totale Energiestückkosten von 23,43 %. In den weiteren betrachteten Sektoren sind die indirekten, in den Vorleistungen enthaltenen Energiestückkosten stets höher als die direkten Energiestückkosten. Es ergeben sich totale Energiestückkosten von 17,46 % im Sektor C16 – Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel), 14,88 % im Sektor C22 – Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, 17,03 % in den Sektoren C10 – C12 – Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln; Getränkeherstellung und Tabakverarbeitung, 12,71 % in den Sektoren C13 – C15 – Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen, 10,97 % im Sektor C25 – Herstellung von Metallherzeugnissen sowie totale Energiestückkosten von 12,83 % im Sektor C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen.

Abbildung 10: Regionale Verteilung der indirekten Energiestückkosten



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

Um einen Überblick zu erhalten, wo die indirekten Energiekosten für die heimischen Wirtschaftssektoren anfallen, stellt Abbildung 10 zusätzlich die regionale Verteilung der indirekten Energiestückkosten nach den wichtigsten Handelspartnern bzw. sonst aggregiert nach Weltregionen dar,⁸ analog zu Abbildung 9 als Anteil an der Bruttowertschöpfung. Auch indirekte Energiekosten entfallen zumeist in einem nicht unerheblichen Ausmaß auf Österreich, wobei der konkrete Anteil sich aber je nach Sektor stark unterscheidet. Während in der Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung (C12) 55 % der berechneten indirekten Energiekosten auf Österreich entfallen und in den Sektoren C23 (Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden) und C16 (Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)) jeweils etwa 45 %, sind es in der chemischen Industrie (C20) und bei der Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26) nur etwa 16 %. Im Chemiesektor entfallen dafür fast 24 % der indirekten Energiekosten auf Deutschland und 26 % auf Westeuropa (ohne Deutschland), was auf primär

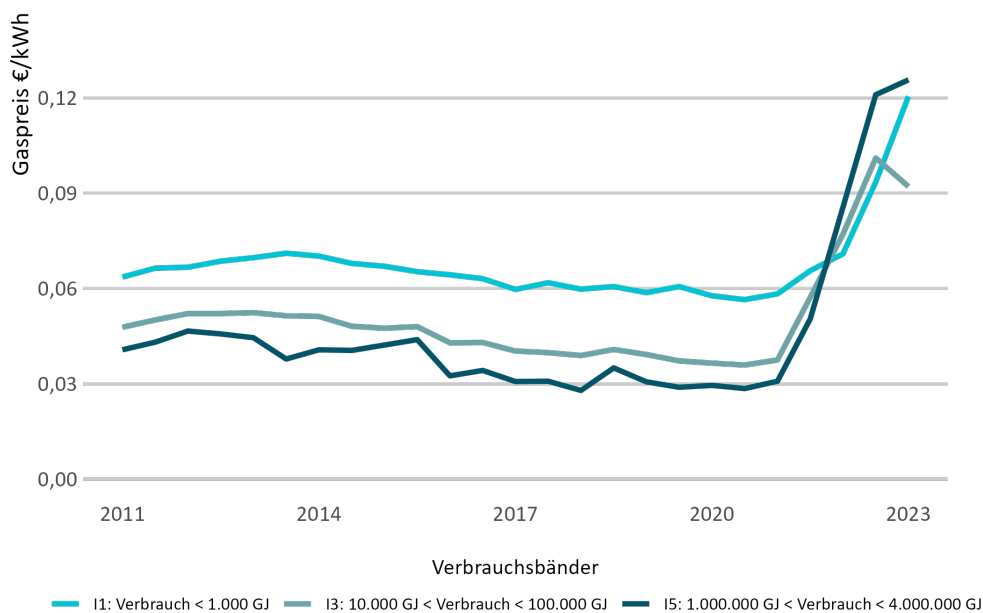
⁸ Die Zuordnung zu einer Region erfolgte dabei nach dem Ort des Energieverbrauchs. Wenn beispielsweise ein deutsches Chemieunternehmen Mineralölprodukte aus Frankreich bezieht, so wurden diese Energiekosten Deutschland zugeordnet. Wie in Abbildung 9 wurden auch hier zwei Vorleistungsstufen gerechnet.

innereuropäische Wertschöpfungsketten hindeutet. In der Metallerzeugung und -bearbeitung (C24), die die zweithöchsten indirekten Energiestückkosten aufweist, entfallen rund 29 % auf Österreich, 20 % auf Deutschland, und jeweils 15-16 % auf das restliche Westeuropa, Osteuropa und den Rest der Welt. Vergleichsweise gering sind durchwegs die Anteile Chinas und der Vereinigten Staaten an den indirekten Energiekosten, was allerdings auch damit zu tun hat, dass nur die ersten beiden Stufen der Wertschöpfungsketten untersucht wurden.

3.1.2 Entwicklung der Energiepreise

Als Datenbasis für die Entwicklung der Energiepreise dienen die Erdgas- und Elektrizitätspreise für Unternehmen von Eurostat (2023a; 2023b). Die Preisdaten werden nach Verbrauchsbändern von den nationalen statistischen Ämtern, Ministerien, Energieagenturen oder Netzbetreibern bei den Lieferanten erhoben. Darauffolgend werden die Mikrodaten zu nationalen Durchschnittspreisen aggregiert. Die Berechnung erfolgt jeweils für einen halbjährlichen Zeitraum, wobei durch Eurostat eine Umrechnung der jeweiligen nationalen Währung per GJ/MWh in Euro/kWh durchgeführt wird. Für die Entwicklung der Erdgaspreise werden sechs verschiedene Verbrauchsbänder (I1: < 1.000 GJ bis I6: > 4.000.000 GJ) abgefragt, im Falle der Elektrizitätspreise sieben (IA: < 20 MWh bis IG: > 150.000 MWh). Die folgenden Preisentwicklungen sind einschließlich aller Steuern und Abgaben dargestellt.

Abbildung 11: Entwicklung des österreichischen Erdgaspreises für Unternehmen entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern



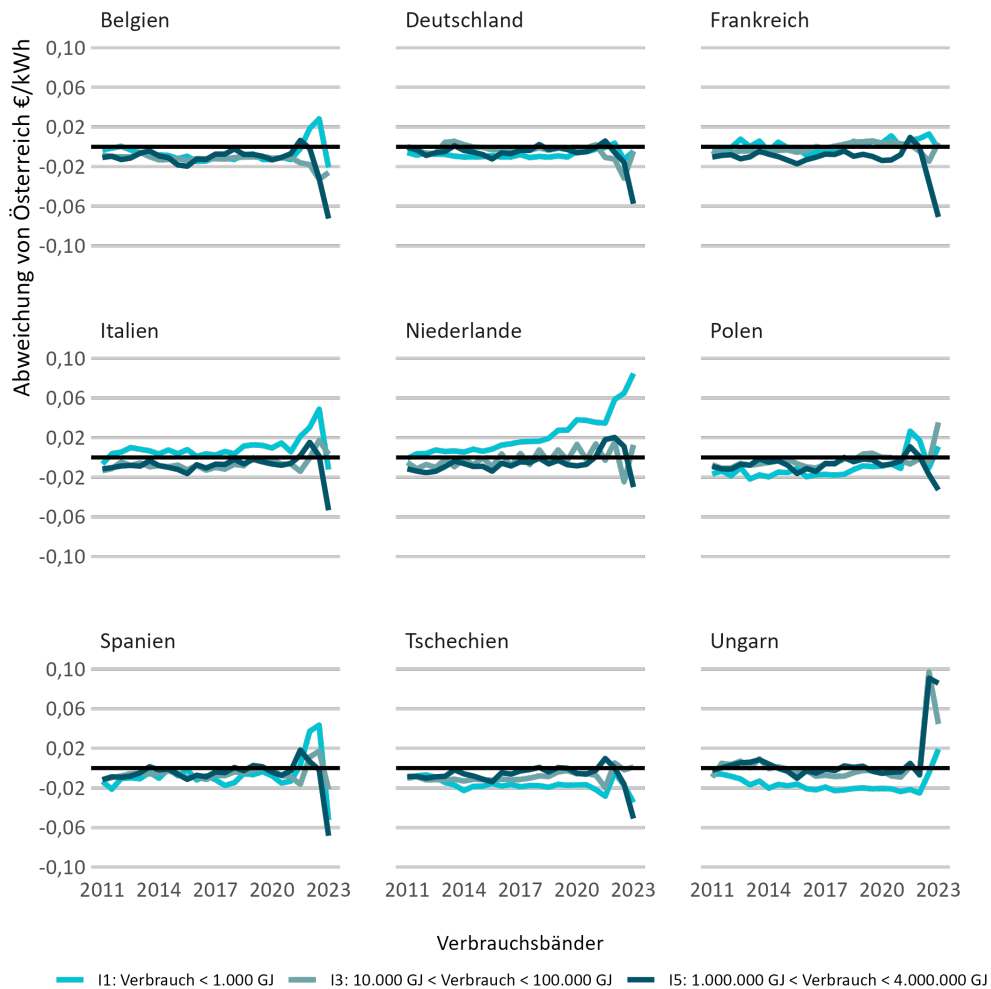
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat (2023a)

Abbildung 11 stellt die Entwicklung des österreichischen Erdgaspreises für Unternehmen im Zeitraum von 2011 bis ins erste Halbjahr 2023 dar. Dabei wurden zur Veranschaulichung drei Verbrauchsbänder gewählt: I1: < 1.000 GJ für kleine Abnehmer,

I3: 10.000 GJ bis 100.000 GJ für mittlere Abnehmer und I5: 1.000.000 bis 4.000.000 GJ für größere Abnehmer. Laut Daten zur Verbraucherstruktur der österreichischen E-Control fielen 2019 904 Unternehmen in das mittlere Verbrauchsband. Die restlichen Verbrauchsbänder sind nicht deckungsgleich mit den von Eurostat zur Verfügung gestellten Daten. Laut E-Control bezogen 2019 68.825 Unternehmen in Österreich weniger als 10.000 GJ an Erdgas im Jahr, während 195 Unternehmen mehr als 100.000 GJ bezogen (E-Control, 2023a).

Betrachtet man die Entwicklung der österreichischen Erdgaspreise für Unternehmen, zeigt sich, dass die Preise über den Zeitraum 2011 bis ins erste Halbjahr 2021 relativ konstant blieben. Ab dem zweiten Halbjahr 2021 kam es in allen untersuchten Verbrauchsbändern zu einem starken Preisanstieg, am stärksten war dabei das höchste Verbrauchsband I5 betroffen, mit einem Anstieg von 3,1 Cent pro kWh im Frühjahr 2021 auf 12,5 Cent pro kWh im Frühjahr 2023. In der Vergangenheit lagen die Erdgaspreise für geringere Verbrauchsbänder deutlich über dem Erdgaspreis größerer Verbrauchsbänder – dieser Trend wurde mit der Preissteigerung umgekehrt, da sich die Preise angeglichen haben und das niedrigste Verbrauchsband I1 (unter 1.000 GJ) 2023 einen geringeren Erdgaspreis von 12,05 Cent pro kWh zu zahlen hatte.

Abbildung 12: Entwicklung des Erdgaspreises der relevantesten Mitbewerber entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern in Abweichung zu Österreich

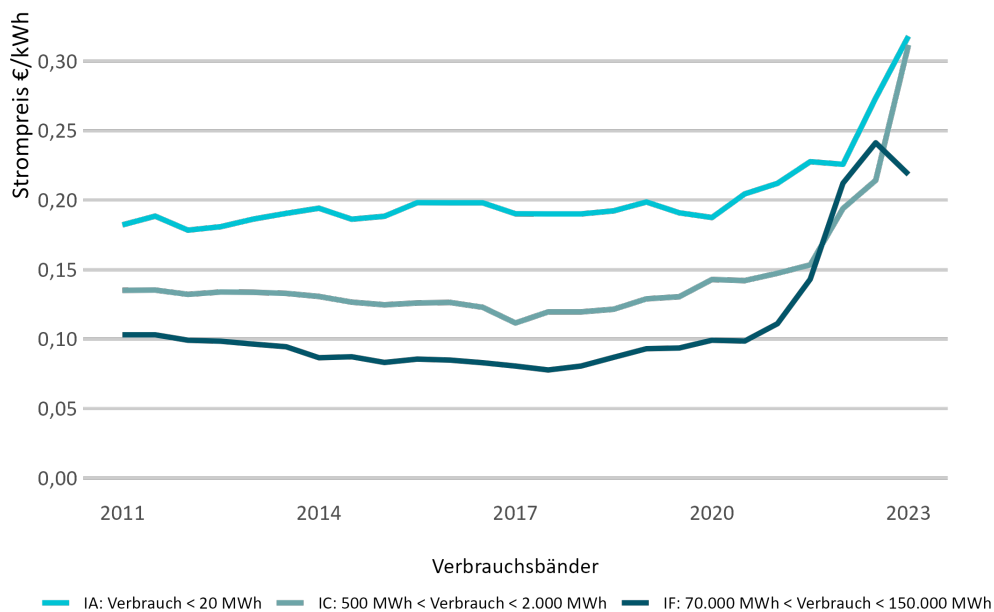


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat (2023a)

In Abbildung 12 ist die Entwicklung des Erdgaspreises für Unternehmen der wichtigsten Wettbewerber in Abweichung zu Österreich dargestellt. Die schwarze Linie stellt den österreichischen Erdgaspreis dar, die drei übrigen Linien zeigen jeweils die Abweichung der anderen Länder von den österreichischen Erdgaspreisen entsprechend der Verbrauchsbänder. Dabei zeigt sich, dass die Erdgaspreise bei den meisten Mitbewerbern – vor allem im größten Verbrauchsband – vor den Preissteigerungen im zweiten Halbjahr 2021 unter den österreichischen Preisen lagen. Einzig in Italien und in den Niederlanden lagen die Preise niedrigerer Verbrauchsbänder längerfristig über dem

österreichischen Erdgaspreis. Seit dem Preisanstieg zeigt sich, dass die Mitbewerber im Vergleich zu Österreich unterschiedlich stark betroffen sind – in Belgien wies das niedrigste Preisband zwischenzeitlich deutlich höhere Kosten als in Österreich auf, während das mittlere Preisband stets unter dem österreichischen lag und das höchste Preisband in der zweiten Jahreshälfte 2022 eine Trendumkehr erfuhr und nun merklich unter dem österreichischen Vergleichsband liegt. In Deutschland kam es ebenfalls in der zweiten Jahreshälfte 2022 zu einer Verringerung der Erdgaspreise, wodurch alle Bänder unter den österreichischen Werten liegen. Dasselbe Bild einer starken Trendumkehr im höchsten Preisband zeigt sich in Frankreich, Italien, den Niederlanden, Polen, Spanien und Tschechien, wo die Preise seither zum Teil deutlich unter dem Vergleichswert in Österreich liegen. Von den genannten Ländern weist einzig das niedrigste Verbrauchsband in den Niederlanden deutlich höhere Preise als in Österreich auf. Zum stärksten relativen Anstieg in den Energiepreisen kam es im mittleren und oberen Verbrauchsband Ungarns, welche in der zweiten Jahreshälfte 2022 um 0,09 Euro pro kWh höhere Preise als die vergleichbaren Verbrauchsbänder in Österreich aufwiesen.

Abbildung 13: Entwicklung des österreichischen Elektrizitätspreises für Unternehmen entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern

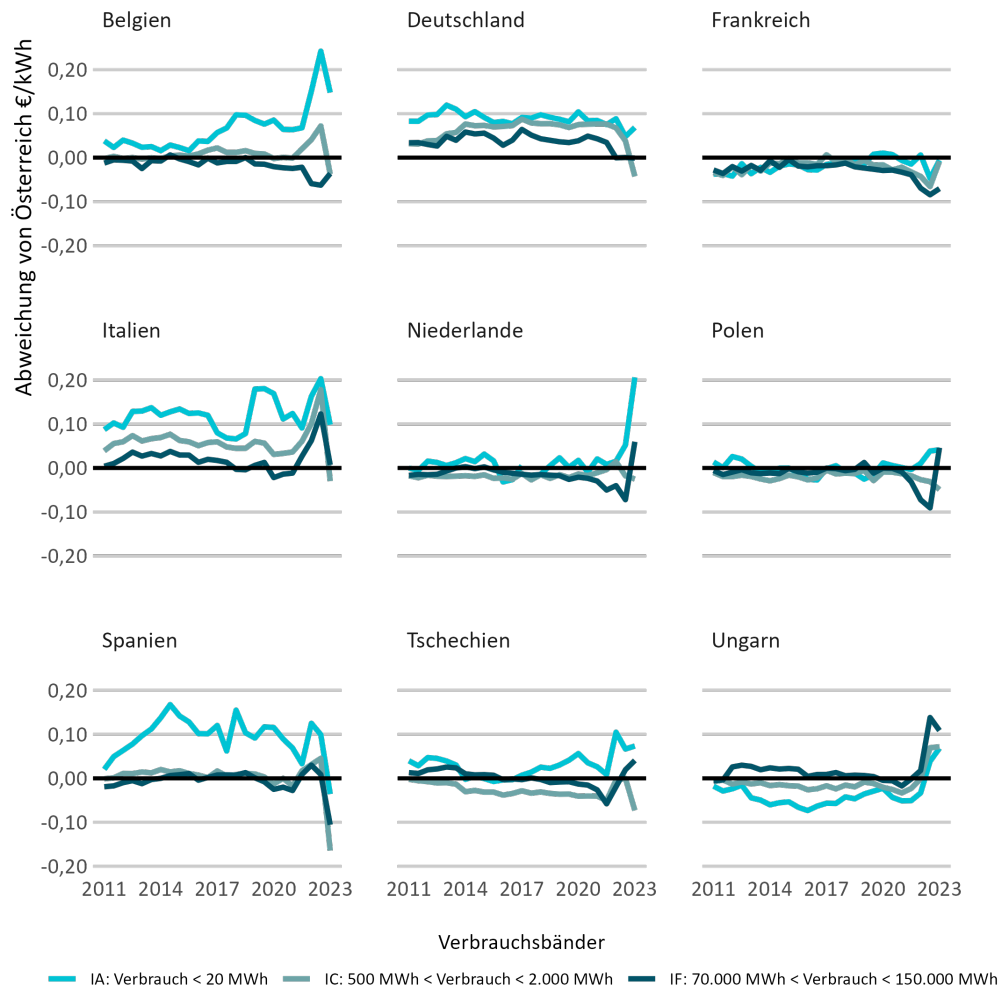


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat (2023b)

Abbildung 13 stellt die Entwicklung des österreichischen Elektrizitätspreises für Unternehmen im Zeitraum von 2011 bis ins erste Halbjahr 2023 dar. Dabei wurden erneut zur Veranschaulichung drei Verbrauchsbänder gewählt: IA: < 20 MWh für kleine Abnehmer, IC: 500 MWh bis 2.000 MWh für mittlere Abnehmer und IF: 70.000 bis 150.000 MWh für größere Abnehmer. Die Daten zur Verbrauchsstruktur der österreichischen E-Control kategorisieren die Unternehmen in anders unterteilte Verbrauchsbänder. Im niedrigsten Verbrauchband mit einem Bezug von bis zu 4.000 MWh im Jahr lagen 2019 624.486 Unternehmen, im mittleren Verbrauchband mit einem Jahresverbrauch von 4.000 bis 20.000 MWh lagen 1.069 Unternehmen, während 238 Unternehmen in das höchste Verbrauchsband von über 20.000 MWh fielen (E-Control, 2023b).

Wie im Falle der Erdgaspreise waren auch die Elektrizitätspreise in den drei betrachteten Verbrauchsbändern über den Zeitraum 2011 bis 2021 relativ konstant. Lediglich im niedrigsten Verbrauchsband IA, kam es bereits ab 2020 zu einem leichten Preisanstieg. Die deutlichsten Preissteigerungen traten ab dem Jahr 2022 ein. Diese sind vor allem am größten Verbrauchsband IF ersichtlich, welches im zweiten Halbjahr 2020 noch einen Preis von 0,0986 Euro pro kWh aufwies, um im zweiten Halbjahr 2022 einen vorläufigen Höhepunkt von 0,2413 Euro pro kWh zu erreichen. In der Vergangenheit lagen die Strompreise für geringere Verbrauchsbänder allerdings deutlich über dem Strompreis größerer Verbrauchsbänder – zwischenzeitlich hatten sich die Preise der unterschiedlichen Verbrauchsbänder angeglichen, jedoch liegen im ersten Halbjahr 2023 die Elektrizitätspreise für das niedrigste Verbrauchsband IA und das mittlere Verbrauchsband IC mit je 0,31 Euro pro kWh erneut 10 Cent über dem höchsten betrachteten Verbrauchsband.

Abbildung 14: Entwicklung des Elektrizitätspreises der relevantesten Mitbewerber entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern in Abweichung zu Österreich

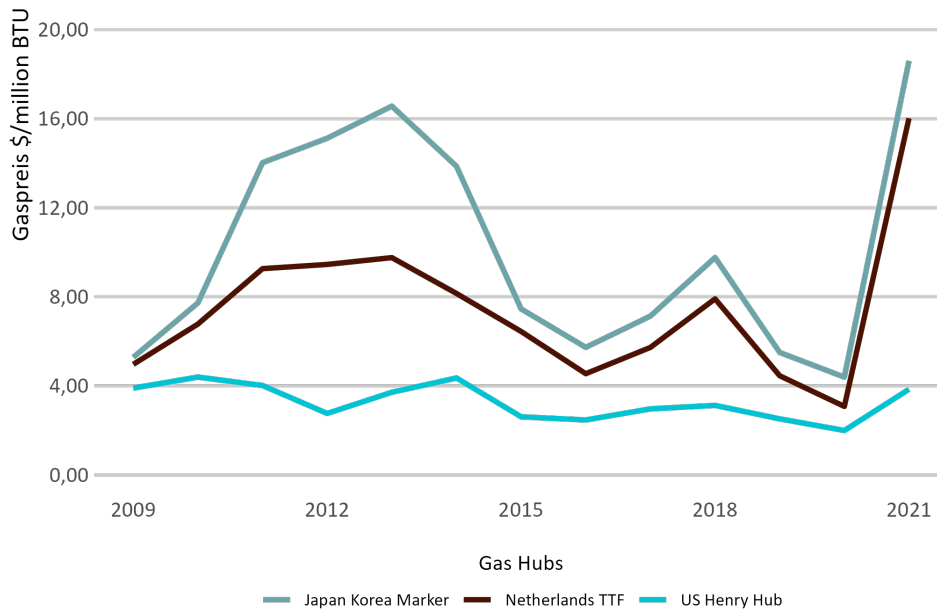


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat (2023b)

In Abbildung 14 ist die Entwicklung des Elektrizitätspreises für Unternehmen der wichtigsten Wettbewerber in Abweichung zu Österreich dargestellt. Die schwarze Linie stellt den österreichischen Elektrizitätspreis dar, die drei übrigen Linien zeigen jeweils die Abweichung in den anderen Ländern von den österreichischen Elektrizitätspreisen entsprechend der Verbrauchsbänder. Dabei zeigt sich, dass bei den meisten Mitbewerbern im größten Verbrauchsband ein ähnlicher Elektrizitätspreis wie in Österreich vorlag, einzig Deutschland und Italien hatten bereits vor den Preissteigerungen im ersten Halbjahr 2022 höhere Elektrizitätspreise in diesem

Verbrauchsband. Dort lagen auch die Preise der niedrigeren Verbrauchsbänder – ebenso wie in Belgien, Spanien und Tschechien – über dem österreichischen Elektrizitätspreis. Seit dem Preisanstieg zeigt sich, dass die Mitbewerber im Vergleich zu Österreich unterschiedlich stark betroffen sind – in Belgien kam es im niedrigsten Verbrauchsband zu einem starken Anstieg, wodurch der Elektrizitätspreis im zweiten Halbjahr 2022 um 0,242 Euro pro kWh über dem österreichischen Preis lag, das mittlere Verbrauchsband weist einen schwächeren Anstieg auf, während im höchsten Verbrauchsband die Preise im Verhältnis zu Österreich sogar abfielen. In Deutschland lagen die Preise für das untere und mittlere Verbrauchsband über den österreichischen Preisen, im höchsten Verbrauchsband haben sich die Preise im ersten Halbjahr 2022 angeglichen, während das mittlere Preisband im ersten Halbjahr 2023 leicht unter dem österreichischen Vergleichswert lag. Frankreich wies über den gesamten betrachteten Zeitraum sehr ähnliche Preise wie Österreich auf, seit der zweiten Jahreshälfte 2022 liegen die Elektrizitätspreise jedoch geringfügig unter den österreichischen Vergleichswerten. In Italien und Ungarn kam es zu einem starken Anstieg in allen Verbrauchsbändern, die Strompreise lagen im Falle Italiens bereits zuvor über den Preisen der vergleichbaren Verbrauchsbänder Österreichs, in Ungarn wurde Strom seit dem starken Anstieg im Verhältnis teurer als in Österreich. Im Falle Italiens kam es im ersten Halbjahr 2023 jedoch im mittleren und oberen Verbrauchsband zu einer Angleichung der Preise mit Österreich. Polen und die Niederlande wiesen über den Zeitraum der Betrachtungsperiode meist vergleichbare Preise wie Österreich auf, 2022 sanken jedoch die Preise des höchsten Verbrauchsbandes im Verhältnis zu Österreich kurzzeitig. Beide Länder wiesen 2023 im oberen Verbrauchsband erneut höhere Preise als Österreich auf. Insbesondere das niedrigste Verbrauchsband in den Niederlanden erfuhr im ersten Halbjahr 2023 einen starken Preisanstieg gegenüber Österreich und liegt nun 0,2060 Euro pro kWh über den österreichischen Elektrizitätspreisen. In Spanien wies das niedrigste Verbrauchsband fast über den gesamten Betrachtungszeitraum einen höheren Preis als in Österreich auf, im mittleren und höchsten Verbrauchsband lagen bis 2022 ähnliche Preise wie in Österreich vor. Seit 2023 liegen alle drei Verbrauchsbänder jedoch unter den österreichischen Werten, das mittlere und obere Verbrauchsband weisen dabei mit 0,1642 Euro und 0,1056 Euro pro kWh deutlich günstigere Preise als die vergleichbaren österreichischen Verbrauchsbänder auf. In Tschechien lagen im höchsten Verbrauchsband vergleichbare Preise wie in Österreich vor, das niedrigste Verbrauchsband weist höhere Preise als in Österreich auf, während die Preise des mittleren Verbrauchsbands unter den österreichischen Preisen liegen.

Abbildung 15: Entwicklung des Erdgaspreises an unterschiedlichen zentralen Handelsplätzen im Vergleich

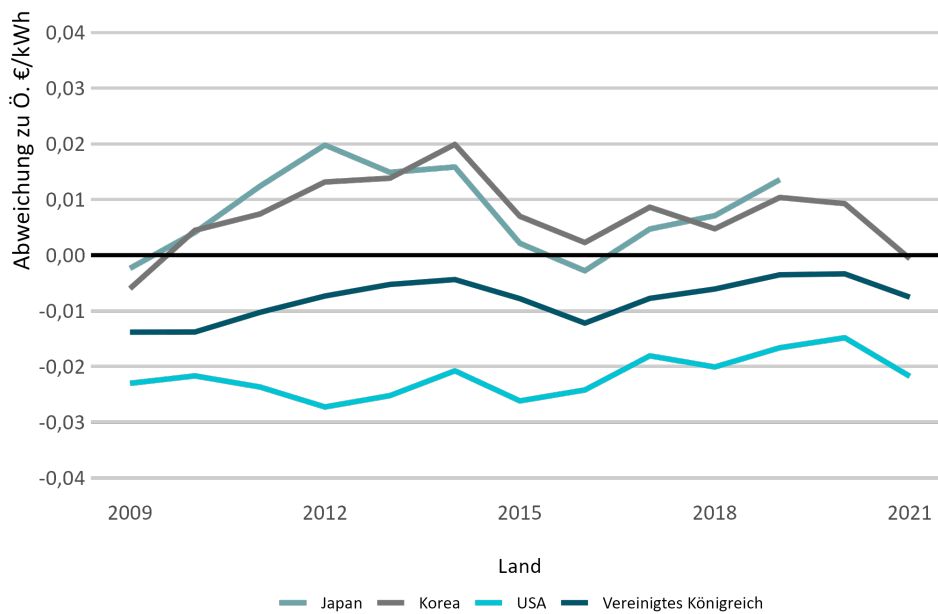


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des Statistical Review of World Energy von BP (2023)

In Abbildung 15 wird die Entwicklung des Gas-Hub-Preises des Japan Korea Marker, Netherlands TTF und US Henry Hub dargestellt. Der Japan Korea Marker (JKM) ist der führende Preismarker für verflüssigtes Erdgas (Liquefied natural gas – LNG) in Asien, der Netherlands TTF stellt den wichtigsten europäischen Gas Hub dar, während es sich bei dem US Henry Hub (HH) um den liquidesten gehandelten Referenzwert auf globaler Ebene handelt. Der JKM gilt dabei nicht nur als der Preismaßstab für LNG-Lieferungen nach Japan, Korea, Taiwan und China, sondern wird auch als Referenz für LNG-Lieferungen in andere Teile der Welt verwendet. Der Netherlands TTF kann als Referenz für LNG-Lieferungen nach Europa betrachtet werden, während der Henry Hub zur Preisbildung für Erdgasverträge in Nordamerika verwendet wird (Heather, 2021). Die Analyse für den Zeitraum 2009 bis 2021 zeigt, dass der Erdgaspreis des US Henry Hub im gesamten dargestellten Zeitverlauf deutlich unter den anderen Hub-Preisen lag. Auch die Preissteigerung im Jahr 2021 fiel beim US Henry Hub gering aus, und mit 3,84 US\$ pro Million BTU blieb der Wert deutlich unter dem Japan Korea Marker (18,595 US\$) sowie dem Wert des Netherlands TTF (16,02 US\$). Der US Henry Hub war also in deutlich geringerem Ausmaß von Preissteigerungen bei Erdgas betroffen als der für Europa relevante Netherlands TTF. Es zeigt sich auch, dass sich die Erdgaspreise in Europa und

Asien seit 2015 parallel zueinander entwickeln, wobei die Preise in Asien stets geringfügig höher waren.

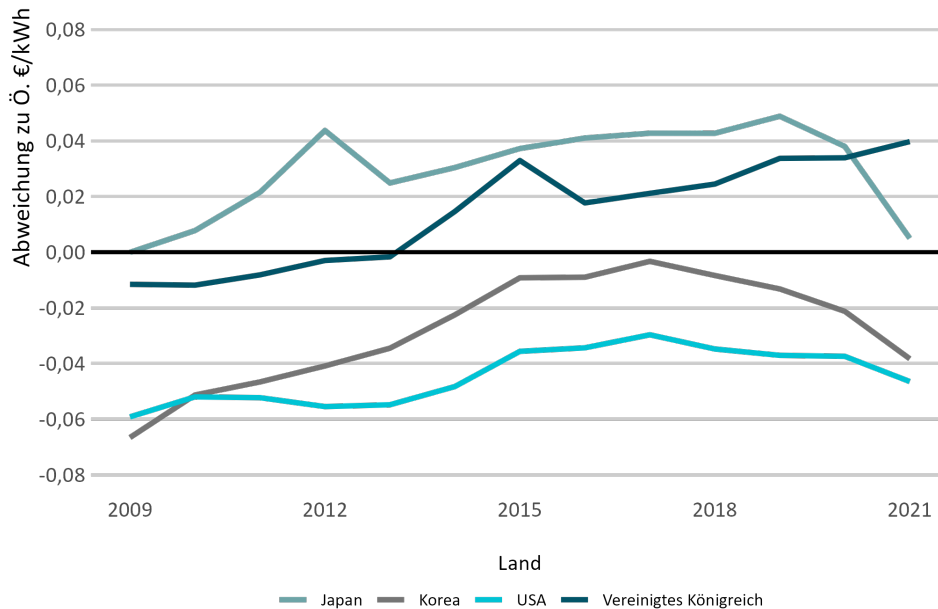
Abbildung 16: Entwicklung des internationalen Erdgaspreises für Unternehmen in Abweichung zum österreichischen Erdgaspreis



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten des Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2022)

In Abbildung 16 wird die Entwicklung internationaler Erdgaspreise für Unternehmen in Abweichung zum österreichischen Erdgaspreis im Zeitverlauf dargestellt. Dabei wird ersichtlich, dass der österreichische Wert in der Vergangenheit stets über den Werten des Vereinigten Königreichs und der Vereinigten Staaten von Amerika lag. Der Erdgaspreis in Japan und Korea lag in der Vergangenheit meist über jenem Österreichs, hat sich im Laufe der letzten Jahre jedoch an den österreichischen Wert angenähert. Für Japan liegen ab 2019 keine Werte mehr vor.

Abbildung 17: Entwicklung des internationalen Elektrizitätspreises für Unternehmen in Abweichung zum österreichischen Elektrizitätspreis



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten des Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2022)

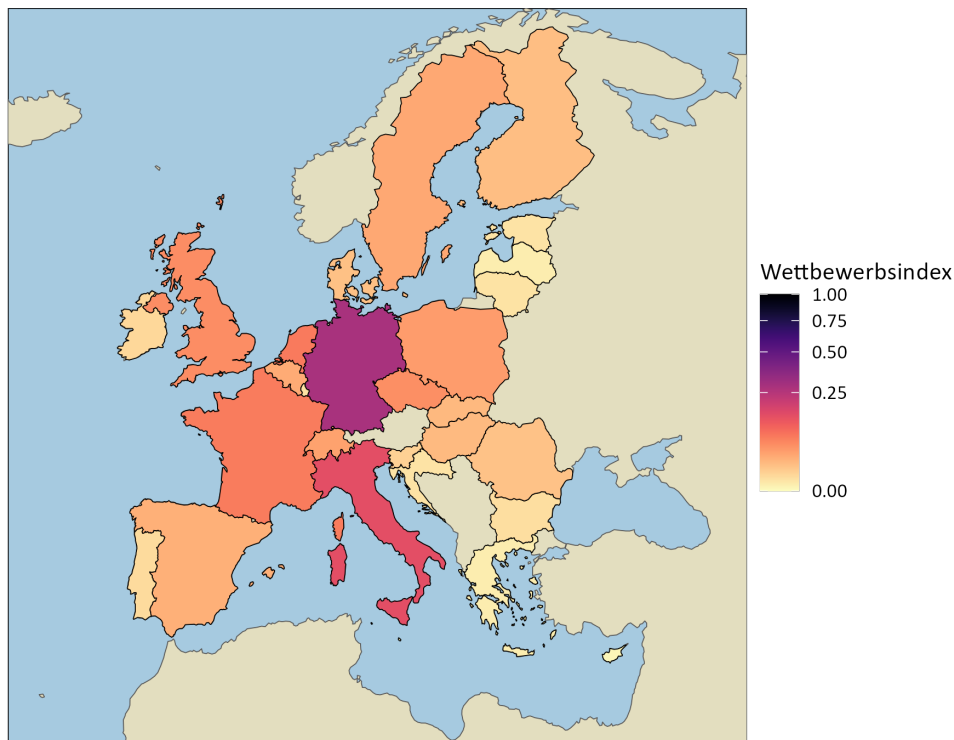
In Abbildung 17 wird die Entwicklung internationaler Strompreise für Unternehmen in Abweichung zum österreichischen Strompreis im Zeitverlauf dargestellt. Dabei wird ersichtlich, dass der österreichische Wert in der Vergangenheit meist deutlich über den Werten von Korea und den Vereinigten Staaten von Amerika lag. Der Strompreis in Japan und dem Vereinigten Königreich lag im Laufe der letzten Jahre meist über dem österreichischen Preis, wobei sich der Strompreis in Japan bis 2021 dem österreichischen angenähert hat. In den Vereinigten Staaten von Amerika und Korea hingegen ist die Differenz zum österreichischen Mittelwert in den letzten Jahren nach einer kurzzeitigen Verringerung wieder gestiegen.

3.1.3 Die Mitbewerber der österreichischen Industrie in Europa

Der Index für den Wettbewerbsgrad zwischen der österreichischen Industrie und ihren Mitbewerbern in Europa wird anhand von Karten dargestellt. Dabei werden alle Länder, die 2019 Mitglied der Europäischen Union waren, sowie die Schweiz als Mitbewerber berücksichtigt. Als Exportmärkte werden alle Länder der Welt in die Analyse mit einbezogen. Es wird also betrachtet, mit welchen europäischen Ländern Österreich im

Wettbewerb um globale Absatzmärkte steht. Der verwendete Index kann Werte von 0 bis 1 annehmen, wobei höhere Werte eine stärkere Intensität des Wettbewerbs mit dem jeweiligen Land widerspiegeln. Der Wettbewerbsindex summiert sich auf 1 für die gewählten europäischen Länder. Im Folgenden sind die einzelnen Sektoren gemäß der Höhe der Exporte absteigend dargestellt.

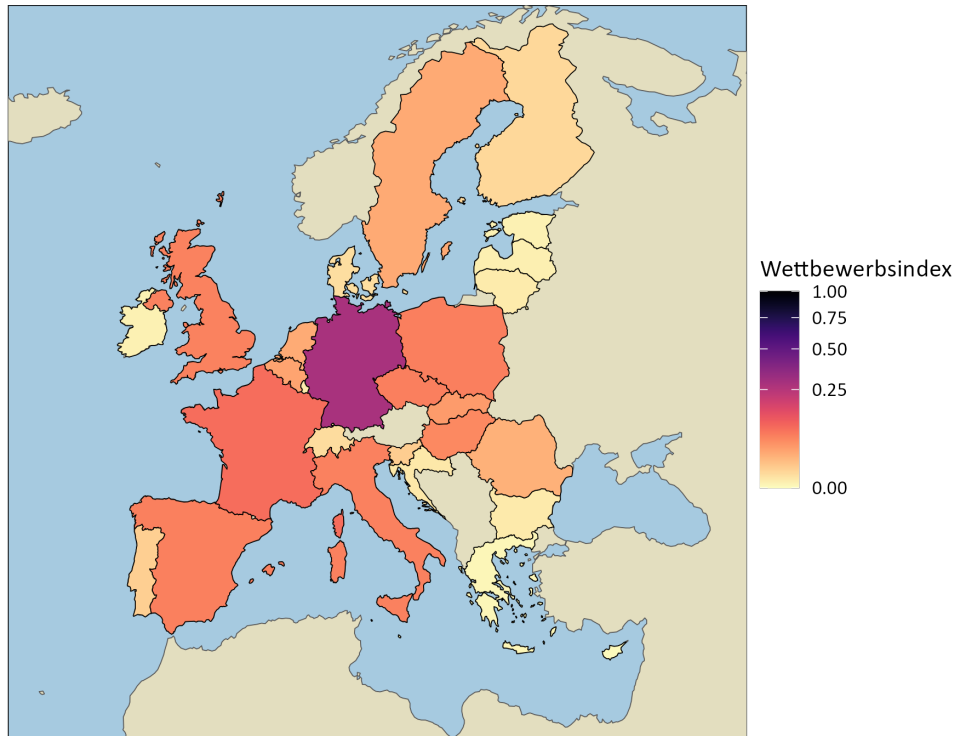
Abbildung 18: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C28 – Maschinenbau im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Für den Sektor C28 – Maschinenbau liegen die höchsten Wettbewerbsintensitäten mit Deutschland (0,28), Italien (0,15), den Niederlanden (0,08) Frankreich (0,07) und dem Vereinigten Königreich (0,06) vor (siehe Abbildung 18). Die wichtigsten Absatzmärkte des österreichischen Maschinenbausektors sind Deutschland mit knapp 25 %, die Vereinigten Staaten von Amerika mit circa 9 %, gefolgt von Frankreich und China mit je 5 %. Der Sektor C28 zeichnet sich durch sehr diverse Exportgüter aus, wovon kein bestimmtes Produkt einen überproportionalen Anteil einnimmt. Zu den Exportgütern gehören unter anderem Hebezeuge und Fördermittel, Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen, Maschinen für die Kunststoff- und Gummierzeugung und -verarbeitung oder sonstige nicht wirtschaftszweigspezifische Maschinen.

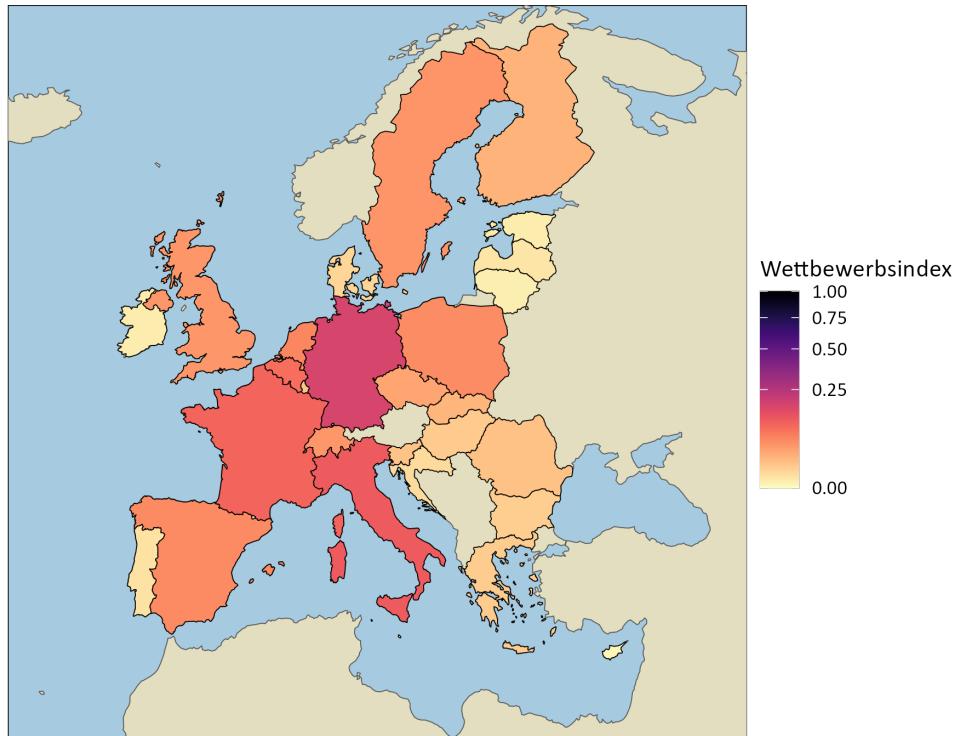
Abbildung 19: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Der Sektor C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen besteht in Österreich zu großen Teilen aus der Zulieferindustrie sowie aus Unternehmen, die auf Vertragsbasis Fahrzeuge für andere Hersteller produzieren. Gemessen am Exportwert machen *Kraftwagen und Kraftwagenmotoren* den Großteil der Exporte aus (65 %), gefolgt von *Teilen und Zubehör für Kraftwagen* (31 %) und *Karosserien, Aufbauten und Anhänger* (4 %). Der Großteil der *Kraftwagen und -motoren* wird nach Deutschland exportiert (26 %), den zweiten Platz nimmt der Export in die Vereinigten Staaten von Amerika ein (13 %), der dritt wichtigste Absatzmarkt ist das Vereinigte Königreich (8 %). Bezogen auf die Subkategorie *Teile und Zubehöre für Kraftwagen* wird beinahe die Hälfte des Exportwerts nach Deutschland ausgeführt (48 %), der Rest verteilt sich auf kleinere Exportmärkte, unter anderem Ungarn und die Slowakei mit je 7 % sowie das Vereinigte Königreich und Tschechien mit je circa 4 %. Die höchsten Wettbewerbsintensitäten liegen mit Deutschland (0,28), Frankreich (0,09), Tschechien (0,07), Polen (0,07) und Spanien (0,07) vor (siehe Abbildung 19).

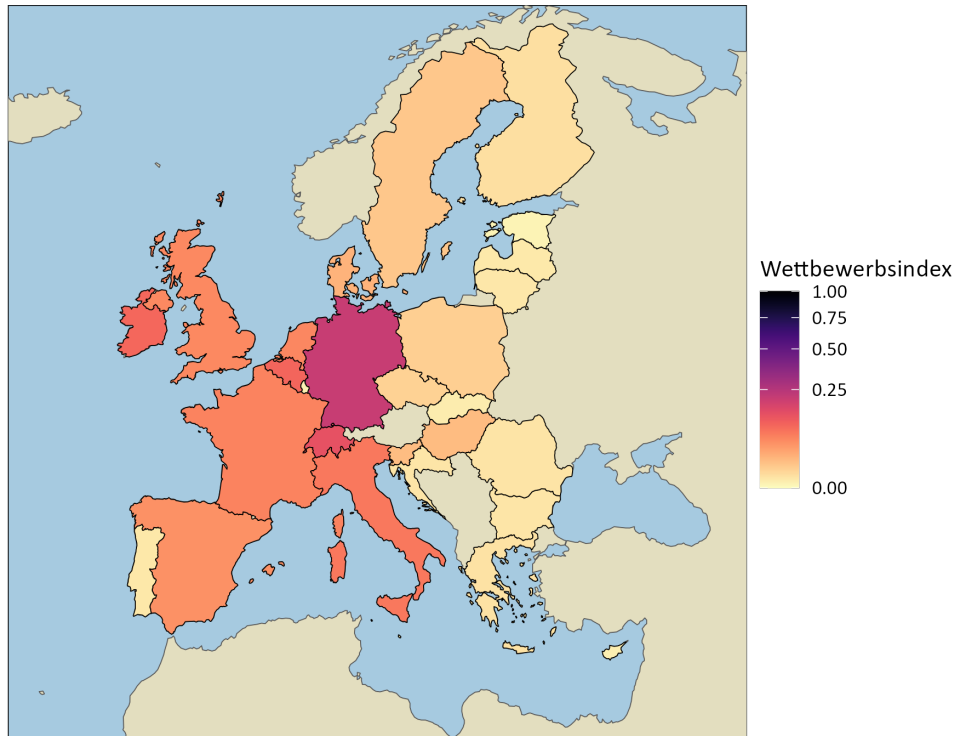
**Abbildung 20: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C24 –
Metallerzeugung und -bearbeitung im europäischen Vergleich**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

In Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung sind Deutschland (0,18), Italien (0,12), Frankreich (0,11), Belgien (0,09) und die Niederlande (0,06) die europäischen Länder mit der höchsten Wettbewerbsintensität (siehe Abbildung 20). Der Sektor lässt sich in zwei große Exportgüterkategorien unterteilen: *Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen* mit 43 % sowie *Nichteisen-Metalle und Halbzeug daraus* mit 39 % Anteil am gesamten Exportwert. Von den Exporten an *Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen* werden 33 % nach Deutschland ausgeführt, 11 % nach Italien und je 5 % nach Tschechien und Polen. Der Rest der Exporte teilt sich auf kleinere Exportmärkte auf. Bezüglich der Exporte an *Nichteisen-Metallen und Halbzeug daraus* werden circa 41 % nach Deutschland exportiert, 12 % nach Italien, 7 % nach Frankreich sowie 5 % in die Vereinigten Staaten von Amerika.

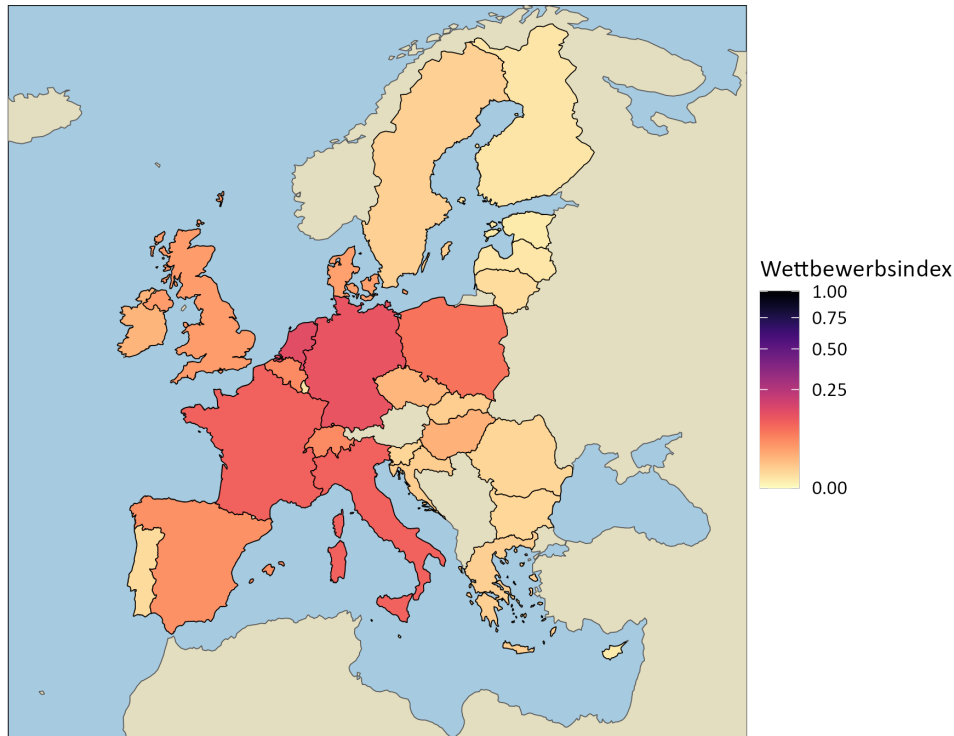
Abbildung 21: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

In Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen liegen die höchsten Wettbewerbsintensitäten mit Deutschland (0,21), der Schweiz (0,14), Belgien (0,10), Irland (0,10) und Italien (0,08) vor (siehe Abbildung 21). 88 % der Exporte in diesem Sektor entfallen auf die Produktkategorie *Pharmazeutische Spezialitäten und sonstige pharmazeutische Erzeugnisse*, die restlichen 12 % auf *Pharmazeutische Grundstoffe*. Von ersterer Kategorie werden 21 % in die Schweiz exportiert, 13,5 % nach Deutschland sowie 11,5 % in die Vereinigten Staaten von Amerika. Der Großteil der *Pharmazeutischen Grundstoffe* (63 %) wird nach Frankreich exportiert, gefolgt von Schweden mit 9 %.

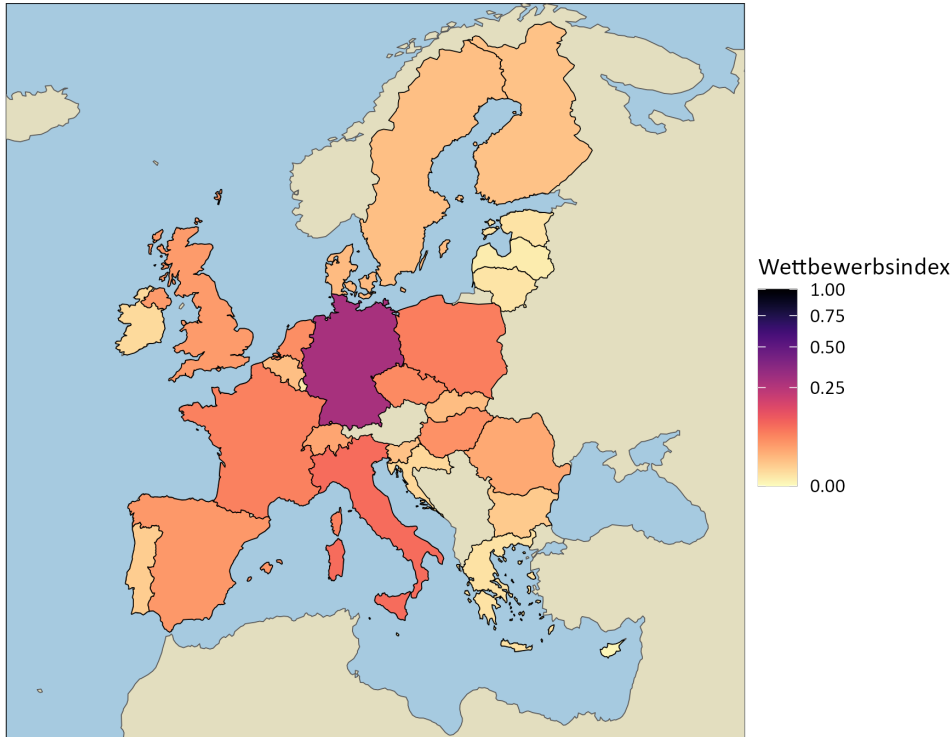
Abbildung 22: Visualisierung des Wettbewerbsindex für die Sektoren C10 - C12 – Nahrungsmittel, Getränke und Tabakverarbeitung im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Die Sektoren C10 - C12 wurden für den europäischen Vergleich aggregiert, da für die einzelnen Sektoren keine Daten zu den physischen Energieflüssen vorliegen. Aus diesem Grund werden sie auch für die Errechnung des Wettbewerbsindex zusammen dargestellt. Für die österreichische Exportwirtschaft liegt in diesem Sektor die höchste Wettbewerbsintensität mit den Niederlanden vor (0,15), gefolgt von Deutschland (0,13), Italien (0,11), Frankreich (0,11) und Polen (0,09) (siehe Abbildung 22). Der größte Teil der *Nahrungs- und Futtermittel* wird nach Deutschland exportiert (37 %), gefolgt von Italien mit 10,5 %. Der Großteil der Exportgüter des Sektors *Getränkeherstellung* wird in die Vereinigten Staaten von Amerika ausgeführt mit 32 %, an zweiter Stelle stehen hier die Exporte nach Deutschland mit 22 %.

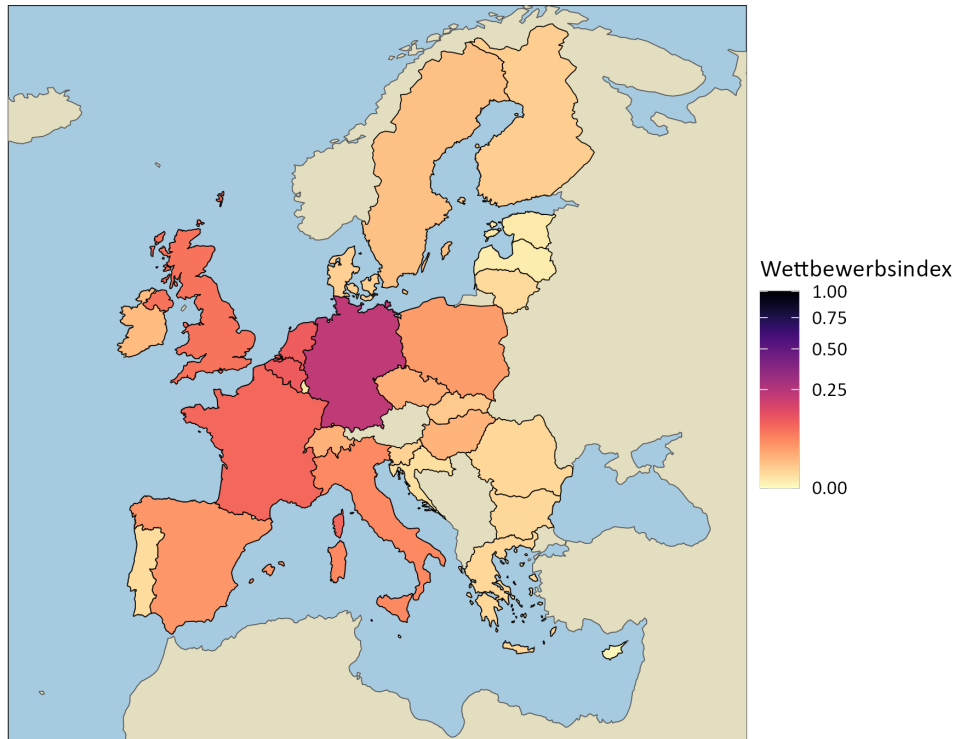
Abbildung 23: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

In den Sektor C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen fallen Güter wie *Elektromotoren, Generatoren, Transformatoren, Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen, Kabel und elektrisches Installationsmaterial* oder *Sonstige elektrische Ausrüstungen und Geräte*. Die höchste Wettbewerbsintensität liegt hier mit Deutschland (0,29) vor, an nächster Stelle kommen Italien (0,09), Polen (0,07), Frankreich (0,07) und Tschechien (0,06), wie in Abbildung 23 grafisch dargestellt wird. Rund ein Viertel der Exporte des Sektors C27 wird nach Deutschland ausgeführt, an zweiter Stelle kommen die Vereinigten Staaten von Amerika mit 7 % gefolgt von Tschechien mit 5 %.

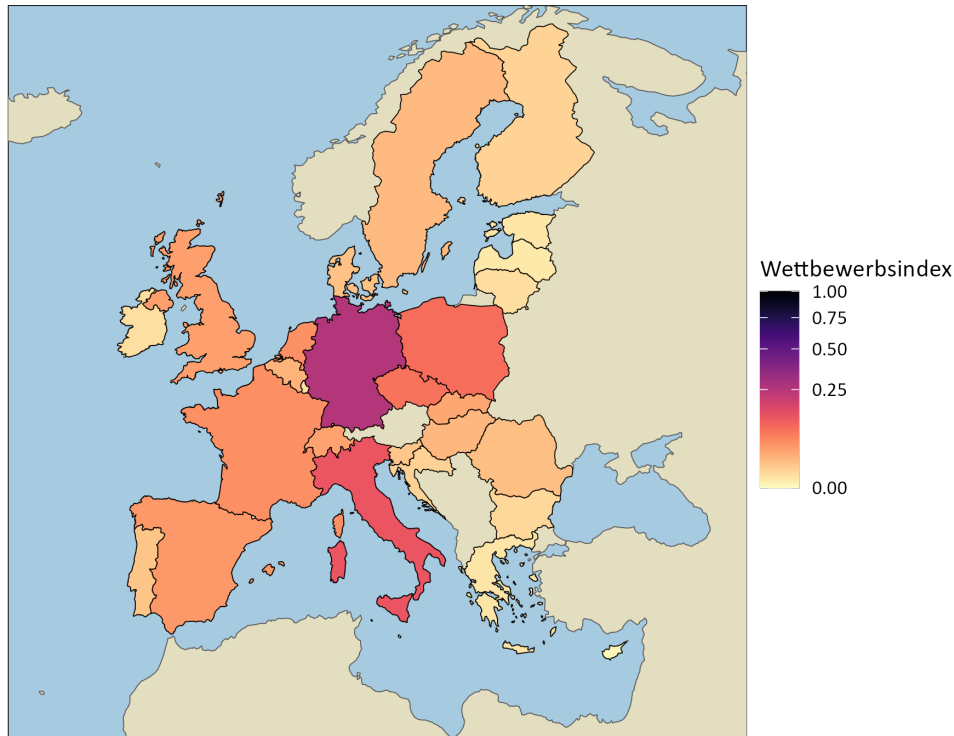
Abbildung 24: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

In Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen liegt der höchste Wettbewerbsindex mit Deutschland vor (0,23), gefolgt von Belgien (0,12), den Niederlanden (0,12) sowie Frankreich (0,10) und dem Vereinigten Königreich (0,09), wie in Abbildung 24 grafisch dargestellt wird. Der Großteil der Exporte in diesem Sektor wird nach Deutschland ausgeführt 24 %, gefolgt von 9 % nach Italien und je 5 % nach Polen und China.

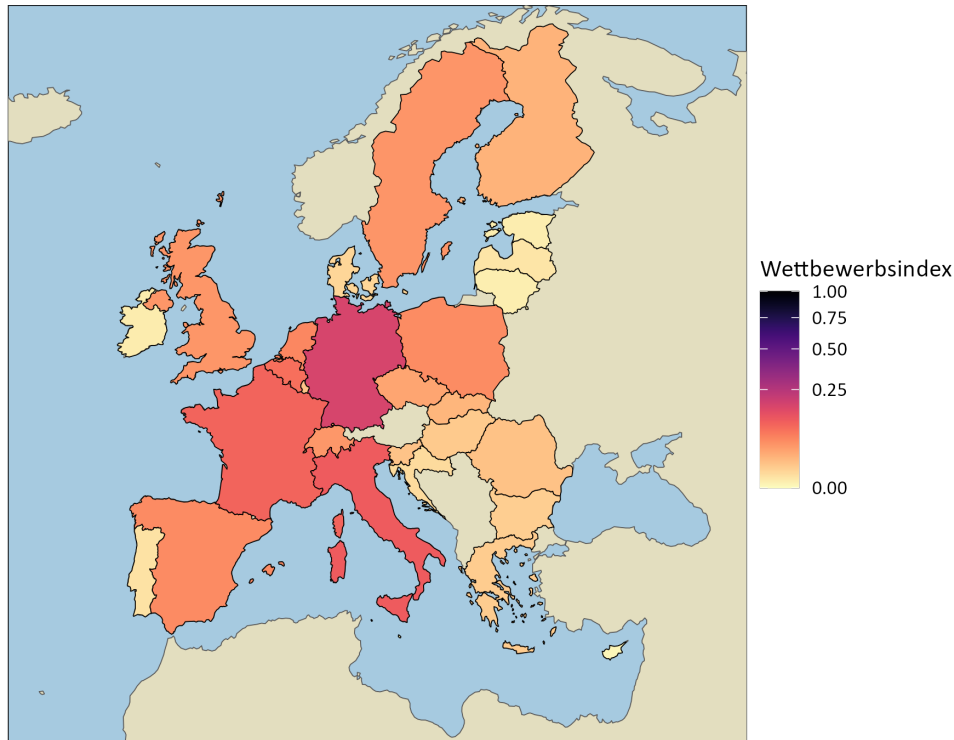
Abbildung 25: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Der Sektor C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen weist die höchste Wettbewerbsintensität mit Deutschland auf (0,26), danach folgen Italien mit 0,13, Polen und Tschechien mit je 0,09 und Frankreich mit 0,05 (siehe Abbildung 25). Die wichtigsten Exportgüter in diesem Wirtschaftsbereich sind *Werkzeuge* mit 38 %, *Sonstige Metallwaren* mit 33 % und *Stahl- und Leichtmetallbauerzeugnisse* mit 17 %. Aus der Subkategorie *Werkzeuge* werden 23 % nach Deutschland ausgeführt, 9 % nach Polen, 7 % nach Italien und weitere 7 % in die Vereinigten Staaten von Amerika. Von den *sonstigen Metallwaren* werden 40 % nach Deutschland exportiert, 5 % in die Schweiz und je 4,5 % nach Tschechien und Polen. Der Großteil der *Stahl- und Leichtmetallbauerzeugnisse* (38 %) wird nach Deutschland exportiert, an zweiter Stelle folgen die Exporte in die Schweiz (12 %), an dritter Stelle jene nach Italien (4 %).

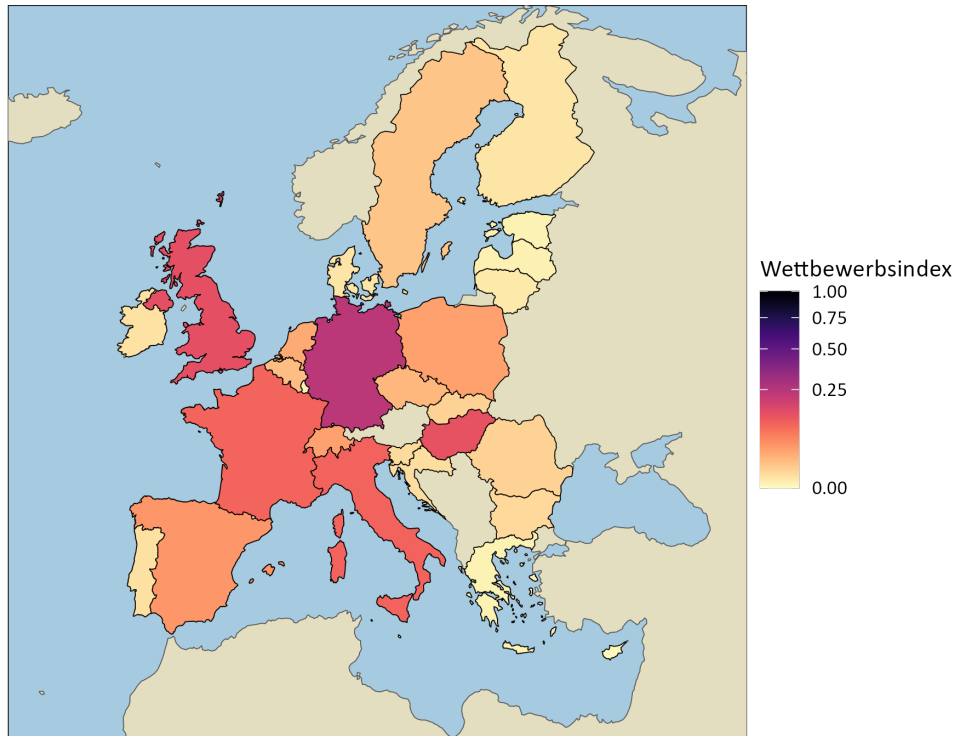
Abbildung 26: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Der Sektor C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen beinhaltet diverse Exportgüter, der größte Teil der Exporte fällt in die Subkategorie *Mess-, Kontroll-, Navigations- und ähnliche Instrumente und Vorrichtungen; Uhren* (32 %), gefolgt von *Elektronischen Bauelementen und Leiterplatten* (25 %) und *Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik* (16 %). Von der ersten Subkategorie werden 18,5 % der Exporte nach Deutschland ausgeführt, 15 % werden nach China exportiert, gefolgt von 8 % in die Vereinigten Staaten von Amerika und 5 % nach Italien. Von den *Elektronischen Bauelementen und Leiterplatten* werden 30 % nach Deutschland exportiert, 15 % nach Malaysia, 9 % nach China sowie 6 % nach Singapur. Die Güter aus der Kategorie *Geräte und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik* werden zu 19 % nach Deutschland exportiert, 9 % werden nach Polen ausgeführt sowie 6,5 % in die Vereinigten Staaten von Amerika. Die größte Wettbewerbsintensität im Sektor C26 liegt mit Deutschland vor (0,29), gefolgt von den Niederlanden (0,11), Tschechien (0,09), dem Vereinigten Königreich (0,08) und Frankreich (0,07) (siehe Abbildung 26).

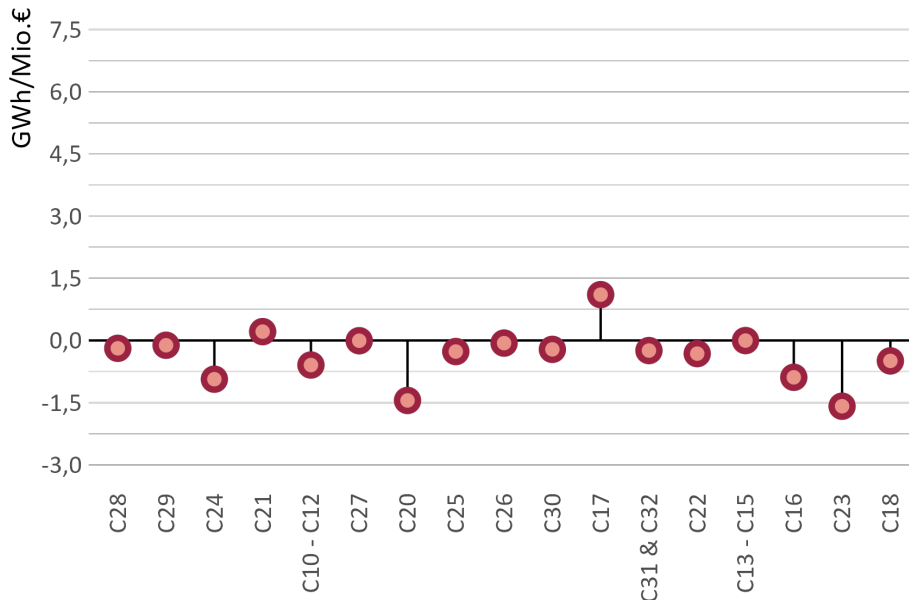
Abbildung 27: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C30 – Sonstiger Fahrzeugbau im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Für den Sektor C30 – Sonstiger Fahrzeugbau sind Deutschland (0,24), das Vereinigte Königreich (0,15), Ungarn (0,14), Italien (0,11) und Frankreich (0,10) die europäischen Länder mit der höchsten Wettbewerbsintensität (siehe Abbildung 27). Die wichtigsten Exportgüter dieses Sektors sind *Krafträder* (51 %), *Luft- und Raumfahrzeuge* (23 %) sowie *Schienefahrzeuge* (21 %). Aus der Subkategorie der *Krafträder* werden 37 % nach Deutschland exportiert, 19 % in die Vereinigten Staaten von Amerika, sowie 6 % in die Niederlande. Von den *Luft- und Raumfahrzeugen* werden 26 % nach Deutschland exportiert, 20 % in die Vereinigten Staaten von Amerika und 10 % nach Frankreich. Für die Kategorie der *Schienefahrzeuge* war 2019 Deutschland der wichtigste Exportmarkt, 40 % wurden in das Nachbarland ausgeführt, an nächster Stelle kam Thailand mit 11 %, gefolgt von den Niederlanden mit 4 %.

Abbildung 28: Relative Energieintensität im europäischen Vergleich

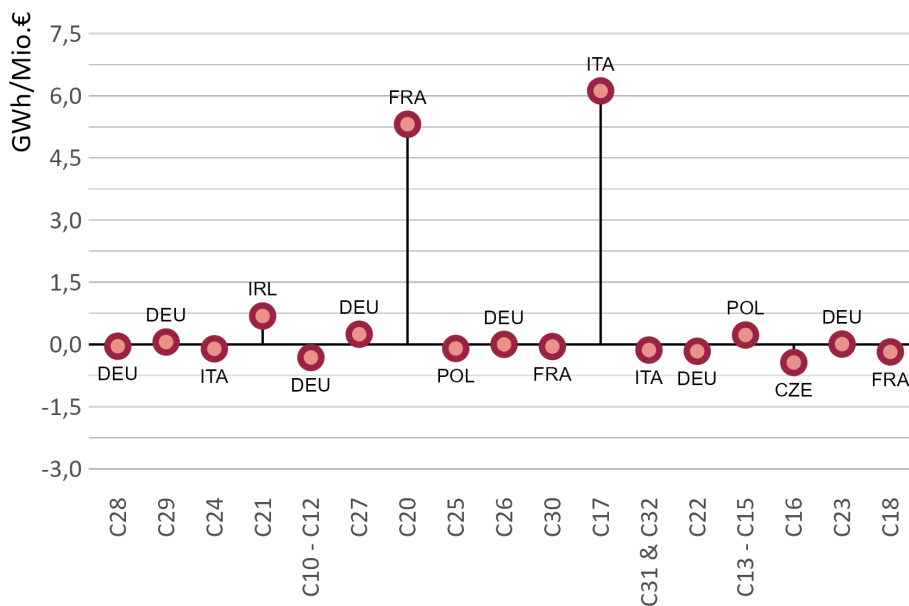


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010), European Commission. Statistical Office of the European Union (2019) & Eurostat (2023c)

Abbildung 28 wurde auf Basis der sektoralen Werte des Wettbewerbsindexes sowie der physischen Energieflussrechnung von Eurostat erstellt. Hierzu wurde die Energieintensität des österreichischen Sektors berechnet, sowie die Energieintensitäten des jeweiligen Sektors der europäischen Konkurrenz. Auf Basis des Wettbewerbsindexes wurden folglich die Energieintensitäten der europäischen Mitbewerber nach ihrer Wettbewerbsintensität gegenüber Österreich gewichtet. Die Energieintensität des Sektors eines Landes, das in starker Konkurrenz zu Österreich steht, bekommt dementsprechend mehr Gewicht als die Energieintensität eines Sektors eines Mitbewerbers, der kaum in dieselben Absatzmärkte wie der entsprechende österreichische Sektor exportiert. Nachdem auf diese Weise die nach den Mitbewerbern gewichtete Energieintensität berechnet wurde, wurde diese von jener des österreichischen Sektors subtrahiert. Auf diese Weise wurde die absolute Differenz der Energieintensität des österreichischen Sektors gegenüber seinen Mitbewerbern errechnet und visualisiert. Die einzelnen Werte werden in Reihenfolge der Höhe der Exporte des Sektors absteigend dargestellt. Werte kleiner 0 bedeuten, dass der österreichische Sektor energieeffizienter produziert als die europäische Konkurrenz. Die meisten Sektoren des verarbeitenden Gewerbes in Österreich weisen eine in etwa gleichhohe oder niedrigere Energieintensität als die der europäischen Mitbewerber auf.

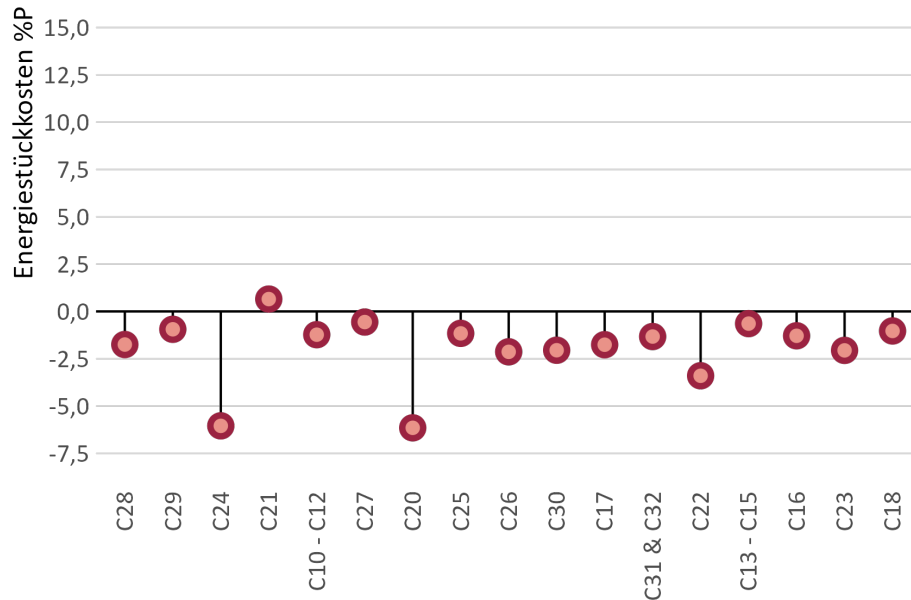
Bei den Sektoren mit der höchsten absoluten Differenz zu den Mitbewerbern handelt es sich um vier der fünf energieintensivsten Sektoren Österreichs: C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden mit 1,59 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung weniger als die Konkurrenz, C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen mit 1,45 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung weniger als die Konkurrenz, C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung mit 0,93 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung weniger als die Konkurrenz und C16 – Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) mit 0,89 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung weniger als die Konkurrenz. Eine höhere Energieintensität als die gewichtete Konkurrenz weisen der Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen mit 0,21 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung sowie der energieintensivste österreichische Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus mit 1,11 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung mehr als die Konkurrenz auf.

Abbildung 29: Energieintensität, Differenz zum effizientesten Land im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010), European Commission. Statistical Office of the European Union (2019) & Eurostat (2023c)

In einem weiteren Schritt wurde für jeden Sektor aus den fünf wichtigsten europäischen Mitbewerbern das Land mit der niedrigsten Energieintensität im jeweiligen Sektor gewählt und erneut die Differenz zum entsprechenden österreichischen Sektor berechnet. Hier wird also die Energieeffizienz des jeweiligen österreichischen Sektors mit dem „Best-Practice-Mitbewerber“ verglichen. Die Ergebnisse wurden in Abbildung 29 dargestellt, bei Werten unter 0 produziert der österreichische Sektor effizienter als jener des effizientesten Mitbewerbers. Des Weiteren wurde der jeweils effizienteste Mitbewerber in einem Sektor über ein Kürzel in der Abbildung dargestellt. In den meisten Sektoren des verarbeitenden Gewerbes produziert Österreich geringfügig energieeffizienter als die Konkurrenz. Im Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen besteht eine große Differenz zum effizientesten Mitbewerber Frankreich, der österreichische Sektor benötigt 5,31 GWh Energieeinsatz je Mio. Euro Bruttowertschöpfung mehr als jener Frankreichs. Dies dürfte an den unterschiedlichen Produkten liegen, welche in den jeweiligen Ländern hergestellt werden. Der Sektor C20 generiert in Frankreich 31 % seines Nettoumsatzes über die Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln sowie von Duftstoffen, während der österreichische Sektor C20 70 % seines Nettoumsatzes über die Herstellung von chemischen Grundstoffen, Düngemitteln und Stickstoffverbindungen sowie Kunststoffen in Primärformen generiert (Eurostat, 2023d). Im energieintensivsten Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus liegt ebenfalls eine größere Differenz zum effizientesten Mitbewerber Italien vor, der italienische Sektor benötigt um 6,12 GWh Energie je Mio. Euro Bruttowertschöpfung weniger als der österreichische Sektor. Erneut liegt der Grund hierfür in der unterschiedlichen Produktionsstruktur in den jeweiligen Ländern. In Österreich wird der Großteil des Nettoumsatzes mit der energieintensiven Papier- und Zellstoffherstellung generiert (74 %) während in Italien 75 % des Nettoumsatzes in der Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe generiert werden.

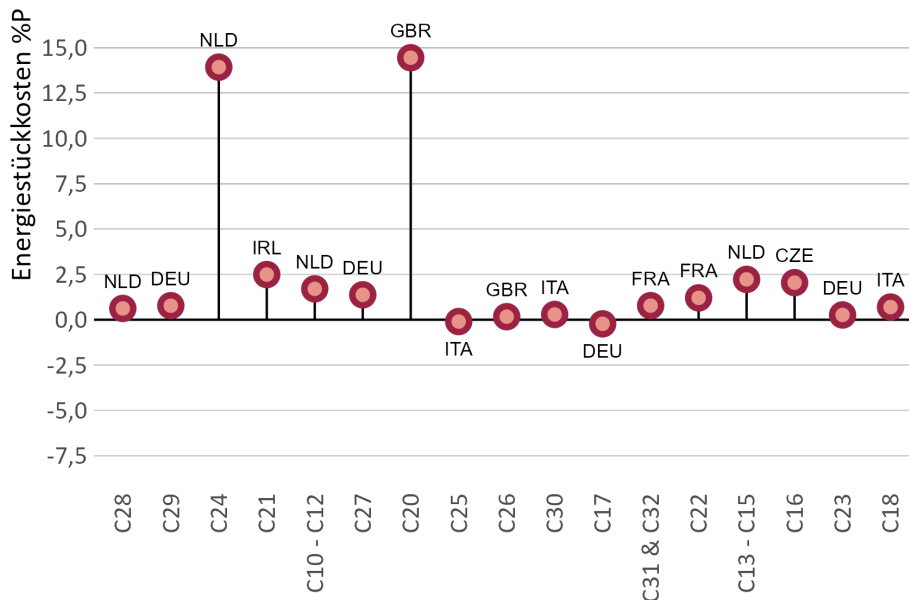
Abbildung 30: Relative direkte Energiestückkosten im europäischen Vergleich

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010) & European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

Die relativen direkten Energiestückkosten wurden analog zur relativen Energieintensität berechnet. Als Datengrundlage für die Berechnung der Energiestückkosten dienten allerdings wieder die Figaro-Tabellen der Europäischen Kommission. Es ist zu beachten, dass die Energiestückkosten somit auf einer anderen Datenbasis errechnet wurden als die Energieintensität. Bei der Berechnung der Energieintensität konnte außerdem nicht zwischen Eigenproduktion und fremdbezogener Energie unterschieden werden, während sich die Energiestückkosten nur aus den Kosten für fremdbezogene Energie aus dem Sektor für Energieversorgung sowie aus dem Sektor Kokerei & Mineralölverarbeitung im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung ergeben. Es wurden jeweils die Energiestückkosten des österreichischen Sektors, sowie jene der europäischen Mitbewerber berechnet. Die Energiestückkosten der Sektoren der Mitbewerber wurden im nächsten Schritt mit den sektoralen Werten des Wettbewerbsindex gewichtet, somit erhalten die Energiestückkosten eines Mitbewerbers, welcher in intensiverem Wettbewerb zur österreichischen Industrie steht, höheres Gewicht. Nachdem auf diese Weise die nach den Mitbewerbern gewichteten Energiestückkosten berechnet wurden, wurden diese von jenen des österreichischen Sektors subtrahiert. Auf diese Weise wurde die absolute Differenz der Energiestückkosten des österreichischen Sektors gegenüber seinen Mitbewerbern

errechnet und in Abbildung 30 visualisiert. Die einzelnen Werte werden in Reihenfolge der Höhe der Exporte des Sektors absteigend dargestellt. Werte kleiner 0 bedeuten, dass der österreichische Sektor geringere Energiestückkosten aufweist als die europäische Konkurrenz. Bis auf den Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (+0,65 %P) weisen alle betrachteten österreichischen Sektoren geringere Energiestückkosten auf als die europäische Konkurrenz. Die meisten Sektoren sind dabei geringfügig energiekostengünstiger, größere Differenzen liegen in den Sektoren C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen (-6,15 %P), C24 – Metallherzeugung und -bearbeitung (-6,05 %P) sowie im Sektor C22 – Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (-3,40 %P) vor.

Abbildung 31: Energiestückkosten, Differenz zum effizientesten Land im europäischen Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010) & European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

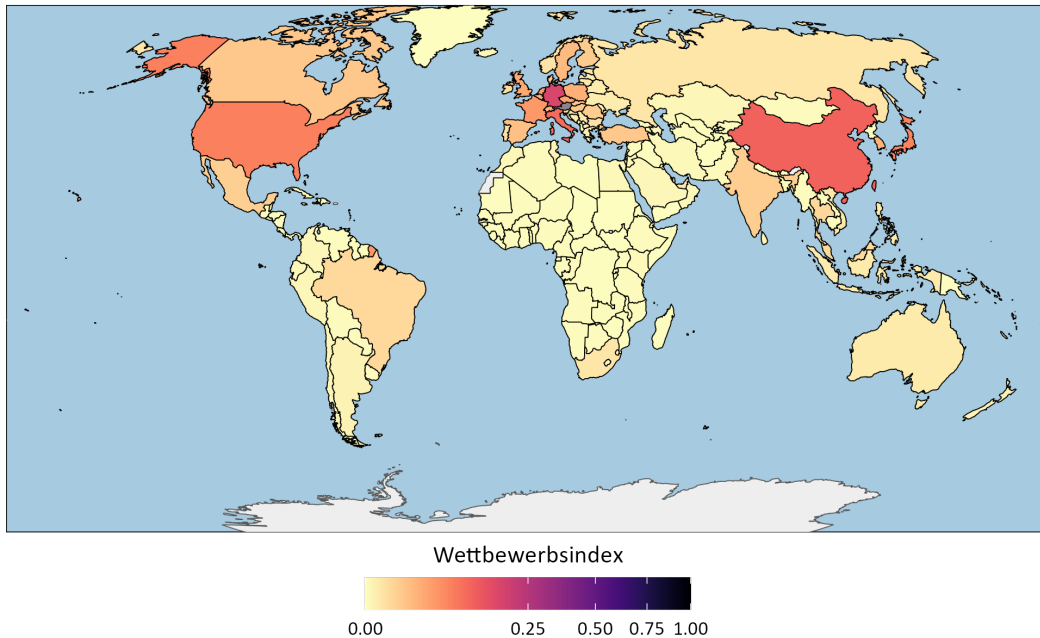
In Abbildung 31 wurde für jeden Sektor aus den fünf wichtigsten Mitbewerbern das Land mit den niedrigsten Energiestückkosten im jeweiligen Sektor gewählt und die Differenz zum entsprechenden österreichischen Sektor berechnet. Bei Werten unter 0 weist der österreichische Sektor niedrigere Energiestückkosten auf als jener des kostengünstigsten Mitbewerbers. Des Weiteren wurde der jeweilige kostengünstigste Mitbewerber in einem Sektor über ein Kürzel in der Abbildung dargestellt. In den

betrachteten Sektoren des verarbeitenden Gewerbes gibt es in allen bis auf zwei Sektoren einen europäischen Konkurrenten, der energiekostengünstiger produziert als der österreichische Sektor. Die beiden Sektoren, in denen dies nicht der Fall ist, sind der Sektor C25 – Herstellung von Metallernzeugnissen sowie der Sektor C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus. Dass der österreichische Sektor C17 kostengünstiger produzieren kann als die europäische Konkurrenz, während er jedoch energieintensiver ist als eben jene, deutet auf den hohen Anteil an Eigenproduktion von Elektrizität in diesem Sektor hin. Besonders große Differenzen zum kostengünstigsten Konkurrenten ergeben sich im Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen gegenüber dem Vereinigten Königreich (+14,45 %P) sowie im Sektor C24 – Metallherzeugung und -bearbeitung gegenüber den Niederlanden (+13,92 %P).

3.1.4 Die weltweiten Mitbewerber der österreichischen Industrie

Da Österreichs Industrie nicht nur mit anderen europäischen Ländern im Wettbewerb steht, ist es zentral, auch die globalen Gegebenheiten und die größten Wettbewerber außerhalb Europas zu identifizieren. Im weltweiten Vergleich werden daher alle 226 Länder als Mitbewerber berücksichtigt, für die Export- und Importdaten in der internationalen Handelsdatenbank BACI vorliegen. Der Wettbewerbsindex summiert sich auf 1 über alle betrachteten Länder, für das einzelne Land kann er dementsprechend Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Da der betrachtete Exportmarkt in beiden Analysen derselbe ist verändert sich gegenüber der europäischen Analyse nur das Sample an betrachteten Konkurrenten, folglich verringert sich gegenüber dem europäischen Vergleich die Wettbewerbsintensität mit einzelnen Konkurrenten zwangsläufig, um dem größeren Sample Rechnung zu tragen. Betroffen sind hiervon tendenziell eher Länder, die globale Märkte beliefern. So sinkt im internationalen Vergleich insbesondere die Wettbewerbsintensität mit Deutschland, wenn ebenfalls stark exportorientierte Länder wie Japan oder China in die Analyse miteinbezogen werden, während der Indexwert für Länder hoch bleibt, mit denen Österreich in Märkten konkurriert, die von außereuropäischen Ländern kaum beliefert werden. Die Visualisierung erfolgt über Weltkarten, wobei dunklere Farbtöne eine stärkere Konkurrenzsituation aufzeigen. Im Folgenden sind die einzelnen Sektoren gemäß der Höhe der Exporte absteigend dargestellt.

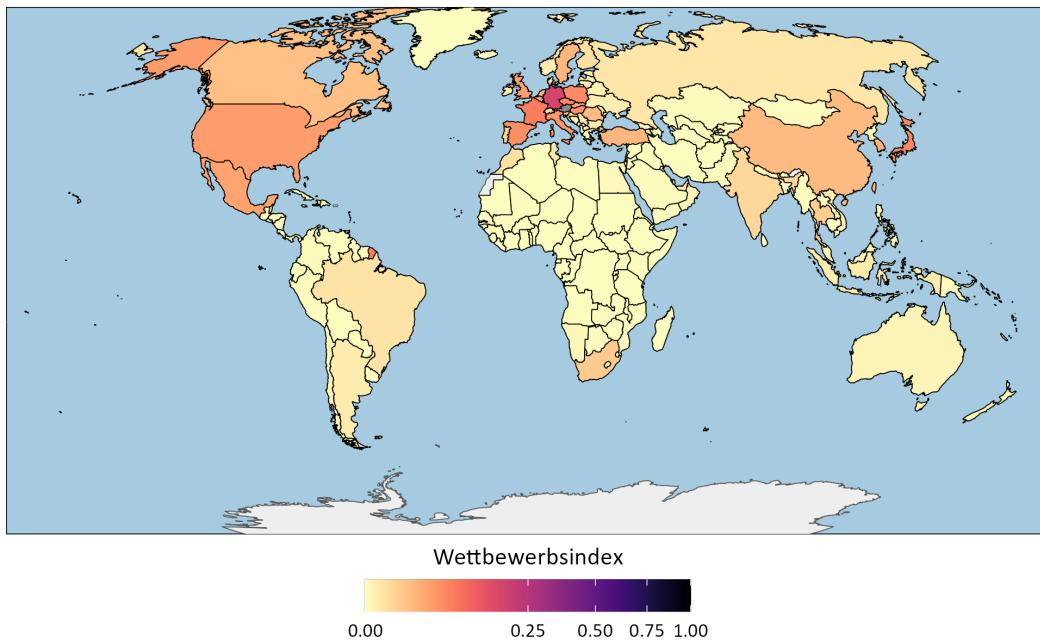
Abbildung 32: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C28 - Maschinenbau im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor mit den höchsten Exporten C28 – Maschinenbau zeigt der internationale Vergleich deutliche Veränderungen hinsichtlich der wichtigsten Mitbewerber gegenüber der europäischen Analyse auf. Die höchsten Wettbewerbsintensitäten liegen erneut mit Deutschland (0,17) vor, jedoch verliert das Nachbarland deutlich an Gewicht (im europäischen Vergleich lag ein Wert von 0,28 vor). An zweiter Stelle steht China (0,11) gefolgt von Italien (0,09). Mit den Vereinigten Staaten von Amerika (0,07) und Japan (0,07) gehören auch zwei weitere außereuropäische Länder zu den wichtigsten Mitbewerbern des österreichischen Maschinenbausektors (siehe Abbildung 32).

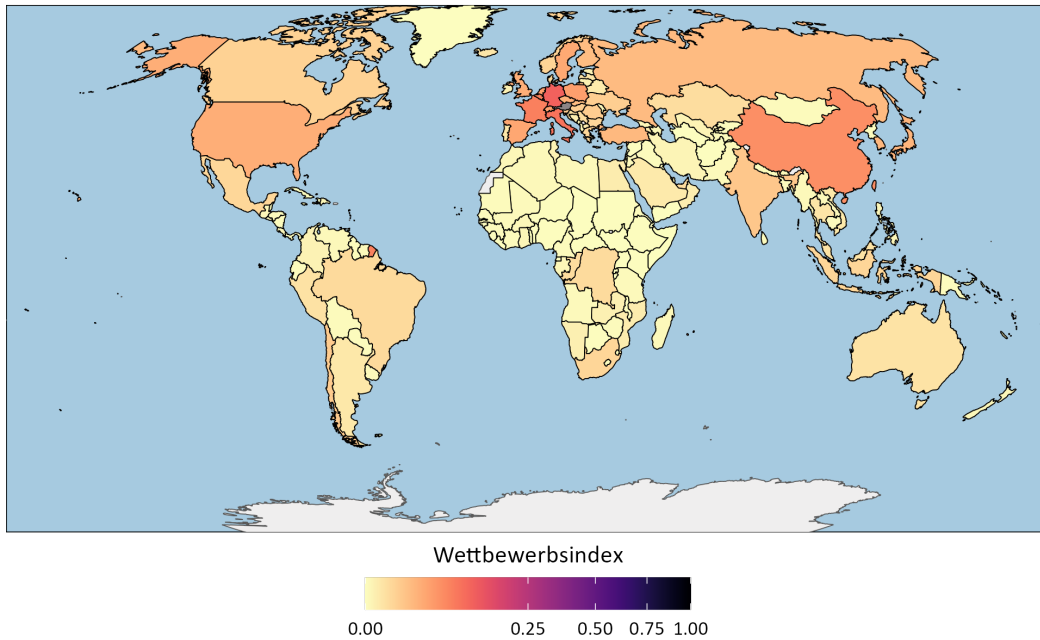
Abbildung 33: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C29 - Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen zeigt der internationale Vergleich eine ähnliche Mitbewerberstruktur auf wie der europäische Vergleich. An erster Stelle steht erneut Deutschland (0,18), jedoch wieder mit einer deutlich niedrigeren Intensität gegenüber dem europäischen Vergleich (0,28). An zweiter Stelle steht Frankreich (0,07), mit welchem Österreich im internationalen Vergleich nur eine geringfügig niedrigere Wettbewerbsintensität aufweist als im europäischen Vergleich (0,09). An dritter Stelle folgt mit Japan (0,06) ein außereuropäischer Konkurrent. Weitere wichtige Konkurrenten sind Polen und Tschechien mit jeweils 0,06. (siehe Abbildung 33)

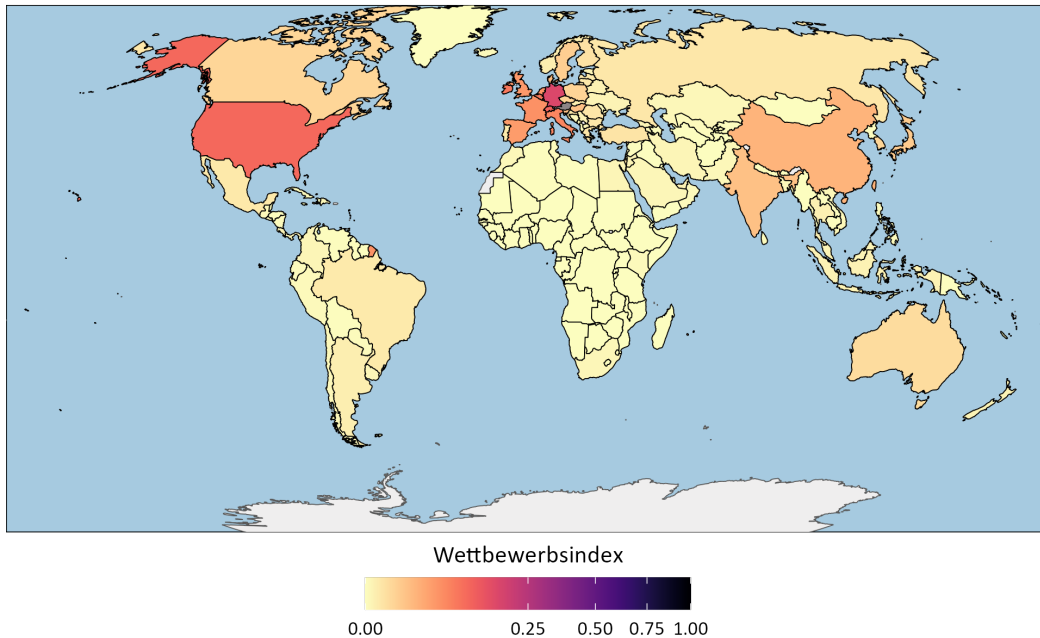
**Abbildung 34: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C24 –
Metallerzeugung und -bearbeitung im internationalen Vergleich**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung ist die Struktur der Mitbewerber erneut sehr ähnlich zum europäischen Vergleich, an erster Stelle steht Deutschland (0,11), gefolgt von Italien (0,09), Frankreich (0,07) und Belgien (0,07). Erst an fünfter Stelle steht mit China (0,05) ein außereuropäischer Konkurrent (siehe Abbildung 34).

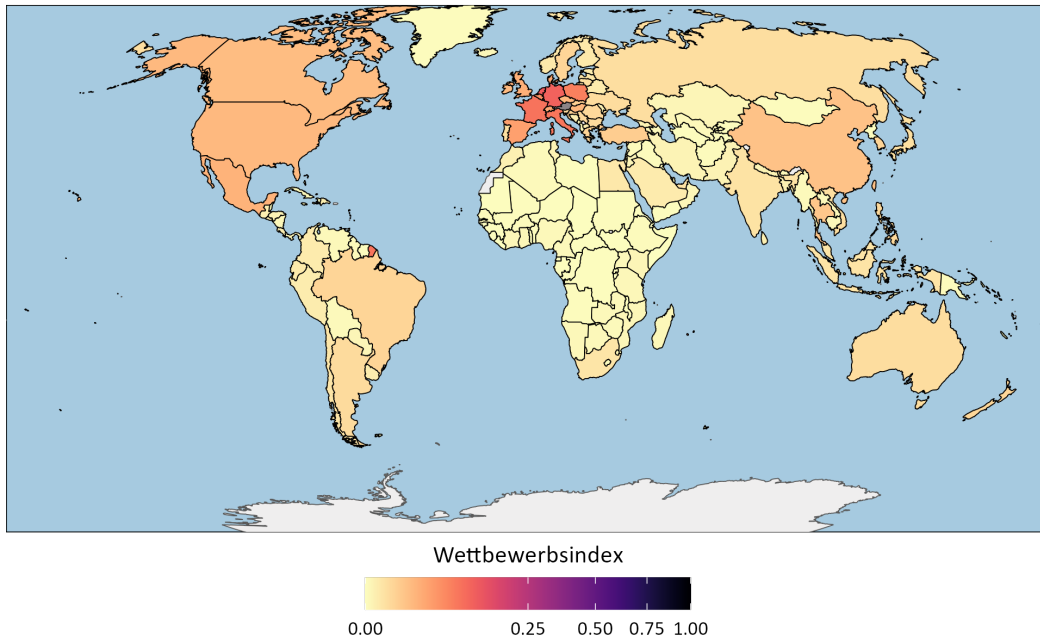
Abbildung 35: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen sind weltweit die wichtigsten Mitbewerber – wie bereits in der Europabetrachtung (siehe Abbildung 21) – Deutschland und die Schweiz mit Wettbewerbsintensitäten von nunmehr 0,17 bzw. 0,11 (siehe Abbildung 35). Wichtigster außereuropäischer Mitbewerber im Pharmaziesektor sind die Vereinigten Staaten von Amerika mit einem Indexwert von 0,10. Irland (0,08) und Belgien (0,07) tauschen verglichen mit der europäischen Betrachtung die Reihenfolge. Auffallend ist, dass im Pharmaziebereich auch bei weltweiter Betrachtung die wichtigsten Konkurrenten zumeist in europäischen Ländern zu verorten sind.

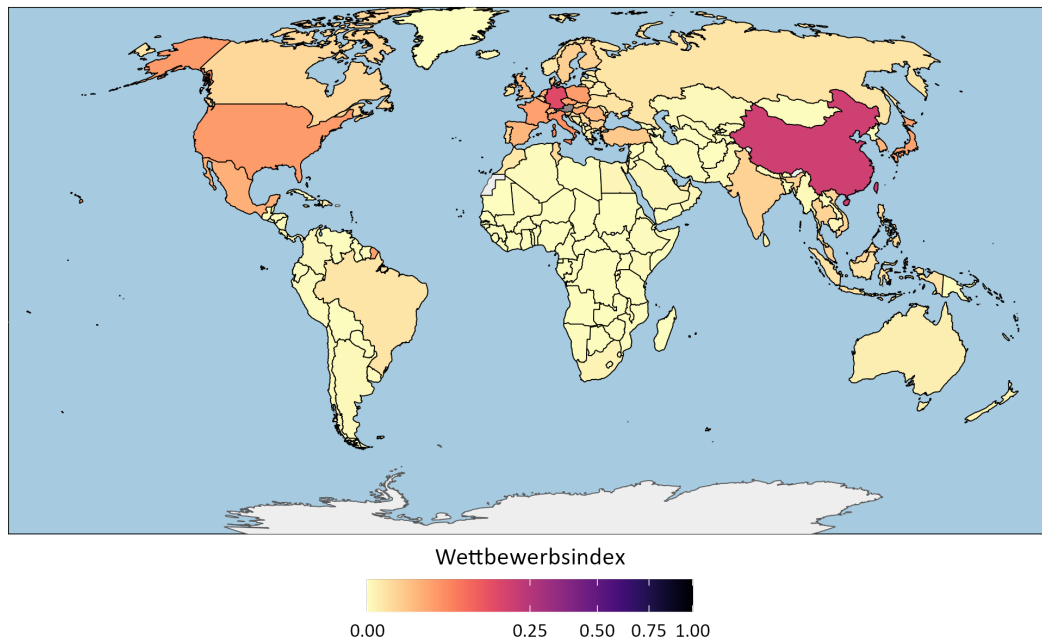
Abbildung 36: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C10 - C12 – Herstellung von Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakverarbeitung im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

In den Sektoren C10 - C12 – Herstellung von Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakverarbeitung kommt es im internationalen Vergleich gegenüber dem europäischen Vergleich zu keiner nennenswerten Veränderung. Wichtigste Mitbewerber sind erneut die Niederlande (0,12), Deutschland (0,11), Frankreich (0,09) und Italien (0,08), welche gegenüber dem europäischen Vergleich die Plätze getauscht haben, sowie Polen (0,07) (siehe Abbildung 36).

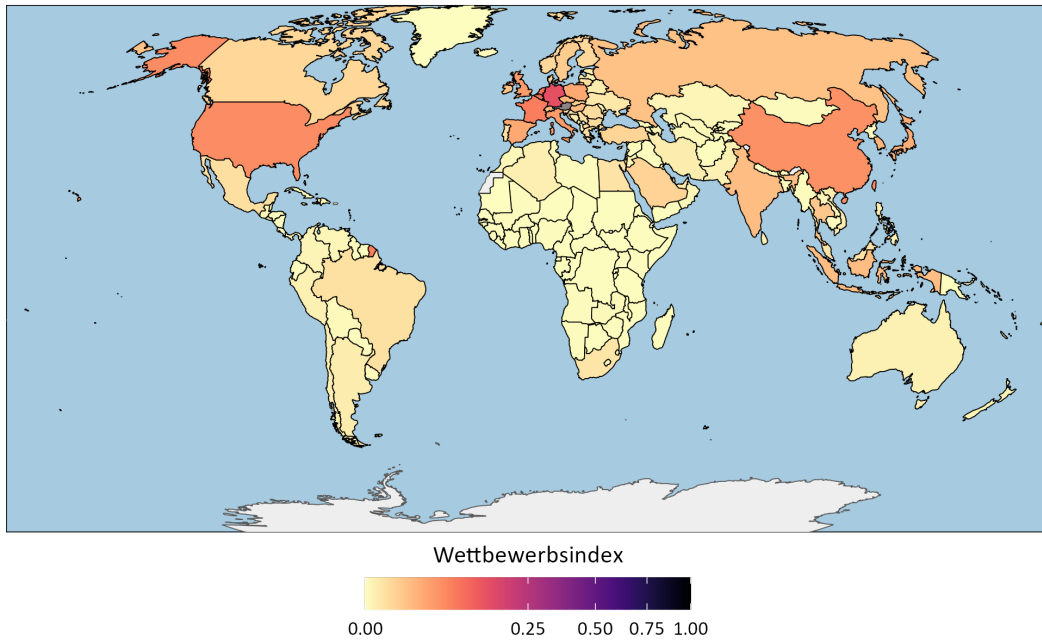
Abbildung 37: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Etwas anders stellt sich die Situation im Sektor C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen dar. Während innerhalb Europas Deutschland der wichtigste Konkurrent ist, nimmt weltweit China mit einem Wettbewerbsindex von 0,20 die Spitzenposition ein (siehe Abbildung 37). Auf Rang 2 folgt Deutschland mit einem Indexwert von 0,16, gegenüber 0,29 im europäischen Vergleich. Die Ränge 3 bis 5 belegen – allerdings mit großem Abstand – Italien (0,05), die Vereinigten Staaten von Amerika und Polen mit je 0,04.

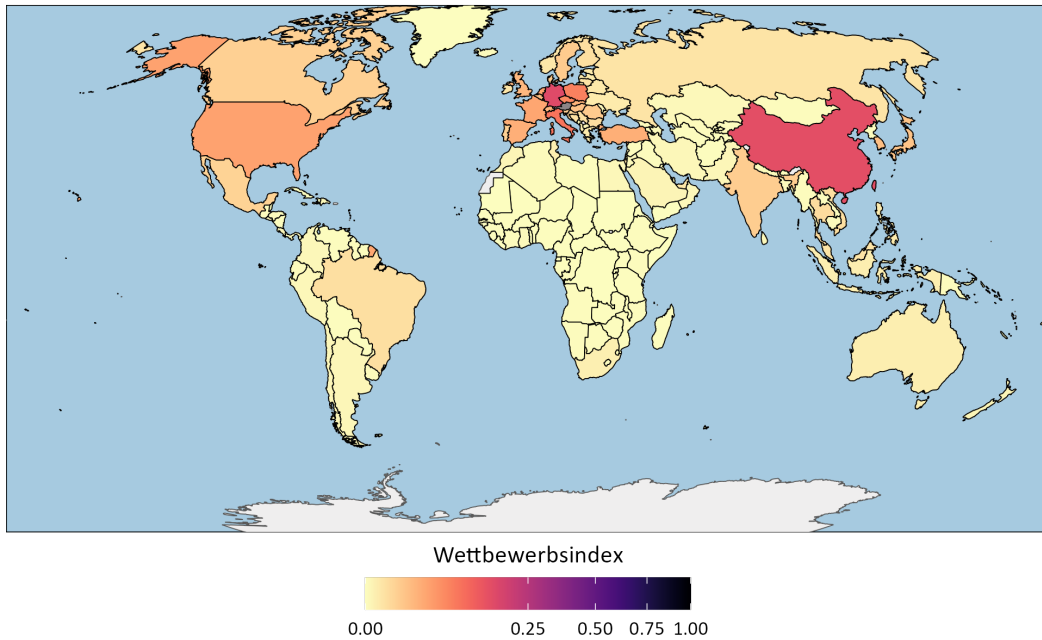
Abbildung 38: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen sind die wichtigsten Mitbewerber im internationalen Vergleich erneut die europäischen Länder Deutschland (0,14), die Niederlande (0,09), Belgien (0,08) und Frankreich (0,07). Erst an fünfter Stelle folgen die Vereinigten Staaten von Amerika (0,06) (siehe Abbildung 38).

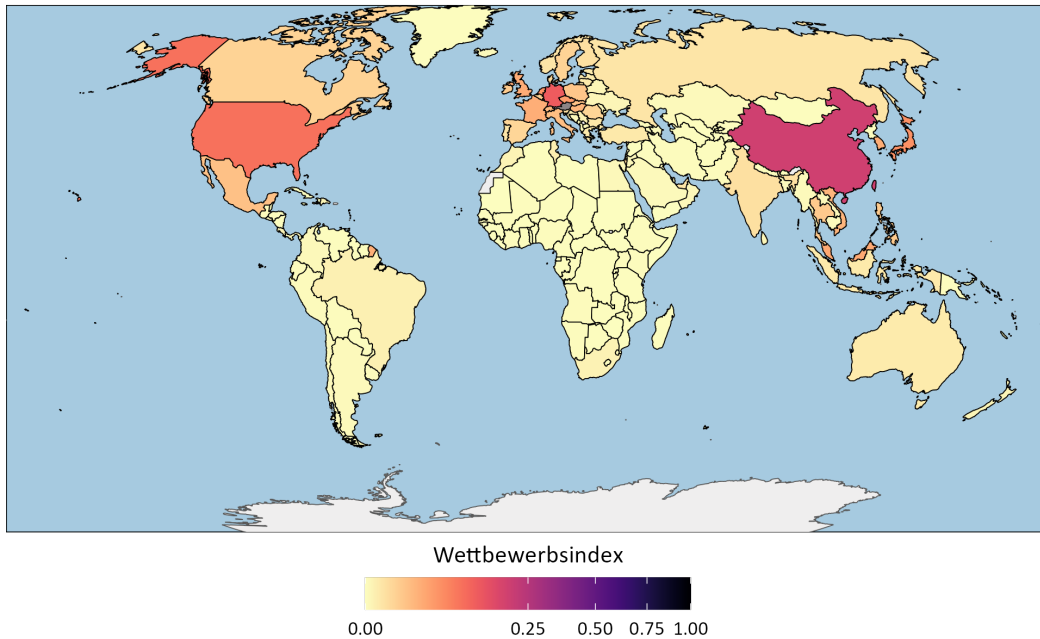
Abbildung 39: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen steht erneut das Nachbarland Deutschland mit einem Indexwert von 0,16 an erster Stelle, gegenüber dem Wert im europäischen Vergleich von 0,26 fällt die Wettbewerbsintensität jedoch deutlich geringer aus. An zweiter Stelle folgt China (0,15). Weitere wichtige Konkurrenten sind wie schon im europäischen Vergleich Italien (0,08), Polen (0,07) und Tschechien (0,06) (siehe Abbildung 39).

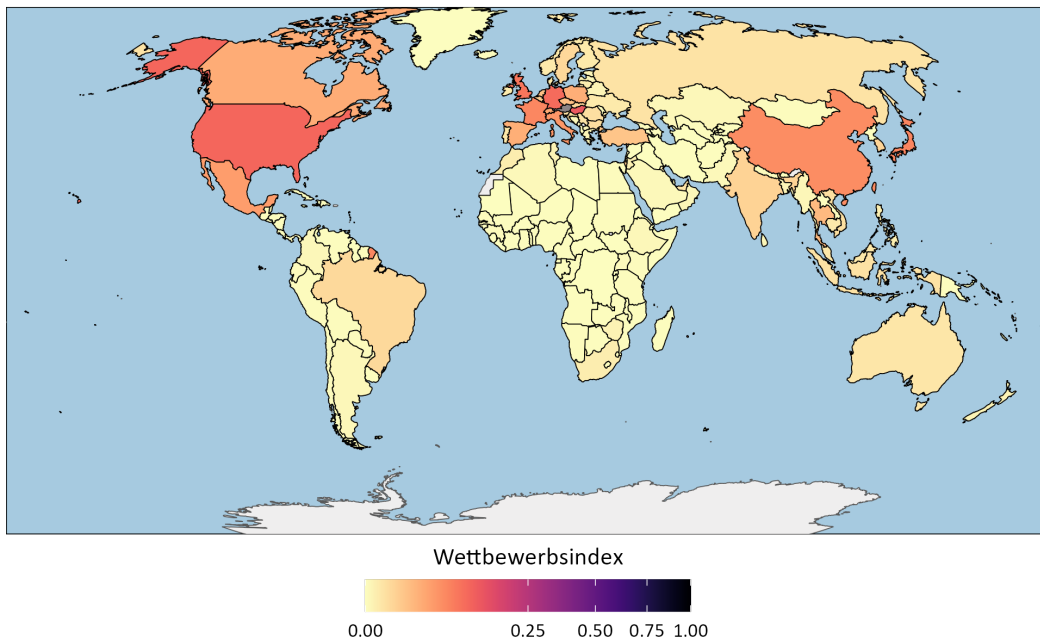
Abbildung 40: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Der internationale Vergleich der Wettbewerbssituation im Sektor C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen weist deutliche Unterschiede gegenüber dem europäischen Vergleich auf. Der wichtigste Konkurrent in diesem Sektor ist China mit einem Indexwert von 0,19, an zweiter Stelle folgt Deutschland mit einem Wert von 0,12 gegenüber 0,29 im europäischen Vergleich. Als nächstes folgen mit den Vereinigten Staaten von Amerika (0,09) und Japan (0,05) erneut zwei außereuropäische Konkurrenten. An fünfter Stelle liegt mit den Niederlanden (0,05) erneut ein europäisches Land (siehe Abbildung 40).

Abbildung 41: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C30 – Sonstiger Fahrzeugbau im internationalen Vergleich

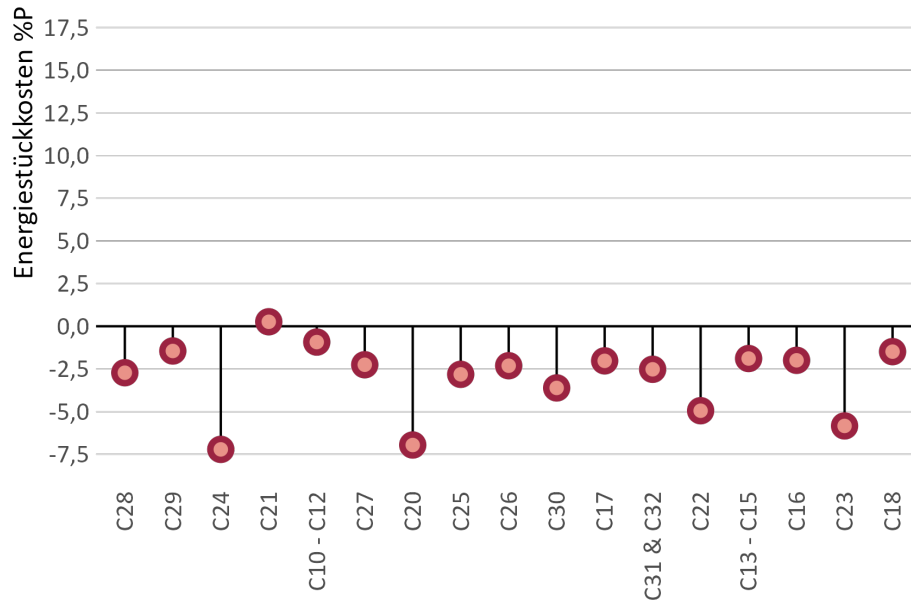


Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis der BACI-Daten (2010).

Im Sektor C30 – Sonstiger Fahrzeugbau zeigt der internationale Vergleich erneut deutliche Verschiebungen in der Mitbewerberstruktur gegenüber dem europäischen Vergleich auf. Der wichtigste Konkurrent im internationalen Vergleich ist das europäische Nachbarland Ungarn (0,12), jenes war in der europäischen Analyse der drittichtigste Mitbewerber (0,14). Jedoch verringert sich die Wettbewerbsintensität mit den beiden Konkurrenten Deutschland (mit 0,10 nun an dritter Stelle) und dem Vereinigten Königreich (0,08 – vierte Stelle) gegenüber dem europäischen Vergleich deutlich.⁹ Stattdessen sind die Vereinigten Staaten von Amerika (0,10) im internationalen Vergleich der zweitichtigste Konkurrent. An fünfter Stelle steht Japan mit einem Indexwert von 0,07 (siehe Abbildung 41).

⁹ Da der betrachtete Exportmarkt in beiden Analysen derselbe ist verändert sich gegenüber der europäischen Analyse nur das Sample an betrachteten Konkurrenten, folglich verringert sich gegenüber dem europäischen Vergleich die Wettbewerbsintensität mit einzelnen Konkurrenten zwangsläufig, um dem größeren Sample Rechnung zu tragen. Betroffen sind hiervon tendenziell eher Länder, die globale Märkte beliefern. So sinkt im internationalen Vergleich insbesondere die Wettbewerbsintensität mit Deutschland, wenn ebenfalls stark exportorientierte Länder wie Japan oder China in die Analyse miteinbezogen werden, während der Indexwert für Länder hoch bleibt, mit denen Österreich in Märkten konkurriert, die von außereuropäischen Ländern kaum beliefert werden.

Abbildung 42: Relative Energiestückkosten im internationalen Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010) & European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

Da für den internationalen Vergleich keine physischen Energieflüsse in der für die Analyse notwendigen Vollständigkeit vorliegen, wurden nur die monetären Energiestückkosten auf Basis der EU-Länderübergreifenden Aufkommens-, Verwendungs- und Input-Output-Tabellen von EuroStat (FIGARO) berechnet, jene beinhalten neben den Ländern Europas auch wichtige Handelspartner wie die Vereinigten Staaten von Amerika, China, Japan oder Russland. Die Energiestückkosten ergeben sich aus den Kosten für fremdbezogene Energie aus dem Sektor für Energieversorgung, sowie aus dem Sektor Kokerei & Mineralölverarbeitung,¹⁰ im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung eines Sektors. Wie bereits im europäischen Vergleich wurden die Sektoren der Mitbewerber anhand ihrer Wettbewerbsintensität mit den österreichischen Sektoren gewichtet. Nachdem auf diese Weise die nach den Mitbewerbern gewichteten Energiestückkosten berechnet wurden, wurden diese von jenen des österreichischen Sektors subtrahiert. Auf diese Weise wurde die absolute

¹⁰ Aufgrund der Datenbasis wird an dieser Stelle wieder nur Energie in Form von Koks, Mineralölprodukten, elektrischer Energie, Gas und Fernwärme berücksichtigt, andere Energieträger wie Holz oder Kohle können aus den Figaro-Tabellen nicht klar abgeleitet werden. Kosten für eigenerzeugte Energie sind nicht enthalten.

Differenz der Energiestückkosten des österreichischen Sektors gegenüber seinen Mitbewerbern errechnet und in Abbildung 42 visualisiert. Die einzelnen Werte werden in Reihenfolge der Höhe der Exporte des Sektors absteigend dargestellt. Werte kleiner 0 bedeuten, dass der österreichische Sektor geringere Energiestückkosten aufweist als die weltweite Konkurrenz. Die Visualisierung zeigt, dass die österreichischen Sektoren im internationalen Vergleich sogar geringfügig energiekostengünstiger produzieren können als im europäischen Vergleich. Lediglich der Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen weist wie schon im europäischen Vergleich geringfügig höhere Energiestückkosten auf (+0,26 %P). Der Sektor C23 – Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden kann im internationalen Vergleich zu nennenswert geringeren Energiestückkosten produzieren (-5.84 %P) als im Verhältnis zu den europäischen Konkurrenten (-2.06 %P).

Abbildung 43: Energiestückkosten, Differenz zum effizientesten Land im internationalen Vergleich

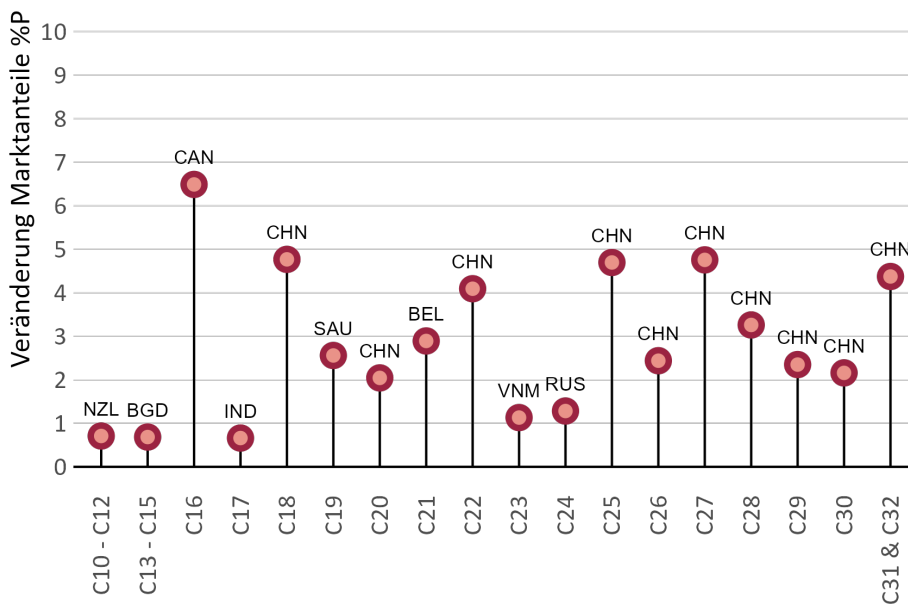


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010) & European Commission. Statistical Office of the European Union (2019)

In Abbildung 43 wurde für jeden Sektor aus den fünf wichtigsten Mitbewerbern das Land mit den niedrigsten Energiestückkosten im jeweiligen Sektor gewählt und die Differenz zum entsprechenden österreichischen Sektor berechnet. Bei Werten unter 0 weist der

österreichische Sektor niedrigere Energiestückkosten auf als jener des kostengünstigsten Mitbewerbers. Des Weiteren wurde der jeweils kostengünstigste Mitbewerber in einem Sektor über ein Kürzel in der Abbildung dargestellt. Es zeigt sich, dass in beinahe der Hälfte der betrachteten Sektoren der kostengünstigste Mitbewerber die Vereinigten Staaten von Amerika sind (Sektor C20, C23, C26, C27, C28, C30, C31 & C32). In den Sektoren C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung, C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen und C22 – Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren produziert Österreich kostengünstiger als die fünf wichtigsten internationalen Konkurrenten. Der Fall, dass Österreich im internationalen Vergleich kostengünstiger als die Konkurrenz ist, während es im europäischen Vergleich noch deutlich teurer war, ergibt sich daraus, dass die Niederlande in der internationalen Analyse nicht mehr zu den fünf wichtigsten Mitbewerbern zählen. Die größten Differenzen ergeben sich in den Sektoren C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen gegenüber den Vereinigten Staaten von Amerika (+16,77 %P) und C17 – Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus gegenüber Polen (+5,33 P%).

Abbildung 44: Länder mit den größten Marktanteilsgewinnen in den jeweiligen Sektoren (2017-2021)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BACI (2010)

Die bisherigen Darstellungen beziehen sich in der Regel auf das Jahr 2019 als letztes repräsentatives Jahr vor der COVID-19-Pandemie. Um dennoch einen kurzen Überblick über Veränderungen von Marktanteilen in den letzten Jahren zu geben, stellt Abbildung

44 jene Länder dar, die zwischen 2017 und 2021 die größten Marktanteilsgewinnen an den weltweiten Gesamtexporten des jeweiligen Sektors verzeichnen konnten. Auf der y-Achse ist dabei die absolute Veränderung des Marktanteils in Prozentpunkten aufgetragen, weshalb größere Volkswirtschaften häufiger aufscheinen. Den größten Marktanteilszuwachs im betrachteten Zeitraum konnte Kanada im Sektor C16 – Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) verbuchen mit +6,5 Prozentpunkten. Abgesehen davon dominiert in dieser Darstellung aber vor allem China, das in nicht weniger als zehn der betrachteten 18 Sektoren die höchsten Zugewinne von Marktanteilen aufweist. Am stärksten waren sie in den Sektoren C18 – Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern und C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (jeweils +4,8 %P), C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen (+4,7 %P), C31-32 – Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren (+4,4 %P) und C22 – Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (+4,1 %P). Aber auch bei chemischen Produkten (C20), Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26), im Maschinenbau (C28) und im Fahrzeugbau (C29, C30) konnte China klar Marktanteile gewinnen. In der Metallerzeugung und -bearbeitung (C24) konnte dagegen Russland seinen Anteil an den Weltexporten von 4,0 % auf 5,3 % ausbauen.

3.2 Modellgestützte Simulationen

Zur Motivation des Gaspreis-Szenarios zeigen Abbildung 45 und Abbildung 46 die Großhandelspreise für Gas (Europa, USA und Japan) und Strom (Europa und USA) auf Monatsbasis. Die monatlichen Daten sind sehr volatil. Bildet man den Durchschnitt der Jahre 2013-2019, so lag der Strompreis in Europa um 12% höher als in den USA, und der Gaspreis um 126% höher. Der Preisvorteil der USA bei Energie besteht also schon seit längerer Zeit, hat sich seit 2020 aber noch vergrößert. Für Asien wird der LNG-Preis in Japan herangezogen, der aber nicht notwendigerweise den Gaspreis in China, dem wichtigsten asiatischen Konkurrenten der österreichischen Exportindustrie, widerspiegelt.

In Europa lag im Durchschnitt der Jahre 2013-2019 der Strompreis um etwa zwei Drittel höher als der Gaspreis, seitdem liegt das Verhältnis der beiden Preise aber im Bereich 2-3, und dieses Verhältnis spiegelt sich auch in den Future-Preisen bis 2026 wider. Die Futures für die Jahre 2024, 2025 und 2026 auf den europäischen Gasmarkt lagen im Durchschnitt der letzten 3 Monate bei 49.4, 45.6 und 37.1. Die entsprechenden Werte für Strom lagen bei 129.0, 121.5 und 107.6. Da unser Zeithorizont langfristig ist, gehen wir aber davon aus, dass sich das Preisverhältnis Strom zu Gas wieder in Richtung der früheren Werte entwickelt, wir nehmen deshalb an, dass sich die Preise im Verhältnis 2:1 parallel bewegen werden, immer unter der Voraussetzung, dass die Stromerzeugung an der Grenze auf Gas basiert.

Der europäische Gas-Future für 2026 liegt mit 37.1 bei etwa dem doppelten Wert des Durchschnitts der Gaspreise von 2013-2019, der 20.0 betrug. Unser Gasszenario unterstellt deshalb eine langfristige Erhöhung des Gaspreises um den Faktor zwei.

Abbildung 45: Gaspreis

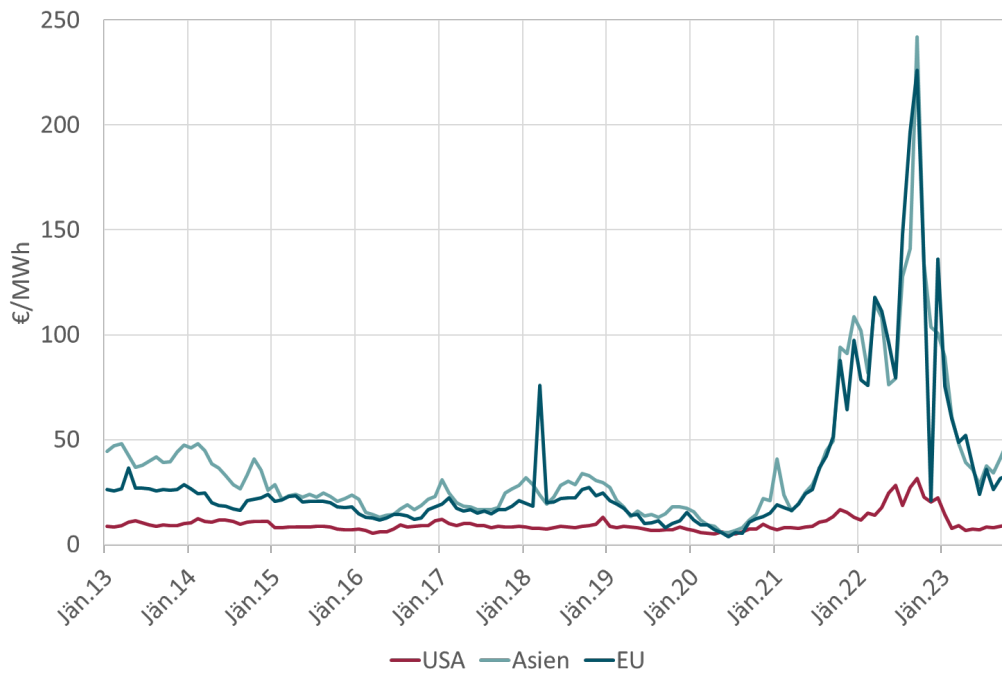
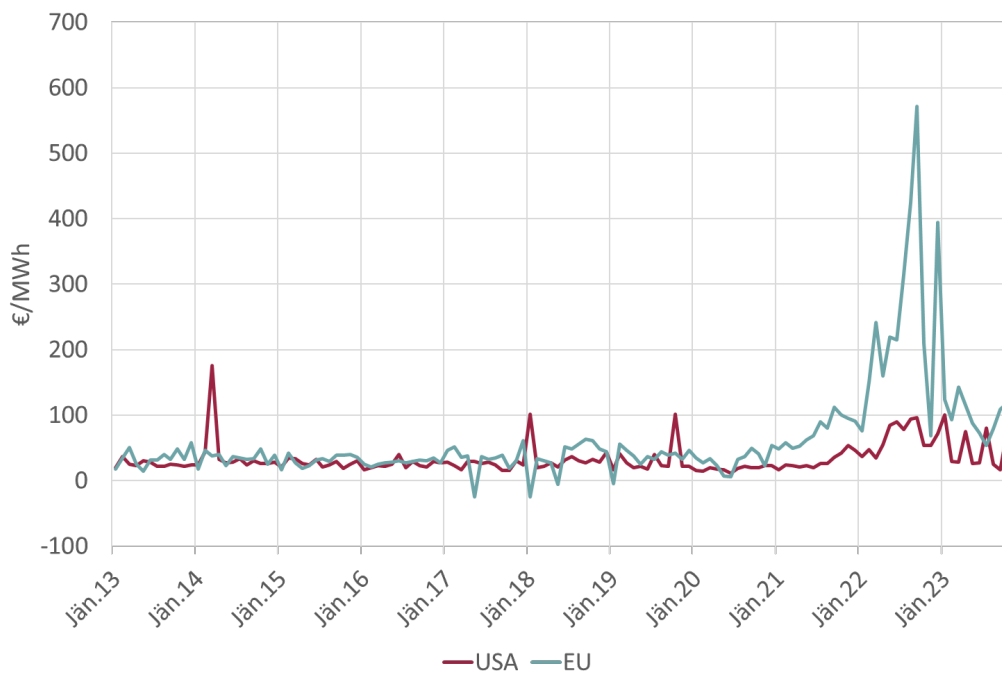


Abbildung 46: Strompreis



3.2.1 Gaspreisszenario

In diesem Abschnitt analysieren wir die Auswirkungen der vermutlich dauerhaften Erhöhung des Erdgaspreises auf dem europäischen Markt, die sich durch die Ersetzung des russischen Pipeline-Gases durch LNG ergibt. Aufgrund technischer Gegebenheiten ist LNG um etwa zwei Drittel teurer als Pipeline-Gas. Im folgenden Szenario wird vorsichtshalber eine Verdoppelung des internationalen Gaspreises unterstellt, was einer Erhöhung des europäischen Großhandelspreises von 25 Euro/MWh auf 50 Euro/MWh entspricht. Der Preis für Endkunden erhöht sich dabei um etwa 47 %, da im Endpreis auch inländische Komponenten wie Leitungsgebühren enthalten sind.

Die Ergebnisse hängen wesentlich davon ab, ob Erdgas weiterhin in wesentlichem Umfang zur Stromproduktion verwendet wird. In diesem Fall bestimmt Erdgas als der teuerste Primärenergieträger die Grenzkosten der Stromproduktion und deshalb auch den Großhandelspreis von Strom über das europäische Merit-Order-Prinzip. Der Strompreis steigt dann proportional zum Erdgaspreis. Der hohe Strompreis liefert effiziente Sparanreize, führt aber zu beträchtlichen Gewinnen im Stromsektor zulasten der privaten Haushalte und der anderen Industriezweige. Die Frage, in welchem Umfang Erdgas den Strompreis bestimmt, kann im Modell nicht endogenisiert werden, schon allein deshalb, weil Österreich kein geschlossener Strommarkt ist, sondern der Strompreis in Österreich von technischen und regulatorischen Entwicklungen in der EU abhängt. Aber trotz der vorsichtigen Modellannahmen hinsichtlich der Substituierbarkeit der verschiedenen Energieformen, impliziert das Modell eine starke Verschiebung von Strom aus fossilen zu Strom aus erneuerbaren Quellen. Ausschlaggebend ist aber, ob in der europäischen Stromerzeugung genügend Kapazität vorhanden ist, um Erdgas als marginalen Energieträger zu ersetzen. Dies hängt von der technologischen Entwicklung und von regulatorischen Vorgaben ab, sowohl was die Stromerzeugungs- als auch die Verwendungsseite betrifft. In der Analyse werden deshalb drei exogen festgelegte Szenarien verglichen, in denen der Erdgaspreis den Strompreis (a) vollständig, (b) überhaupt nicht oder (c) zu 50 % bestimmt. Das Merit-Order-Prinzip wurde so implementiert, dass der Verbraucherpreis für Strom proportional zum Verbraucherpreis für Erdgas steigt. Wie oben erwähnt, wurde angenommen, dass sich der Importpreis für Erdgas gegenüber dem Jahresdurchschnitt 2019 verdoppelt, was beim Verbraucher zu einem Preisanstieg von etwa 47 % führt, da der Preis sowohl für private als auch für betriebliche Nutzer auch inländische Kostenkomponenten enthält. Dies erscheint auch beim Strompreis angemessen: während der Großhandelspreis in den Jahren bis 2020 bei etwa 50 Euro/MWh lag, lag der Preis für mittlere und große Abnehmer etwa im Bereich 100 Euro/MWh. Damit wird implizit angenommen, dass sich die überproportionale Entwicklung des Strompreises gegenüber dem Erdgaspreis, die speziell im Sommer 2022 zu beobachten war, über den Analysezeitraum nicht fortsetzt.

Die Tabellen 2-7 zeigen die Ergebnisse der Modellsimulation in verschiedenen Szenarien. Tabelle 2 bildet das „worst case scenario“ ab. Es wird angenommen, dass nur Österreich

von der Erdgaspreiserhöhung betroffen ist, während die internationale Konkurrenz mit unveränderten Energiepreisen operieren kann, sodass die Weltmarktpreise für alle Güter unverändert sind. Dies erzeugt einen maximalen Wettbewerbsdruck für die heimische Exportwirtschaft. Es wird angenommen, dass der Strompreis dauerhaft über das Merit-Order-Prinzip an den Erdgaspreis gekoppelt ist. Auf der Produktionsseite sind alle Elastizitäten klein, speziell die energieintensiven Branchen können Erdgas gegen Strom und Energie gegen andere Produktionsfaktoren nur mit einer Elastizität von 0,05 substituieren. Dieser Fall wird in der Überschrift der Tabelle mit „kurzfristige Elastizitäten“ bezeichnet, da solche niedrigen Elastizitäten typischerweise für die kurze Frist unterstellt werden, wie sie in der augenblicklichen Energiekrise relevant sind. Die Tabelle enthält sowohl für die gesamte Volkswirtschaft als auch für die am meisten betroffenen Branchen die prozentuale Veränderung der Wertschöpfung (Volkswirtschaft: Bruttoinlandsprodukt [BIP]), der Beschäftigung, der Produktion (genauer: Bruttoproduktionswert), der Exporte und der Importe. Das Modell kennt keine gesonderte Standortentscheidung, die Verschlechterung der Wettbewerbssituation schlägt sich allgemein in einer Verringerung der Wertschöpfung eines Sektors nieder. Die Literaturdiskussion in Abschnitt 3.2.3 geht auf die Problematik der Standortentscheidung von Unternehmen ein.

Alle Größen in den Tabellen sind als reale Veränderungen ausgewiesen, also zu Preisen des Ausgangsjahres bewertet. Es werden die 12 am meisten betroffenen Branchen angegeben, gemessen am Rückgang der Wertschöpfung. Der gesamte Energiebereich sowie Branchen mit einer Wertschöpfung von weniger als 0,2 % des BIP werden dabei nicht berücksichtigt. Am Ende der Tabelle werden noch die Veränderung des realen Konsums sowie ein weiter unten erklärter Korrekturposten für die Energieimporte angeführt. Laut Modellrechnung bewirkt die Energiepreiserhöhung einen Rückgang des realen BIP um 0,88 %. Die energieintensiven Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes sind aber wesentlich stärker betroffen, allen voran die chemische Industrie, für die ein Rückgang der Wertschöpfung von 6,69 % und der Beschäftigung von 3,30 % geschätzt wird. Auch die Papier-, die Metall- und die Glasindustrie sind sehr stark betroffen. Am Ende der Tabelle sieht man, dass der private Konsum deutlich stärker zurückgeht als das BIP. Dies resultiert einerseits aus der Tatsache, dass die teurer gewordene Energie zu einem gewissen Teil durch Kapital ersetzt wird, sodass die Investitionen weniger reduziert werden als das Inlandsprodukt. Außerdem ist der staatliche Konsum im Modell per Annahme konstant. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass der Rückgang des realen Bruttoinlandsprodukts nicht den gesamten Wohlfahrtsverlust der Energiepreiserhöhung einfängt. Laut gängiger Praxis werden in der Ermittlung des realen BIP alle Mengenänderungen mit Preisen des Basisjahrs berechnet, auch die der Importe. Der Vermögensverlust, der sich daraus ergibt, dass für eine gegebene Menge an Importen jetzt ein höherer Preis zu zahlen ist, bleibt dabei

unberücksichtigt. Der Posten „Korrektur Gasimport/BIP“ misst diesen Effekt; er wird berechnet als die Erhöhung des Preises der Gasimporte multipliziert mit der importierten Menge, und dann ausgedrückt in Prozent des BIP des Basisjahres. Dieser Effekt ist von derselben Größenordnung wie der BIP-Rückgang.

Tabelle 2: Szenario Gaspreiserhöhung nur AT, kurzfristige Elastizitäten, Strom durch Gas

| Branche | Wert-schöpfung | Beschäfti-gung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.88 | -0.36 | -1.01 | -0.01 | -0.87 |
| Chemische Erzeugnisse | -6.69 | -3.30 | -2.53 | -2.30 | -0.24 |
| Papier, Pappe | -3.91 | -2.44 | -2.39 | -2.78 | 0.40 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -3.67 | -2.02 | -1.83 | -2.41 | 0.59 |
| Glas, Keramik | -2.56 | -1.67 | -1.57 | -2.39 | 0.84 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -1.70 | -1.06 | -1.82 | -0.09 | -1.73 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -1.54 | -0.80 | -1.56 | 0.40 | -1.95 |
| Abwasser u. Abfall | -1.46 | -0.75 | -1.51 | 0.14 | -1.65 |
| Landwirtschaft u. Jagd | -1.43 | -0.65 | -1.46 | -0.03 | -1.42 |
| Sonstige persönliche DL | -1.42 | -1.06 | -1.50 | 0.74 | -2.22 |
| Nahrungs- und Futtermittel | -1.42 | -0.69 | -1.31 | -0.11 | -1.20 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -1.42 | -1.08 | -1.48 | 0.76 | 0.00 |
| Kokerei-, Mineralölzeugnisse | -1.35 | -0.24 | -1.20 | 0.20 | -1.40 |
| Aggregierter Konsum | -1.99 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.53 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Ein anderer Aspekt der Ergebnisse, der vielleicht der Erklärung bedarf, ist der sehr geringe Rückgang der Exporte, während die Importe stärker sinken. Wegen der Preissteigerung der inländischen Produktion würde man vermuten, dass die Exporte zurückgehen und die Importe zunehmen. Dabei ist zuerst zu berücksichtigen, dass zwei Effekt auf die Importe wirken: der Preiseffekt sollte zu höheren Importen führen, der Einkommenseffekt aus dem Rückgang des BIP reduziert hingegen die Importe. Die ausgewiesene Verringerung der Importe ist aber hauptsächlich darauf zurückzuführen,

dass auch die aggregierte Veränderung der Importe als reale Veränderung gemessen wird, was bedeutet, dass alle Veränderungen in Preisen des Basisjahres gemessen und über die Branchen aufsummiert werden. Da die Importe gerade in den Bereichen reduziert werden, in denen der Importpreis stärker gestiegen ist, ist der nominelle Rückgang geringer als der reale, in diesem konkreten Fall in etwa null. Die nahezu gleichbleibenden Gesamtexporte erklären sich daraus, dass sich langfristig ein neues Gleichgewicht mit einer in etwa unveränderten Nettoexportquote einstellt. Während die energieintensiven Bereiche ihre Exporte reduzieren, wird dies durch die Exporte anderer Sektoren ausgeglichen, deren komparativer Vorteil sich jetzt verbessert hat.

Wir betrachten die Ergebnisse in Tabelle 2 nicht als das wahrscheinlichste Szenario, sondern eher als den „worst case“. Tabelle 3 verändert die Parametrisierung des Modells dahingehend, dass höhere Elastizitäten unterstellt werden in Bezug auf die Möglichkeit, verschiedene Arten von Energie gegeneinander sowie Energie gegen andere Produktionsfaktoren zu substituieren. Wir betrachten diese Elastizitäten als eher relevant für die längere Frist, Eine verlässliche Schätzung dieser Elastizitäten existiert unseres Wissens bisher nicht. Es zeigt sich aber, dass die Änderung dieser Parameter keine sehr große Veränderung der Resultate bewirkt, sodass die Unsicherheit bezüglich dieser Elastizitäten nicht zu bedeutend ist. Der Rückgang des Bruttoinlandsprodukts beträgt nun 0,83 statt 0,88 %. Die Liste der am meisten betroffenen Industriezweige ist praktisch unverändert.

Tabelle 3: Szenario Gaspreiserhöhung nur AT, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas

| Branche | Wert-schöpfung | Beschäfti-gung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.81 | -0.32 | -1.00 | -0.13 | -0.84 |
| Chemische Erzeugnisse | -6.58 | -3.08 | -2.43 | -2.27 | -0.16 |
| Papier, Pappe | -3.85 | -2.27 | -2.36 | -2.85 | 0.50 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -3.68 | -1.86 | -1.80 | -2.42 | 0.64 |
| Glas, Keramik | -2.45 | -1.46 | -1.48 | -2.55 | 1.09 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -1.57 | -0.99 | -1.68 | -0.16 | -1.53 |
| Nahrungs- und Futtermittel | -1.55 | -0.80 | -1.29 | -0.34 | -0.96 |
| Landwirtschaft u. Jagd | -1.42 | -0.67 | -1.42 | -0.06 | -1.35 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -1.37 | -0.71 | -1.39 | 0.32 | -1.71 |

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Abwasser u. Abfall | -1.37 | -0.71 | -1.40 | 0.09 | -1.49 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | -1.33 | -0.24 | -1.09 | 0.16 | -1.24 |
| Sonstige persönliche DL | -1.29 | -0.96 | -1.36 | 0.63 | -1.98 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -1.28 | -0.98 | -1.34 | 0.65 | 0.00 |
| Aggregierter Konsum | -1.81 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.48 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Tabelle 4 betrachtet das realistischere Szenario, in dem die Konkurrenten in Europa mit denselben Energiepreiserhöhungen konfrontiert sind wie Österreich. Dies wird im Modell dadurch abgebildet, dass die internationalen Güterpreise auch steigen, allerdings weniger als in Österreich. Als Richtlinie wird dabei der im empirischen Teil der vorliegenden Studie ermittelte Wettbewerbsindex (zur Definition siehe Abschnitt 2.1) verwendet. Je größer der Anteil der europäischen Konkurrenten an der Gesamtkonkurrenz ist, desto näher ist der internationale Güterpreis (zu verstehen als ein Durchschnitt aus den Preisen in den Regionen der Welt) am österreichischen Preis. Während sich der Rückgang des BIP dadurch nur wenig verändert, fällt doch der Umsatzeinbruch der exportorientierten Branchen deutlich geringer aus.

Tabelle 4: Szenario Gaspreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.62 | -0.25 | -0.77 | -0.11 | -0.65 |
| Chemische Erzeugnisse | -3.91 | -1.71 | -1.53 | -1.34 | -0.19 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -2.09 | -0.95 | -1.08 | -1.39 | 0.32 |
| Papier, Pappe | -2.00 | -1.06 | -1.34 | -1.46 | 0.12 |
| Glas, Keramik | -1.49 | -0.83 | -1.02 | -1.49 | 0.47 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -1.20 | -0.76 | -1.30 | -0.05 | -1.25 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | -1.16 | -0.27 | -0.83 | -0.00 | -0.83 |
| Nahrungs- und Futtermittel | -1.10 | -0.56 | -0.98 | -0.18 | -0.80 |

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -1.04 | -0.54 | -1.06 | 0.29 | -1.34 |
| Landwirtschaft u. Jagd | -1.03 | -0.48 | -1.05 | -0.03 | -1.03 |
| Sonstige persönliche DL | -0.98 | -0.73 | -1.04 | 0.50 | -1.53 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -0.97 | -0.74 | -1.01 | 0.56 | 0.00 |
| Beherbergung, Gastronomie | -0.96 | -0.66 | -1.02 | 0.14 | -1.16 |
| Aggregierter Konsum | -1.38 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.40 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

In den bisherigen Analysen wurde davon ausgegangen, dass auch langfristig der Strompreis durch den internationalen Erdgaspreis bestimmt wird. Diese Annahme ist zweifelhaft; der Sinn des Merit-Order-Prinzips besteht ja darin, durch die Sparanreize des hohen Strompreises den Verbrauch so weit zu drücken, dass nur noch selten Erdgaskraftwerke als marginale Stromproduzenten verwendet werden müssen. Die nächsten beiden Tabellen betrachten deshalb die Fälle, dass Erdgas entweder nur zur Hälfte (Tabelle 5) oder überhaupt nicht mehr (Tabelle 6) zur Stromproduktion verwendet wird. Daraus resultiert eine drastische Verbesserung der Situation. Tabelle 6 zeigt, dass die Erhöhung des Erdgaspreises alleine, ohne Auswirkung auf den Strompreis, nur einen geringen Effekt auf das BIP und einen moderaten Effekt auf die Wertschöpfung der exportorientierten Branchen hat.

Tabelle 5: Szenario Gaspreiserhöhung nur AT, langfristige Elastizitäten, gemischter Strom

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.59 | -0.22 | -0.69 | 0.01 | -0.71 |
| Chemische Erzeugnisse | -3.80 | -1.59 | -1.47 | -1.30 | -0.17 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -1.97 | -0.82 | -0.99 | -1.35 | 0.36 |
| Papier, Pappe | -1.85 | -0.92 | -1.26 | -1.35 | 0.09 |
| Glas, Keramik | -1.34 | -0.69 | -0.95 | -1.31 | 0.37 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -1.29 | -0.81 | -1.39 | 0.00 | -1.40 |

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -1.12 | -0.58 | -1.14 | 0.34 | -1.47 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | -1.08 | -0.17 | -0.86 | 0.11 | -0.96 |
| Sonstige persönliche DL | -1.07 | -0.80 | -1.13 | 0.57 | -1.70 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -1.05 | -0.81 | -1.10 | 0.64 | 0.00 |
| Beherbergung, Gastronomie | -1.04 | -0.70 | -1.10 | 0.20 | -1.30 |
| Landwirtschaft u. Jagd | -0.97 | -0.41 | -1.02 | 0.01 | -1.03 |
| Nahrungs- und Futtermittel | -0.96 | -0.44 | -0.97 | 0.03 | -0.99 |
| Aggregierter Konsum | -1.51 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.48 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Tabelle 6: Szenario Gaspreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.22 | -0.01 | -0.10 | 0.33 | -0.57 |
| Chemische Erzeugnisse | -1.69 | -0.53 | -0.64 | -0.61 | -0.03 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -0.96 | -0.56 | -0.98 | 0.15 | -1.12 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -0.82 | -0.38 | -0.82 | 0.32 | -1.14 |
| Sonstige persönliche DL | -0.82 | -0.60 | -0.86 | 0.50 | -1.35 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -0.79 | -0.60 | -0.81 | 0.55 | 0.00 |
| Beherbergung, Gastronomie | -0.76 | -0.49 | -0.80 | 0.26 | -1.05 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -0.67 | -0.08 | -0.29 | -0.61 | 0.32 |
| Versicherungen, Pensionskassen | -0.63 | -0.39 | -0.63 | 0.19 | -0.83 |
| Papier, Pappe | -0.55 | -0.08 | -0.44 | -0.42 | -0.02 |
| Interessenvertretung, Kirchen | -0.51 | -0.38 | -0.55 | 0.00 | 0.00 |

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Kfz-Handel und - reparatur | -0.48 | -0.33 | -0.53 | 0.27 | -0.80 |
| Telekommunikation | -0.48 | -0.17 | -0.51 | 0.23 | -0.74 |
| Aggregierter Konsum | -1.14 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.46 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Tabelle 7 dient nur illustrativen Zwecken. Es wird (unrealistischerweise) davon ausgegangen, dass die Energiepreiserhöhungen in allen Ländern gleich ausfallen. Dadurch verschiebt sich die Produktion zu weniger energieintensiven Branchen. Dies ist aber unabhängig von der Exportorientierung, da die heimischen Produzenten in solch einem Fall keinen Kostennachteil im internationalen Wettbewerb erleiden. Allerdings wurde weiterhin angenommen, dass in einigen Branchen des verarbeitenden Gewerbes Energie besonders schwierig durch andere Produktionsfaktoren zu ersetzen ist. Trotzdem sind die exportorientierten Unternehmen in diesem Fall nicht stärker betroffen als die Dienstleistungsunternehmen. Der ausschlaggebende Faktor ist also der internationale Wettbewerb, nicht die Besonderheiten der Produktionstechnologie.¹¹

Tabelle 7: Szenario Gaspreiserhöhung weltweit, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.72 | -0.32 | -0.86 | -0.10 | -0.71 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -1.44 | -0.98 | -1.55 | 0.00 | -1.55 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -1.20 | -0.71 | -1.23 | 0.00 | -1.23 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | -1.19 | -0.23 | -0.88 | 0.00 | -0.88 |
| Sonstige persönliche DL | -1.19 | -0.92 | -1.24 | 0.00 | -1.24 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -1.17 | -0.92 | -1.21 | 0.00 | 0.00 |

¹¹ Überraschend an diesem Szenario mag sein, dass der Wohlfahrtsverlust noch stärker ausfällt als im vergleichbaren Fall einer Preiserhöhung nur in Europa (Tabelle 4). Das liegt im Modell daran, dass jetzt die Möglichkeit der Substitution energieintensiver Güter durch billigere Importgüter wegfällt. Dieser Wohlfahrtsvergleich hängt aber stark von der relativen Entwicklung des realen Wechselkurses in den beiden Szenarien ab, was nur in einem Modell mit mehreren Ländern oder Regionen korrekt modelliert werden könnte. Von daher sollte dieser Aspekt des Szenarienvergleichs nicht betont werden.

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Beherbergung, Gastronomie | -1.16 | -0.84 | -1.22 | 0.00 | -1.22 |
| Nahrungs- und Futtermittel | -1.08 | -0.52 | -1.08 | 0.00 | -1.09 |
| Landwirtschaft u. Jagd | -1.04 | -0.48 | -1.12 | 0.00 | -1.12 |
| Versicherungen, Pensionskassen | -0.94 | -0.64 | -0.92 | 0.00 | -0.92 |
| Telekommunikation | -0.93 | -0.52 | -0.97 | 0.00 | -0.97 |
| Möbel | -0.87 | -0.59 | -0.95 | 0.00 | -0.95 |
| Kfz-Handel und - reparatur | -0.85 | -0.62 | -0.90 | 0.00 | -0.90 |
| Aggregierter Konsum | -1.62 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.49 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Die folgenden Tabellen betrachten den Fall einer Verdopplung des Kohlepreises (Tabelle 8) und des Rohölpreises (Tabelle 9), wobei die Preiserhöhung auf Europa beschränkt ist. Gerade der letztere Fall ist unrealistisch, da der Rohölpreis sich auf globalen Märkten bildet und sich nur geringfügige Preisunterschiede zwischen den Regionen ergeben. Diese Szenarien dienen hauptsächlich dazu, im Vergleich zum Szenario der Gaspreiserhöhung die relative Bedeutung der verschiedenen Energieträger für die heutige Volkswirtschaft zu beleuchten. Es stellt sich heraus, dass Kohle nur mehr einen begrenzten Effekt hat, der hauptsächlich auf die Kokerei und die Metallindustrie beschränkt ist. Per Modellannahme hat der Kohlepreis keinen Effekt auf den Strompreis, was für den längerfristigen Betrachtungszeitraum realistisch ist. Die Verdopplung des Rohölpreises würde die Branche "Kokerei- und Mineralölzeugnisse" völlig unproduktiv machen, in dem Sinne, dass die Wertschöpfung negativ wird und diese Industrie nur durch staatliche Subventionen am Leben erhalten werden könnte. Weiterhin sind Verkehrsbranchen betroffen, die direkt von Kraftstoffen abhängen, und die Wohnungswirtschaft, wo Öl immer noch für thermische Energie verwendet wird. Interessant ist, dass die typischen Exportbranchen, die in den vorgehenden Szenarien stark betroffen waren, in dieser Tabelle nicht aufscheinen.

Tabelle 8: Szenario Kohlepreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom

| Branche | Wert-schöpfung | Beschäfti-gung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -0.18 | 0.01 | -0.09 | 0.09 | -0.26 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | -22.39 | -4.52 | -2.19 | -4.76 | 2.71 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -4.37 | -1.50 | -1.42 | -1.94 | 0.53 |
| Chemische Erzeugnisse | -1.75 | -0.27 | -0.39 | -0.32 | -0.06 |
| Abwasser u. Abfall | -0.53 | -0.19 | -0.48 | 0.10 | -0.58 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -0.43 | -0.15 | -0.42 | 0.17 | -0.59 |
| Sonstige persönliche DL | -0.40 | -0.26 | -0.41 | 0.28 | -0.69 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -0.40 | -0.19 | -0.41 | 0.15 | -0.56 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -0.36 | -0.26 | -0.39 | 0.31 | 0.00 |
| Beherbergung, Gastronomie | -0.36 | -0.20 | -0.39 | 0.18 | -0.56 |
| Versicherungen, Pensionskassen | -0.31 | -0.17 | -0.32 | 0.15 | -0.47 |
| Luftfahrtleistungen | -0.28 | -0.05 | -0.35 | 0.01 | -0.36 |
| Glas, Keramik | -0.28 | 0.13 | -0.12 | 0.10 | -0.22 |
| Aggregierter Konsum | -0.57 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.00 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Tabelle 9: Szenario Ölpreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom

| Branche | Wert-schöpfung | Beschäfti-gung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -2.54 | 0.08 | -1.37 | 4.88 | -4.14 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | -136.46 | -56.29 | -32.75 | -45.22 | 22.77 |
| Luftfahrtleistungen | -17.89 | -1.81 | -9.99 | -3.06 | -7.14 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | -8.58 | -4.61 | -8.85 | 1.80 | -10.46 |

| Branche | Wertschöpfung | Beschäftigung | Produktion | Exporte | Importe |
|--------------------------------|---------------|---------------|------------|---------|---------|
| Grundstücks- und Wohnungswesen | -8.44 | -3.72 | -8.41 | 3.33 | -11.36 |
| Sonstige persönliche DL | -8.29 | -5.86 | -8.66 | 5.20 | -13.17 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | -8.19 | -5.97 | -8.49 | 5.49 | 0.00 |
| Beherbergung, Gastronomie | -7.86 | -4.87 | -8.33 | 2.47 | -10.53 |
| Versicherungen, Pensionskassen | -6.54 | -3.87 | -6.58 | 1.92 | -8.33 |
| Interessenvertretung, Kirchen | -5.31 | -3.44 | -5.90 | 0.00 | 0.00 |
| Tiefbauten und Tiefbauarbeiten | -5.17 | -0.02 | -4.45 | 1.19 | -5.57 |
| Kfz-Handel und -reparatur | -4.96 | -3.19 | -5.47 | 2.70 | -7.95 |
| Telekommunikation | -4.83 | -1.48 | -5.06 | 2.54 | -7.42 |
| Aggregierter Konsum | -11.58 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | -0.02 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in den wahrscheinlichsten Szenarien die Energiepreiserhöhung zwar zu einem Rückgang der Produktion und der Wertschöpfung in den exportorientierten Branchen des verarbeitenden Gewerbes führt, aber bei Weitem nicht in einer Größenordnung, die man als „Deindustrialisierung“ bezeichnen würde. Der eher geringe Effekt ist insofern nicht überraschend, als das auslösende Moment sehr begrenzt ist, nämlich eine Verdoppelung des Großhandelspreises für Erdgas. Die Gesamtkosten der österreichischen Erdgasimporte in den Jahren vor der Energiekrise machten aber nur etwa 0,5 % des BIP aus. Auch eine Verdoppelung dieses Werts sollte keine katastrophalen Folgen für die gesamte Ökonomie haben. Was in der Simulation nicht berücksichtigt wurde, ist die Möglichkeit einer krisenhaften Erhöhung der Erdgaspreise, wie sie im Sommer 2022 beobachtet wurde, als der Preis kurzzeitig auf über 300 Euro/MWh in die Höhe geschnellt war. Angesichts der Erhöhung des weltweiten LNG-Angebots ab 2025 ist aber nicht davon auszugehen, dass solch eine Situation dauerhaft bestehen kann (Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, 2023).

Dabei wurde die Parametrisierung des Modells durchaus so gewählt, dass die österreichischen Unternehmen unter starkem Wettbewerbsdruck stehen, speziell mit der Annahme von langfristigen internationalen Nachfrageelastizitäten von 3,8, wie sie in der Literatur typischerweise geschätzt wurden. Könnten diese Elastizitäten noch viel

höher sein? Dagegen spricht die Tatsache, dass auch in der Vergangenheit die Energiepreise in Europa, speziell in Deutschland und in Österreich, schon deutlich höher waren als anderen Teilen der Welt, speziell in Nordamerika, ohne dass dies zu einer massenhaften Verlagerung der Produktion geführt hätte. Neben den Energiepreisen spielen auch viele andere Faktoren, etwa die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften und die Nähe zu den Absatzmärkten, eine wichtige Rolle. Wir betrachten deshalb im nächsten Abschnitt ein Szenario, das quantitativ wesentlich bedeutsamer ist, nämlich den Effekt der CO₂-Bepreisung.

3.2.2 CO₂-Bepreisung

Simulationen

Tabelle 10 zeigt die Simulation eines Szenarios, in dem Europa einseitig eine Steuer auf fossile Energieträger (CO₂-Steuer) erhebt. Da Österreich (und der größte Teil Europas) diese Energieträger ganz überwiegend importiert, wird die Steuer im Modell abgebildet als eine Steuer auf fossile Importe, wobei die Steuer bei Öl und Erdgas 200 % des Werts im Ausgangsjahr, bei Kohle 400 % des Werts beträgt. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass Kohle "billiger" ist, und deshalb einen höheren CO₂-Gehalt pro Werteinheit hat. Beim Energieverbrauch im Ausgangsszenario würde die Steuer etwa 5,7 % des Sozialprodukts ausmachen. Das entspricht in etwa einem CO₂-Preis von 400 Euro/MWh.

Die CO₂-Steuer bewirkt eine drastische Reduktion der Einfuhr der betroffenen Güter, und in der Produktion werden importierte durch heimische Produktionsfaktoren ersetzt. Dies führt in einer Übergangszeit zu einer Erhöhung der Nettoexporte, und damit langfristig zu einer Erhöhung der Nettoauslandsposition. Daraus wiederum folgt im langfristigen Gleichgewicht eine niedrigere Nettoexportquote im Vergleich zur Ausgangsposition, was hier bedeutet, dass die Importe weniger schrumpfen als die Exporte. Durch die Verteuerung der fossilen Brennstoffe werden die energieintensiven und dem internationalen Wettbewerb ausgesetzten Branchen sehr stark betroffen, mit einem Rückgang der Wertschöpfung von über 20 % in einigen Bereichen. Durch die Verteuerung der Kohle wird die Metallindustrie besonders stark betroffen. Für die österreichischen Nettoexporte wäre es wichtig, ob die importierten fossilen Energieträger völlig durch heimische Energie ersetzt werden, oder durch importierte grüne Energie wie etwa grünen Wasserstoff. Je mehr Energie importiert wird, desto geringer fällt die reale Aufwertung aus, was den Exportsektor entlastet. Der Vergleich der Tabelle 10 mit der Tabelle 11 macht deutlich, dass auch in diesem Szenario die Quelle der Stromerzeugung an der Grenze, Erdgas oder grüne Energie, noch einen wesentlichen Unterschied macht.

Wir verzichten hier darauf, die Effekte einer globalen CO₂-Steuer zu berechnen, da dies den Rahmen des hier verwendeten Modells sprengen würde.

Tabelle 10: Szenario CO2-Bepreisung nur EU, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas

| Branche | Wert-schöpfung | Beschäfti-gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -3.16 | -1.83 | -3.73 | -4.56 | -2.57 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -24.74 | -14.55 | -12.58 | -14.07 | 1.73 |
| Chemische Erzeugnisse | -20.16 | -10.43 | -7.51 | -6.72 | -0.84 |
| Papier, Pappe | -12.24 | -8.18 | -7.38 | -8.52 | 1.25 |
| Glas, Keramik | -10.58 | -7.23 | -5.77 | -10.42 | 5.19 |
| Nahrungs- und Futtermittel | -9.94 | -6.38 | -4.87 | -7.29 | 2.61 |
| Luftfahrtleistungen | -9.90 | -2.15 | -5.84 | -3.88 | -2.04 |
| Kraftwagen | -8.29 | -4.82 | -3.14 | -2.99 | -0.15 |
| Holz | -8.09 | -5.31 | -5.57 | -7.43 | 2.01 |
| Gummi- und Kunststoffwaren | -8.08 | -5.85 | -3.90 | -3.98 | 0.08 |
| Metallerzeugnisse | -7.46 | -5.39 | -4.68 | -4.64 | -0.04 |
| Getränke, Tabakerzeugnisse | -7.07 | -4.80 | -4.98 | -6.86 | 2.01 |
| Landwirtschaft u. Jagd | -7.04 | -4.27 | -6.23 | -1.78 | -4.53 |
| Aggregierter Konsum | -2.91 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | 0.02 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

Tabelle 11: Szenario CO2-Bepreisung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom

| Branche | Wert-schöpfung | Beschäfti-gung | Produktion | Exporte | Importe |
|-----------------------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|
| Gesamtwirtschaft | -2.57 | -1.50 | -2.73 | -4.00 | -2.41 |
| Metalle und Halbzeug daraus | -23.14 | -13.57 | -11.65 | -13.16 | 1.74 |
| Chemische Erzeugnisse | -16.55 | -8.58 | -6.07 | -5.53 | -0.57 |
| Luftfahrtleistungen | -9.92 | -1.95 | -5.68 | -3.93 | -1.83 |
| Papier, Pappe | -9.83 | -6.62 | -5.91 | -6.82 | 0.97 |
| Glas, Keramik | -8.67 | -5.95 | -4.69 | -8.56 | 4.23 |

| Branche | Wert- schöpfung | Beschäfti- gung | Produktion | Exporte | Importe |
|----------------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|
| Nahrungs- und Futtermittel | -8.50 | -5.43 | -4.06 | -6.27 | 2.36 |
| Kraftwagen | -7.18 | -4.21 | -2.66 | -2.61 | -0.05 |
| Holz | -6.45 | -4.24 | -4.41 | -5.92 | 1.61 |
| Metallerzeugnisse | -6.40 | -4.68 | -4.00 | -3.95 | -0.05 |
| Gummi- und Kunststoffwaren | -6.34 | -4.61 | -3.08 | -3.04 | -0.04 |
| Getränke, Tabakerzeugnisse | -6.26 | -4.25 | -4.34 | -6.09 | 1.87 |
| Elektrische Ausrüstungen | -6.22 | -4.38 | -2.81 | -2.88 | 0.07 |
| Aggregierter Konsum | -2.40 | | | | |
| Korrektur Gasimport/BIP | 0.01 | | | | |

Quelle: eigene Berechnungen; alle Werte prozentuale Veränderung mit Ausnahme von Korrektur Gasimport

3.2.3 Die Wirkung von Energiepreisänderungen in der Literatur

Zum Vergleich mit unseren Simulationen geben wir hier einen kurzen Überblick über die in der internationalen Literatur beschriebenen Auswirkungen von Energiepreisänderungen auf die Volkswirtschaft. In der Literatur werden vor allem die Auswirkungen von Energiepreisänderungen oder Änderungen des Energieangebots auf das BIP oder die Inflation untersucht. Dabei werden sowohl Modellsimulationen als auch ökonometrische Schätzungen verwendet. Erstere wurden insbesondere seit dem Angriff Russlands auf die Ukraine eingesetzt, um die Auswirkungen von Energieembargos abzuschätzen. Letztere untersuchen die Auswirkungen von Energieshocks, d.h. von kleinen Veränderungen der Energienachfrage, des Energieangebots oder der Energiepreise über einen längeren Zeitraum.

Wie Energiepreisänderungen auf die Wirtschaft über Angebots- und Nachfrageeffekte wirken

In der internationalen Literatur werden Energiepreisschocks häufig in Form von exogenen Preiserhöhungen für importiertes Rohöl untersucht. Betrachtet man dies von der Angebotsseite, so ist ein wichtiger Aspekt, dass Öl bzw. Energie als ein Vorleistungsgut in die Produktion der Volkswirtschaft eingeht. Ein Anstieg der internationalen Energiepreise verschlechtert daher die Terms of Trade, der Haupteffekt liegt jedoch in den Auswirkungen auf die Produktionsentscheidungen der inländischen Wirtschaft. Auch im Simulationsteil der vorliegenden Studie wird Energie (bzw. Energieprodukte) als Zwischenprodukt in der inländischen Produktion behandelt.

Angebotsseitig wirken Energiepreisänderungen daher über den Kostenkanal auf die inländische Produktion und die Wettbewerbsfähigkeit. Ein in der Literatur seit langem bekanntes Problem ist, dass unter Standardannahmen die Auswirkungen von Energiepreisänderungen auf das BIP durch den geringen Kostenanteil der Energie an der inländischen Produktion begrenzt sind (siehe z.B. (Rotemberg & Woodford, 1996)). Eine naheliegende Möglichkeit, den Einfluss von Energiepreisen auf die Produktion zu erhöhen, ist die Annahme einer sehr geringen Substituierbarkeit von Energie durch andere Zwischengüter bzw. Produktionsfaktoren. Die Auswirkungen unterschiedlicher Elastizitäten werden im Simulationsteil dieser Studie eingehend untersucht.

In der Literatur werden jedoch auch andere Mechanismen diskutiert, die den Angebotseffekt von Energiepreisschocks verstärken können. Diese werden hier kurz genannt, können aber in unseren Simulationen nicht oder nur teilweise berücksichtigt werden. Erstens ist es denkbar, dass Unternehmen nach Energiepreiserhöhungen kurzfristig höhere Kostenaufschläge auf ihre Preise durchsetzen können (Rotemberg & Woodford, 1996). Zweitens benötigt physisches Kapital (z. B. Maschinen) in der Regel Energie, um betrieben zu werden. Höhere Energiepreise dürften sich daher negativ auf die Kapitalauslastung auswirken (Finn, 2000). Drittens dürfte das gegenwärtig eingesetzte Kapital in hohem Maße komplementär zum gegenwärtigen Energieeinsatz sein. Eine Verringerung des Energieeinsatzes bei gleichbleibender Produktion ist nicht kurzfristig realisierbar, sondern erfordert langfristige Investitionen, die insbesondere das aktuelle Sachkapital durch energiesparendes oder auf anderen Energieformen basierendes Kapital ersetzen (Atkeson & Kehoe, 1999). Viertens können Energiepreiserhöhungen die Gewinnerwartungen und damit die erwartete Rentabilität neuer Unternehmen senken und so deren Markteintritt verhindern (Patra, 2020). Fünftens dürften Energiepreise auch die Standortentscheidungen der Unternehmen beeinflussen. Dies diskutieren wir nachfolgend ausführlich.

Neben den Angebotseffekten haben Energiepreisänderungen auch Nachfrageeffekte. Wenn ein Energiepreisanstieg das erwartete Lebenseinkommen der Verbraucher senkt, entweder weil der Energiepreis dauerhaft steigt oder weil sich der Energiepreisanstieg negativ auf die wirtschaftliche Entwicklung auswirkt, sollte sich dies direkt in einem Rückgang der Nachfrage niederschlagen. Dies führt zu der Frage, wie sich Energiepreisänderungen auf die Erwartungen der Verbraucher:innen auswirken. Binder and Makridis (2022) zeigen empirisch für die USA, dass die Konsumentenstimmung mit steigenden Benzinpreisen pessimistischer wird. Aber auch unabhängig von der Erwartungswirkung schmälern höhere Energiepreise das verfügbare Einkommen der Verbraucher:innen, da ihnen nach Zahlung der Energierechnungen weniger Geld zur Verfügung steht. Bekanntlich gibt es aber Haushalte, die ihr gesamtes verfügbares Einkommen für den Konsum verwenden müssen, weil sie Kreditrestriktionen

unterliegen. Diese Haushalte müssen bei steigenden Energiepreisen ihren Konsum einschränken. In dem in dieser Studie verwendeten DSGE-Modell bilden die Haushalte vorausschauende Erwartungen über die Zukunft und berücksichtigen dabei sowohl die direkten Auswirkungen von Energiepreisänderungen auf ihr eigenes Einkommen als auch die indirekten Auswirkungen über die wirtschaftliche Entwicklung. Außerdem wird berücksichtigt, dass einige Haushalte ihr gesamtes verfügbares Einkommen für den Konsum verwenden.

Kilian (2008) nennt drei weitere Mechanismen, durch die sich Energiepreisänderungen auf die gesamtwirtschaftliche Nachfrage auswirken können. Erstens können die Verbraucher:innen aus Vorsichtsgründen ihre Ersparnisse erhöhen, da veränderte Energiepreise die Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung der Energiepreise erhöhen. Zweitens kann letzteres auch dazu führen, dass Anschaffungen von langlebigen Konsumgütern aufgeschoben werden. Drittens können die Haushalte den Kauf von energiebetriebenen Gütern aufschieben oder ganz darauf verzichten.

Auswirkungen auf die Standortentscheidungen von Unternehmen

Höhere Energiepreise könnten dazu führen, dass weniger Unternehmen in Österreich gegründet werden, dieser Unternehmenseintrittsmechanismus wurde bereits oben erwähnt (Patra, 2020). Natürlich könnten höhere Energiepreise auch zu Unternehmensinsolvenzen führen. Beides würde dazu führen, dass weniger Produkte in Österreich hergestellt werden. Darüber hinaus könnten bestehende multinationale Unternehmen Produktionsstandorte ins Ausland verlagern (Offshoring) oder sogar die eigene Produktion bestimmter energieintensiver Vorleistungen einstellen und an externe ausländische Dienstleister:innen vergeben (Outsourcing). Höhere Energiepreise würden dann zu mehr Importen und weniger Exporten sowie weniger heimischer Produktion führen. So kommen Sato und Dechezleprêtre (2015) zu dem Ergebnis, dass ein Anstieg der Energiepreisdifferenz innerhalb desselben Sektors zwischen zwei Ländern um 10 % die Importe des entsprechenden Sektors um durchschnittlich 0,2 % erhöht. In Übereinstimmung mit unseren Simulationsergebnissen berichten Sato und Dechezleprêtre (2015) größere Effekte für energieintensivere Sektoren.

Saussay und Sato (2018) finden Evidenz dafür, dass die relativen industriellen Energiepreise einen Einfluss auf die Standortwahl ausländischer Unternehmen hinsichtlich der Investitionen haben. Ihren Ergebnissen zufolge führt ein Anstieg der Energiepreisdifferenz zwischen zwei Ländern um 10 % dazu, dass 3,2 % mehr Unternehmen aus dem Land mit den niedrigeren Energiepreisen von Unternehmen aus dem teureren Land übernommen werden. Millimet und Roy (2016) kommen unter Verwendung von US-Daten zu dem Schluss, dass Umweltvorschriften in einem US-Bundesstaat negative Auswirkungen auf ausländische Direktinvestitionen in diesen

Bundesstaat haben. Kahn und Mansur (2013) zeigen, dass sich energieintensive Industrien in US-Regionen (Counties) mit niedrigen Strompreisen konzentrieren. Für die EU finden Panhans et al. (2017) Evidenz dafür, dass Unterschiede in den Strompreisen die Standortentscheidungen von Unternehmen beeinflussen. Dabei zeigen sie, dass die Reaktion der Unternehmen auf steigende Energiekosten, gemessen an der Wahrscheinlichkeit einer Standortverlagerung, bei energieintensiven Unternehmen etwa doppelt so hoch ist wie bei energiearmen Unternehmen.

Ein wichtiger Aspekt, der in vielen Analysen vernachlässigt wird, betrifft die Sparscheidungen von Unternehmen und Haushalten. Sollten höhere Energiepreise tatsächlich die Exporte verringern und die Importe erhöhen, so würde dies zu einer Verschlechterung der Handelsbilanz und damit zu einer höheren Verschuldung (bzw. geringeren Ersparnisbildung) der österreichischen Volkswirtschaft gegenüber dem Ausland führen. Dies wäre nicht nachhaltig und es ist auch nicht realistisch, dass die Veränderung der Energiepreise durch eine Veränderung des Sparverhaltens kompensiert wird. Wahrscheinlicher ist, dass das Sparverhalten zwar kurzfristig durch Einkommens- und Vermögenseffekte beeinflusst wird, mittelfristig bedeutet ein Rückgang der Exporte jedoch geringere Einnahmen und damit auch geringere Einkommen, und bei gleicher Ersparnis können sich die österreichischen Haushalte und Unternehmen weniger Importe leisten. Unser DSGE-Modell modelliert die Sparscheidungen der Haushalte explizit und kann daher die gesamtwirtschaftlichen Effekte realistisch quantifizieren.

Nach der sogenannten "pollution haven hypothesis" können niedrige Handelsbarrieren sogar die Verlagerung von Produktion ins Ausland begünstigen (Copeland & Taylor, 2004). Demnach führen niedrige Handelsbarrieren dazu, dass eine umwelt- oder energieintensive Branche ihre Produktion in ein anderes Land mit niedrigeren Umweltstandards oder Energiepreisen verlagern und von dort aus die Nachfrage bedienen kann. Für Österreich wäre dieser Aspekt vor allem dann relevant, wenn die Energiepreise in Österreich höher sein sollten als in anderen europäischen Ländern, da die Handelsbarrieren innerhalb Europas besonders niedrig sind.

Ein weiterer Aspekt, der auch in unserem DSGE-Modell nicht berücksichtigt werden kann, sind mögliche Agglomerationseffekte. Agglomerationsvorteile entstehen, wenn sich viele Unternehmen in bestimmten Städten oder Industrieclustern ansiedeln. Letztlich resultieren diese Vorteile aus der Einsparung von Transportkosten, die im weitesten Sinne auch Hemmnisse für den Austausch von Gütern, Ideen und Personen umfassen (Glaeser, 2010). Agglomerationseffekte führen zunächst dazu, dass höhere Steuern und damit auch höhere Energiekosten einen geringeren Einfluss auf die Standortentscheidungen von Unternehmen haben. So zeigt sich auch empirisch, dass Unternehmen, die von hohen Agglomerationseffekten profitieren, sich bei

Steuererhöhungen mit geringerer Wahrscheinlichkeit für einen Standortwechsel entscheiden (Brühlhart, Jametti, & Schmidheiny, 2012). Andererseits führen Agglomerationseffekte zu multiplen Gleichgewichten (Venables, 1996). Folglich könnte bei einer Abwanderung einzelner Unternehmen aufgrund höherer Energiepreise ein Kipppunkt erreicht werden, ab dem viele weitere Unternehmen abwandern und sich der betroffene Industriecluster ganz oder teilweise auflöst. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies in einem Sektor eintritt, ist allerdings eher spekulativ und kann im Rahmen dieser Studie weder theoretisch simuliert noch empirisch quantifiziert werden.

Auswirkungen auf die Inflation

Abdallah und Kpodar (2023) untersuchen die Auswirkung von Änderungen der Energiepreise für Verbraucher:innen auf die Inflation anhand eines 110 Länder umfassenden Datensatzes. Laut ihren Ergebnissen erreicht die dynamische Reaktion der Inflation einen Schock von 1 % bei den inländischen Energiepreisen für Verbraucher:innen, zwölf Monate nach dem Schock einen Höchstwert von etwa 0,025 %, geht dann allmählich zurück und wird über längere Zeiträume hinweg unbedeutend. Auch der Energieschock selbst nimmt den Schätzungen zufolge mit der Zeit ab, es handelt sich also nicht um einen dauerhaften Energieschock. Zudem sind die Reaktionen in den einzelnen Ländergruppen sehr unterschiedlich. So ist für die entwickelten Volkswirtschaften eine noch geringere Reaktion der Inflation zu erwarten. Neben dem Einkommensniveau tragen auch andere strukturelle Faktoren zur Erklärung der heterogenen Reaktion der Inflation auf Schocks in den einzelnen Ländern bei.

Baba und Lee (2022) untersuchen die Auswirkungen von Ölpreisschocks auf Löhne und Inflation in Europa. Nach ihren Schätzungen steigen die Löhne im ersten Quartal nach einem Ölpreisschock von 1 % um etwa 0,015 %, und die kumulative Reaktion stabilisiert sich bei etwa 0,025 % bis zu einem Jahr nach dem Schock. Im Gegensatz dazu steigt die Kerninflation im ersten Quartal nach dem Ölpreisschock nur um 0,002 %, steigt dann aber allmählich bis auf 0,03 % drei Jahre nach dem Schock.

Eine Frage, die mit dem Einfluss der Energiepreise auf die Inflation zusammenhängt, ist, ob die hohe Inflation der letzten Monate in Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika auf höhere Energiepreise zurückzuführen ist. In der Literatur scheint weitgehend Einigkeit darüber zu bestehen, dass die US-Inflation nur zu einem geringen Teil auf Energiepreissteigerungen zurückzuführen ist, sondern vielmehr auf Nachfrageeffekte und sektorale Preisspitzen (Kilian & Zhou, 2023) & (Blanchard & Bernanke, 2023). In Europa hingegen dürfte die Inflation zu einem großen Teil von den Energiepreisen getrieben sein (McGregor & Toscani, 2022).

Auswirkungen auf das BIP

Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt die EZB (Gunnella, Jarvis, Morris, & Tóth, 2022) anhand von Input-Output-Simulationen für eine Reduktion des Erdgasangebots im Euroraum um 10 %. Demnach würde der Euroraum insgesamt einen Verlust an Bruttowertschöpfung von knapp 0,7 % erleiden, die österreichische Volkswirtschaft aber sogar einen Verlust von gut 1,2 %. Die hohen Auswirkungen auf die österreichische Volkswirtschaft sind allerdings mit Vorsicht zu interpretieren. Sie spiegeln vor allem die hohe Abhängigkeit der österreichischen Wirtschaft vom Erdgas wider, berücksichtigen aber nicht die Auswirkungen von Preisänderungen, Komplementaritäten, Substitutionen oder Zweitrunden- und allgemeinen Gleichgewichtseffekten. Die Berücksichtigung dieser Effekte erfordert ein strukturelles Modell, wie es auch in der vorliegenden Studie verwendet wird. Auch in der internationalen Literatur wurden verschiedene strukturelle Modelle verwendet, um die Auswirkungen von Energiepreissteigerungen auf das US-BIP zu quantifizieren. Kormilitsina (2011) schätzt ein DSGE-Modell und ermittelt damit einen Rückgang des BIP um 0,6 % nach einem Ölpreisschock von 10 %, Balke und Brown (2018) kommen im gleichen Fall nur auf einen BIP-Rückgang von 0,15 %. Demgegenüber kommen Ciola et al. (2023) mit einem agentenbasierten Modell auf einen Rückgang des US-BIP um 5 % nach einem Energiepreisanstieg um 100 %.

Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine hat Energieembargos der EU-Staaten gegen Russland in den Fokus der Forschung gerückt. Der wohl bekannteste Beitrag zu diesem Thema stammt von Bachmann et al. (2022), die die Auswirkungen eines Stopps der deutschen Energieimporte aus Russland untersuchen. Da nach ihren Ergebnissen der deutsche BIP-Verlust zwischen 0,5 % und 3 % liegen würde und damit geringer wäre als von vielen Expert:innen und Politiker:innen erwartet, löste diese Studie sowohl in der Wissenschaft als auch in der Öffentlichkeit eine Kontroverse aus. Mit Ausnahme von Krebs (2022), der den BIP-Rückgang in einem solchen Fall auf 3,2 bis 12 % beziffert, kommt die Literatur jedoch überwiegend zu Effekten in ähnlicher Größenordnung. Di Bella et al. (2022) schätzen diesen Wert auf mindestens 0,4, wenn die EU in den globalen LNG-Markt integriert ist und die Anpassungsfriktionen gering sind, bis maximal 2,8, wenn die Anpassungsfriktionen hoch sind und die Haushalte vor höheren Erdgaspreisen geschützt werden. Der Schutz der Haushalte vor einem starken Rückgang des Erdgasverbrauchs würde dazu führen, dass ein stärkerer Rückgang des Erdgasverbrauchs auf die Industrie und den Dienstleistungssektor abgewälzt wird, was die negativen Auswirkungen auf die Produktion noch verstärken würde. Für Österreich (EU insgesamt) schätzen Di Bella et al. (2022) sehr ähnliche Werte wie für Deutschland, nämlich einen Rückgang des realen BIP zwischen 0,3 (0,4) und 2,6 (2,7) %, wobei Ungarn mit 1,1 bis 6,5 % den größten Rückgang zu verzeichnen hätte. Nach Borin et al. (2023) liegen die Auswirkungen eines Embargos gegen russische Energielieferungen auf die EU-weite

Produktion – berechnet als BIP-gewichteter Durchschnitt der länderspezifischen Produktionsänderungen – zwischen -4,7 % und -0,7 %, je nach Höhe der Substitutionselastizität zwischen importierter Energie und anderen Inputs.

Auswirkungen auf die Energiewende

Chepeliev et al. (2022) analysieren mit einem multisektoralen allgemeinen Gleichgewichtsmodell ein Szenario, in dem die meisten OECD-Länder den russischen Energieexporten erhebliche Beschränkungen auferlegen, was zu einem Anstieg der Energiepreise um bis zu 11 % führt. Die kurzfristigen Auswirkungen auf die Realeinkommen der EU-Haushalte liegen zwischen -0,7 und -1,7 %. Die längerfristigen Auswirkungen würden hingegen nur zu einer Verlangsamung der jährlichen Wachstumsrate der Realeinkommen um 0,04 Prozentpunkte im Zeitraum 2022 bis 2030 führen. Die Simulationsergebnisse zeigen hingegen, dass die CO₂-Emissionen (um 6,6 % im Jahr 2030) und die Luftschadstoffemissionen (um 2,8 bis 5,9 % im Jahr 2030) sinken würden. Mit diesen Emissionsminderungen könnte die EU mehr als die Hälfte ihres Reduktionsziels im Rahmen des Green Deal erreichen und den erforderlichen CO₂-Preis um etwa 40 EUR/t CO₂ senken.

Hassler et al. (2021) stellen fest, dass aggregierte US-Daten eine sehr niedrige kurzfristige Substitutionselastizität zwischen Energie und den Inputs Kapital/Arbeit nahelegen. Die Ölschocks in den 1970er Jahren haben aber laut ihren Schätzungen einen energiesparenden technischen Wandel in Gang gesetzt, welcher eine erhebliche langfristige Substituierbarkeit mit den anderen Inputs ermöglicht. Aghion et al. (2016) zeigen anhand von Paneldaten auf Unternehmensebene zu Innovationen in der Automobilindustrie, dass Unternehmen dazu neigen, mehr in saubere (und weniger in „schmutzige“) Technologien zu investieren, wenn sie mit höheren Kraftstoffpreisen konfrontiert sind. Diese Ergebnisse legen nahe, dass erstens auch die kurzfristigen Energiepreissteigerungen der letzten Monate einen technischen Wandel im Sinne der Energiewende begünstigen sollten. Zweitens kann ein durch Steuern oder Zertifikatehandel erhöhter Energiepreis einen gezielten technologischen Wandel hin zu einer grüneren Wirtschaft auslösen. Hassler et al. (2021) kommen sogar zu dem Schluss, dass auch bei stetig steigenden Energiepreisen ein langfristiges Konsumwachstum möglich ist.

Können hohe Energiepreise durch ihren Einfluss auf das globale Angebot und die globale Nachfrage zu einem „Schweinezyklus“ führen?

Unter einem Schweinezyklus versteht man im Allgemeinen periodische Schwankungen der Marktpreise. So können hohe Preise zu Investitionen führen, die mit einer zeitlichen Verzögerung zu Produktionsausweitungen führen. Die höhere Produktion führt dann zu sinkenden Preisen, was zu geringeren Investitionen führt, die wiederum mit einer

gewissen Verzögerung zu einer geringeren Produktion führen und über wieder steigende Preise den Zyklus erneut in Gang setzen. Ein solcher Zyklus wurde 1928 von Arthur Hanau für den Schweinemarkt beschrieben und ist seitdem als Schweinezyklus bekannt. Wie beim Schweinezyklus sollten hohe Energiepreise zu Investitionen im Energiesektor führen. Im Fall von Erdgas wird beispielsweise europaweit in LNG-Terminals und weltweit in die LNG-Produktion investiert. Diese Investitionen haben mit einer gewissen Verzögerung zu sinkenden Erdgaspreisen geführt. Teilweise wird dies bereits als Schweinezyklus interpretiert, so z.B. in Drnek (2023). Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass der Preisverfall zu einem überproportionalen Rückgang der Investitionen im Energiesektor führt und dann über Preissteigerungen einen periodischen Zyklus auslösen könnte. Dies könnte nur dann geschehen, wenn die Energieunternehmen adaptive Erwartungen über die Preisentwicklung bilden, d.h. wenn sie von den sinkenden Preisen überrascht werden. In dem von uns verwendeten DSGE-Modell wird die Entwicklung von Angebot und Nachfrage aller Güter, einschließlich der verschiedenen Energieformen, in einem allgemeinen dynamischen Gleichgewicht bestimmt. Da das Modell unter der Annahme rationaler Erwartungen gelöst wird, kann kein Schweinezyklus auftreten. Allerdings ist auch in der Realität davon auszugehen, dass Unternehmen vorausschauende Erwartungen bilden. Energiepreisschwankungen können durchaus auch in Zukunft auftreten, allerdings eher aufgrund politischer Risiken.

In welchen Sektoren bzw. bei welchen Gütern/Dienstleistungen besteht eine Gefahr der Versorgungssicherheit mit Energie?

Bereits im Juli 2022 haben Ragwitz et al. (2022) die Versorgungssicherheit Europas aus netztechnischer Sicht für die Jahre 2022 bis 2026 sowie 2030 analysiert und sind zu dem Ergebnis gekommen, dass eine Deckung des europäischen Bedarfs potenziell bereits ab 2022 unabhängig von russischem Erdgas und durch eine verstärkte Nutzung von LNG und anderen verfügbaren Pipeline-Importen gewährleistet werden kann. Sie zeigen anhand strömungsmechanischer Transportnetzmodelle, dass die dafür notwendigen veränderten Erdgasflüsse technisch realisierbar sind. Als Voraussetzungen nennen Ragwitz et al. (2022) eine enge europäische Zusammenarbeit, die zügige Umsetzung von Infrastrukturmaßnahmen, wie z.B. die Realisierung bereits geplanter Pipelineprojekte und den (Aus-)Bau von LNG-Terminals, sowie die Reduktion des Gasverbrauchs in der EU um 20 % gegenüber 2021.

Risiken für die Versorgungssicherheit im engeren Sinne sehen wir somit nicht, vielleicht mit Ausnahme der Erdgasversorgung im Winter 2023/24, wo beim Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren kurzfristig direkte Steuerungsmaßnahmen erforderlich werden könnten. Ab 2025 ist jedoch bereits ein deutlicher Anstieg des weltweiten LNG-Angebots absehbar (Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, 2023). Mittel- bis langfristig sehen wir kein Problem der Versorgungssicherheit, sondern des Energiepreises.

3.3 Qualitative Analyse Stahlerzeugende und NE-Metallerzeugende Industrie

Gegenstand dieses Kapitels sind die Ergebnisse der qualitativen Analyse, deren empirische Grundlage die insgesamt sechs Interviews mit fünf Unternehmensvertretern und einem Experten mit einschlägigem Branchenwissen bilden. Weil qualitativ angelegt, stellen die Interviews keinen repräsentativen Ausschnitt der Stahlerzeugenden und NE-Metallerzeugenden Industrie dar und können somit nur einen Einblick in die Einzelerfahrungen von Branchenunternehmen bieten. Um die Erkenntnisse zu kontextualisieren, wird zunächst die Rolle von Energie in den Unternehmen auf Basis des Expertenwissens der Interviewpartner thematisiert. Danach werden Einschätzungen zum internationalen Wettbewerb und der Versorgungssicherheit der Branche im Detail beleuchtet. Die Strategien im Umgang mit der Energiekrise stellen nachfolgend ein Kernstück der Analyse dar und werden abschließend durch Wünsche und Handlungsaufträge an die Politik ergänzt.

3.3.1 Rolle von Energie in Unternehmen

Energie spielt als Produktionsfaktor eine wesentliche Rolle sowohl in der Stahlerzeugenden als auch in der NE-Metallerzeugenden Industrie, unter anderem um Metalle aufzuschmelzen. Die analysierten Unternehmen der Stahlerzeugenden Industrie weisen jedoch einen deutlich höheren Energieaufwand¹² als die analysierten Unternehmen der NE-Metallerzeugenden Industrie auf.

Im Bereich der *primären Stahlerzeugung* wird laut dem Branchenexperten noch vorwiegend Kohle und Koks und zu etwas mehr als einem Viertel Erdgas verwendet¹³. Elektrische Energie hat hier eine geringe Bedeutung, da die derzeitigen Prozesse im klassischen Hochofen stark von Energieträgern abhängig sind, die hohe Temperaturen erzeugen und halten können. In der *sekundären Stahlerzeugung* – also bei Einsatz von Schrotten und der Elektrolichtbogen-Route – zeigt sich ein relativ ausgewogenes Verhältnis von Strom und Erdgas als verwendeten Energieträgern, wobei quantitativ etwas mehr Strom benötigt wird. Bei der Stahlproduktion unter Einsatz von Schrotten kann der Energiebedarf deutlich gesenkt und ein weitaus höherer Wirkungsgrad des Energieeinsatzes als in der Primärproduktion erzielt werden. Allerdings werden auch hier Temperaturen über 1.000°C und damit aktuell Erdgas benötigt. Elektrizität wird aber

¹² Gemessen am physikalischen Energieverbrauch in TWh pro Jahr durch den Umsatz in Mio. Euro pro Jahr

¹³ Wie im Rahmen der deskriptiven Analyse bereits erläutert wurde, weist der Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung die dritthöchste Energieintensität auf (7,74 GWh/Mio. Euro), in jenem Sektor spielen Kohle & Kohleerzeugnisse mit einer Intensität von 3,59 GWh/Mio. Euro, sowie prozessbedingt anfallende abgeleitete Gase & Wärme (1,18 GWh/Mio. Euro) eine bedeutende Rolle.

durchaus als Energieform der Zukunft gesehen, die (auch) für die Stahlindustrie von großer Bedeutung sein wird.

Beim Energiemix in den analysierten Unternehmen der *NE-Metallbranche* zeigt sich ein etwas anderes Bild. Da es keine Primärproduktion von NE-Metallen in Österreich mehr gibt, wird hier ausschließlich Sekundärproduktion über den Einsatz von Schrotten praktiziert. In der Aluminium-Produktion spielen beispielsweise sowohl Erdgas als auch Strom eine große Rolle, wobei bei den analysierten Unternehmen meist deutlich mehr Erdgas als Strom eingesetzt wird. Bei einem Betrieb der NE-Metallbranche werden hingegen vorwiegend Strom und Wasserstoff als Prozessgas eingesetzt, das aktuell mit Erdgas hergestellt wird.

Eine wesentliche Frage im Kontext der Dekarbonisierung liegt darin, wie der benötigte Strom produziert wird – wenn der gelieferte Strom CO₂-frei hergestellt wird, seien viele Prozesse bereits zum heutigen Zeitpunkt emissionsfrei. Wenn dies nicht der Fall ist, habe das Auswirkungen auf den CO₂-Fußabdruck der Unternehmen. Dieser Aspekt könnte bei zunehmender Elektrifizierung von Prozessen noch eine größere Rolle spielen.

Das *Substitutionspotenzial von Strom* wird als gering eingeschätzt, da bereits viele Prozesse elektrifiziert wurden und Strom einen wesentlichen Energieeintrag darstelle. Bei *Erdgas* gestaltet sich die Situation differenzierter – kurzfristig werden wenig Substitutionsmöglichkeiten gesehen, da es zur Erzeugung von Temperaturen über 1.000°C Technologien bedürfe, die diese Temperaturen auf industrieller Basis zuverlässig erzeugen und halten können. Dies elektrisch zu erzeugen, sei schwierig und nicht effizient. Bei thermischen Prozessen unter 1.000°C könne Erdgas hingegen durch Strom substituiert werden, wobei dies mit einem deutlich höheren Stromverbrauch und höheren Spitzenlasten einhergehe. Erdgas habe zudem weitere relevante Verbrennungseigenschaften und eine wichtige Funktion im Produktionsprozess als Reduktionsmittel. Die Zusammensetzung des verwendeten Gases sei also wesentlich für die Qualität des Endprodukts. Um Erdgas in Hochtemperaturprozessen zu substituieren, brauche es demnach Brennstoffe mit ähnlichen Eigenschaften, die auf industrieller Ebene mit qualitätssichernden Maßnahmen produziert werden, um eine homogene Zulieferung und Resilienz in der Versorgung sicherzustellen. Grundsätzlich sei aber jede Art von Gas als Substitut willkommen, das dieselben Eigenschaften wie Erdgas aufweise, zu wettbewerbsfähigen Bedingungen verfügbar sei und die notwendige Sicherheit in der Versorgungskette gewährleisten könne.

Langfristig werden durchaus Substitutionsmöglichkeiten von Erdgas gesehen, wobei hier noch großer Forschungsbedarf attestiert wird. Die Substitution durch *Wasserstoff* wurde vielfach thematisiert und vorwiegend kritisch gesehen, da grüner Wasserstoff erst mit extrem hohem Strombedarf aus nachhaltigen Technologien erzeugt werden müsse. Die

Herstellung sei sehr energieintensiv, weise noch einen geringen Gesamtwirkungsgrad auf und sei aktuell deutlich teurer als die Herstellung mit Erdgas. Zudem sei zu wenig Strom verfügbar, es müsse also erst die Versorgungssicherheit mit Strom sichergestellt werden. Auch das Fehlen von entsprechender Infrastruktur zum Transport und zur Speicherung des Wasserstoffs wurde hervorgehoben, ebenso wie Qualitätsfragen, da nicht gesichert sei, dass Wasserstoff dieselben Eigenschaften wie Erdgas im Produktionsprozess aufweise.

Da Energie ein wesentlicher Produktionsfaktor der Stahlerzeugenden und NE-Metallerzeugenden Industrie ist, haben die *Kosten für Energie hohe Relevanz* für die Unternehmenstätigkeit. Bereits vor der Energiekrise sei der Gesteungskostenanteil für Energie hoch gewesen, seit der Krise haben sich die Kosten um ein Vielfaches erhöht. Je nachdem wie viel Energie ein Unternehmen preislich gesichert hatte, reichen die Preissteigerungen von Energie von bisher minimalen Auswirkungen zu einer Verdopplung bis hin zu einer Verachtfachung der Kosten. Die zukünftige Entwicklung der Energiepreise sei ungewiss, den Einschätzungen der Interviewpartner zufolge werde das Energiepreisniveau in Europa aber jedenfalls höher bleiben und das Vorkrisen-Niveau nicht mehr erreicht werden.

3.3.2 Exportwirtschaft & Internationaler Wettbewerb

Die österreichische Metallindustrie ist von *hohen Exportanteilen* gekennzeichnet, der Exportanteil der Sparte Bergbau Stahl lag im Jahr 2022 laut dem Branchenexperten bei 57 %, der Exportanteil der NE-Metallindustrie lag bei 75 %. Bei den analysierten Branchenunternehmen sind die Exportanteile mit Werten zwischen 80 und 95 % allerdings noch deutlich höher und stellen einen Großteil des Umsatzes dar. Deutschland wird als sehr *wichtiger Zielmarkt* und Handelspartner hervorgehoben, unter anderem da dort viele große Automobilhersteller ansässig seien. Der EU-Raum sei grundsätzlich ein wichtiger Handelspartner und großer Markt – Länder wie Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich werden als wichtige Zielmärkte erwähnt. Zudem habe der asiatische Raum eine bedeutsame Rolle für den Export, wobei China sehr relevant sei, aber auch Länder wie Indien, Japan oder Südkorea. Die Vereinigten Staaten von Amerika werden ebenso als relevanter Zielmarkt genannt, wobei Exporte von Stahlprodukten aufgrund der aktuell erhobenen Zusatzzölle in die Vereinigten Staaten von Amerika nur mehr bedingt möglich seien. Generell sei der Exportradius abhängig vom jeweiligen Produkt, wobei Produkte der Kategorie Bau tendenziell regionaler, Produkte der Kategorie Technologie globaler seien.

Relevante *Wettbewerber:innen* der Branche seien im europäischen Raum vor allem in Deutschland, Frankreich und das Vereinigte Königreich angesiedelt, wobei auch Serbien und skandinavische Länder eine Rolle spielen. Ebenso seien in den Vereinigten Staaten

von Amerika und China konkurrierende Unternehmen zu verorten, unter anderem begünstigt durch billigere Energie. Zudem gäbe es vor allem im Aluminiumbereich in der Türkei starke Wettbewerber:innen. Es wurde allerdings hervorgehoben, dass die Stahlbranche von internationaler Produktion gekennzeichnet sei und demnach viele Länder im Wettbewerb vertreten seien. Als *Wettbewerbsvorteil* der österreichischen Industrieproduktion wurde hervorgehoben, dass es bei komplexeren Produkten noch gewisse Technologievorteile gäbe, ebenso bei der Qualität der Vormaterialquellen. Allerdings sei das Vorhandensein dieser Produkte beschränkt und technologische Vorteile über die Zeit auch von lokaleren Wettbewerber:innen aufzuholen. Als *Wettbewerbsnachteile* seien generell höhere Preisniveaus, beispielsweise bei den Lohnkosten, und das Fehlen eines direkten Meerzugangs von Bedeutung.

Die *höheren Energiepreisniveaus* haben bereits vielfältige Auswirkungen auf den internationalen Wettbewerb gezeigt. Demnach sei das Energiepreisniveau in den Vereinigten Staaten von Amerika und in China maßgeblich für die Wettbewerbsfähigkeit und höhere Energiekosten (ebenso wie höhere Kosten für Rohmaterialien) nur bedingt durch Innovation kompensierbar. In den Vereinigten Staaten von Amerika habe es nur minimale Kostensteigerungen gegeben, in China sei defacto keine Veränderung beobachtet worden.¹⁴ Erdgas als wesentlicher Produktionsfaktor der Industrie sei demnach in Zentraleuropa um ein Vielfaches teurer. Da es in der Branche hohe Exportanteile und einen globalen Markt gäbe, hänge die Wettbewerbsfähigkeit wesentlich von den Preisniveaus ab. Die zusätzlichen Kosten seien nur schwer in den eigenen Margen zu finden gewesen und die Weitergabe von Kostensteigerungen nur gut möglich, wenn die eigenen Produkte nicht so leicht auszutauschen seien.

Aufgrund der veränderten Energiepreisniveaus seien dementsprechend bereits *Verschiebungen im Wettbewerb* beobachtet worden, da die höheren Preise vor allem Zentraleuropa betreffen würden und es durchaus Wettbewerber:innen gäbe, die zu günstigeren Konditionen liefern können. Dies äußerte sich beispielsweise darin, dass manche Kund:innen ohne Dauerliefervertrag nicht mehr bei österreichischen Unternehmen, sondern bei günstigeren Wettbewerber:innen bestellten. Grundsätzlich zähle die Qualität im Sinne der Liefertreue und Qualitätsstandards aktuell noch als Wettbewerbsvorteil, dieser könne aber von Konkurrent:innen im Zeitverlauf aufgeholt werden. Für den europäischen Wettbewerb wurde hervorgehoben, dass die unterschiedlichen Unterstützungsmodelle von Staaten wie Frankreich, Deutschland, Italien und Spanien zu Marktverzerrungen geführt hätten und die Förderhöhe des

¹⁴ Dass der Preis in China nicht gestiegen ist, ist wohl maßgeblich darauf zurückzuführen, dass Russland einen Teil seines Erdgases, das nicht mehr von den EU-Ländern gekauft wird, nun Großteils nach China liefert.

österreichischen Fördermodells für energieintensive Unternehmen nicht ausreichend gewesen sei.

Die höheren Energiekosten hätten dazu geführt, dass *Standortverlagerungen* vereinzelt in Berechnung seien und neue Investitionen auch in anderen Ländern getätigt würden. Grundsätzlich würden sich Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit auf Produktebene abspielen – je nachdem, wie energieintensiv ein Produkt ist, könne es demnach durchaus möglich sein, dass in Zukunft gewisse energieintensive Produkte bei einem hohen Energiepreisniveau nicht mehr wettbewerbsfähig in Österreich herstellbar seien. Mit einer langfristigen Verlagerung der Produktion könne es potenziell auch zu Verlagerungen von Forschung & Entwicklung und der nachgelagerten Wertschöpfungskette kommen.

3.3.3 Versorgungssicherheit der Branche

Beim Thema Versorgungssicherheit der Stahlerzeugenden und NE-Metallerzeugenden Industrie in Österreich ergibt sich aus den Interviews ein gemischtes Bild der aktuellen Situation. Drohende Energielenkungsmaßnahmen einerseits und fehlende oder unzureichende Information betroffener Unternehmen andererseits hätten zum Entstehen von Unsicherheit beigetragen. Die Wahrnehmung in der Branche sei dadurch gekennzeichnet, dass die unmittelbare Gefahr der Gasknappheit gebannt zu sein scheint, die Versorgungssicherheit mit Energie für die nächsten Jahre aber nicht vollständig abgesichert sei.

Für *Gas* wird hervorgehoben, dass das Fehlen eines direkten Zugangs zu LNG-Terminals die Versorgungssicherheit gefährden würde, wobei es Möglichkeiten gäbe, über andere Länder und Routen Erdgas zu beziehen. Um Erdgas aus Russland zu kompensieren, scheint LNG die einzige kurzfristige Möglichkeit zu sein, wenngleich dies sehr teuer, aber machbar sei. Österreichs Untergasspeicher wird als Vorteil genannt, bei dem sich auch Industriebetriebe eingekauft hätten – für kurzfristige Schwankungen und Ausfälle sei demnach vorgesorgt, diese Situation könne sich aber schnell wieder verändern. Bei *Strom* sei zukünftig eine Gefahr der Versorgungssicherheit vorhanden, da einerseits der Ausbau des Stromnetzes bei gleichzeitigem Ausbau der Stromerzeugungskapazitäten notwendig sei und es andererseits zu einem steigenden Strombedarf kommen könnte, etwa bedingt durch E-Mobilität. Neben der Vermutung, dass die benötigten Erzeugungskapazitäten von PV, Wind- und Wasserkraft in Österreich nicht so schnell aufgebaut werden könnten, werden auch die Schwankungen der Produktionspotenziale im Jahres- und Tagesverlauf hervorgehoben. Auf europäischer Ebene sei zudem geplant, zunehmend Kohle- und Atomkraftwerke herunterzufahren, die Gefahr einer Unterversorgung mit elektrischer Energie sei demnach durchaus gegeben.

Vor dem Hintergrund des Bestrebens, Erdgas zu substituieren, wurde das Thema *Wasserstoff* und dessen Herstellung vielfach thematisiert. Demnach sei Wasserstoff aufgrund des geringen Wirkungsgrades der Elektrolyse sehr energieintensiv in der Herstellung, weshalb die Erzeugung viel Strom bedürfe. Es werden Bedenken geäußert, dass die Herstellung von Wasserstoff aus Strom auf einer größeren Betrachtungsebene des Energiebedarfs nicht effizient sei. In Österreich und Europa sei zudem viel zu wenig Strom verfügbar, um Wasserstoff in großen Mengen zu erzeugen. Für groß angelegte Elektrolyseprojekte bräuchte es demnach viel mehr Stromquellen und es müsste die Versorgungssicherheit gewährleistet werden, was schwierig sei. Es wird allerdings auch hervorgehoben, dass die Elektrolyse und nachfolgende Wasserstoffspeicher theoretisch als Stromspeicher dienen könnten, um Überschüsse zu verwerten.

3.3.4 Strategien im Umgang mit der Energiekrise

Als Reaktion auf die Energiekrise haben die analysierten Branchenunternehmen vielfältige Strategien verfolgt, um mit den unerwartet höheren Kosten umzugehen. Eine wesentliche Strategie war die *Weitergabe* der höheren Energiepreise am Markt, da Kostenanstiege dieser Dimension für die Unternehmen nicht tragbar gewesen wären. Dafür seien aktiv offene Gespräche mit Kund:innen gesucht worden, um transparent über die Problematik zu sprechen. Die Weitergabe der Preise an Kund:innen sei Großteils – wenn auch mit einem gewissen Widerwillen – gelungen, wobei hervorgehoben wurde, dass dies nur bei Produkten gut funktioniere, die am Markt nicht leicht zu ersetzen seien. Zudem wurde die Automobilindustrie als wichtige Abnehmerin der Branche erwähnt, die als fordernd bekannt sei und wo eine Preisweitergabe dementsprechend nur bedingt möglich gewesen sei. Das Projektgeschäft wurde als Vorteil genannt, da bei kurzfristigen Projekten das Einpreisen höherer Kosten leichter sei.

Die *Preisabsicherung* ist eine Strategie, die nicht unmittelbar als Reaktion auf die Energiekrise zu bewerten sei, sondern stelle eine gängige Unternehmenspraxis in Form von Hedging dar. Dabei wird über längere Zeit die Energie teilweise oder vollständig voreingekauft und damit ein gewisses Preisband für Strom und Erdgas gesichert, um Sicherheit bei der Preisgestaltung von Produkten zu haben. Je nachdem, wie viel Energie bereits vor der Krise gesichert wurde – preislich und mengenmäßig –, waren die Branchenunternehmen demnach stärker oder schwächer von den Preisanstiegen betroffen. Das Absichern von Preisen sei allerdings zeitlich beschränkt und damit nur kurzfristig wirksam. Zudem seien die Preise, zu denen aktuell für die Zukunft gesichert werden könne, bereits auf einem Niveau, das nicht mehr kompetitiv sei.

Neben akuten Strategien, um mit den hohen Preisanstiegen umzugehen, wurde von den analysierten Unternehmen auch der *Aufbau erneuerbarer Produktionskapazitäten* verfolgt, um einen gewissen Anteil des Energiebedarfs durch Eigenerzeugung und

Direktversorgung abzudecken. PV-Anlagen spielen in dieser Hinsicht eine große Rolle, ebenso wie Windräder, wobei die Prozesse hierfür langwieriger und von zahlreichen bürokratischen Hürden gekennzeichnet seien. Der Grundtenor bei den Branchenunternehmen zeigt den Bedarf und den Willen, in den Aufbau erneuerbarer Produktionskapazitäten zu investieren und Partnerschaften mit Betreiber:innen einzugehen, die reale Umsetzung der Projekte sei aber vor allem im Bereich der Windkraft schwierig. Allerdings wurde auch hervorgehoben, dass der Energiebedarf industrieller Produktionen sehr hoch sei und der Regelbedarf durch Eigenerzeugung - beispielsweise aus PV-Anlagen - nicht zu decken sei.

Bemühungen zur *Effizienzsteigerung* beim Einsatz von Vormaterialien und Energie seien nicht nur eine Strategie im Umgang mit der Energiekrise, sondern ebenso ein laufender Prozess, der auch durch rechtliche Vorgaben und Eigeninteresse im Sinne von Kostenersparnis gekennzeichnet sei. Die höheren Energiepreise hätten allerdings dazu beigetragen, dass Unternehmen intensiver nach Möglichkeiten zur Einsparung und Effizienzsteigerung gesucht hätten. Dazu gehören beispielsweise der Einsatz von Sauerstoff in Gasbrennern, um den Wirkungsgrad zu erhöhen und den Gaseintrag zu reduzieren, oder das Minimieren von Produktionsausschuss. Bei den analysierten Branchenunternehmen wird durchaus noch Potenzial für technologische Effizienzsteigerungen gesehen, allerdings sei in den letzten Jahrzehnten bereits viel passiert und es gehe um kleinere Anteile, die man noch verbessern könne und welche mit hohem Investitionsbedarf verbunden seien. Es wird aber auch hervorgehoben, dass die Industrie einen enormen Energiebedarf habe, unter anderem um Metalle zu verflüssigen – diese Energie müsse bereitgestellt werden, und das technologische Effizienzsteigerungspotenzial stoße ab einem gewissen Niveau an physikalische Grenzen.

Bei *Standortüberlegungen* als Reaktion auf die Energiekrise ergibt sich laut Interviewpartnern ein differenziertes Bild – einerseits sind einige der Branchenunternehmen stark in Österreich verwurzelt und haben hier ihren Hauptsitz oder den einzigen Produktionsstandort, andererseits erlaubt die Konzern- oder Gruppenstruktur größerer Unternehmen ein genaues Berechnen, an welchem Standort welches Produkt (aus Kostengründen) produziert werden sollte. Dabei wird hervorgehoben, dass Investitionsentscheidungen laufend getroffen würden und Kapital international mobil sei – wenn die Investition in Österreich nicht wirtschaftlich umzusetzen sei, könnte diese woanders getätigt und dadurch Produktionskapazitäten ausgelagert werden. Neben der Preissteigerung spiele auch die Versorgungssicherheit und die damit verbundene, nicht vorhandene Planungssicherheit eine Rolle, die ein unsicheres Umfeld schaffen würden. Während Standortüberlegungen für manche Branchenunternehmen keine Option darstellen würden, rechnen andere damit, dass

bestimmte energieintensive Produkte – aus Wettbewerbsgründen - nicht mehr in Österreich produziert werden könnten. Auch der CO₂-Fußabdruck des österreichischen Stromnetzes wird als Standortnachteil hervorgehoben, da die CO₂-Emissionen des Stroms in Österreich deutlich über den Emissionen anderer europäischer Länder lägen und es demnach in Österreich viel mehr kosten würde, CO₂-neutral zu werden.

Auch das Betreiben von *Forschung und Entwicklung* (F&E) sei ein laufender Prozess bei den Branchenunternehmen und stelle keine direkte Reaktion auf die Energiekrise dar. Erforscht würden allerdings durchaus relevante Themenstellungen im Kontext der Energiekrise, wie beispielsweise die aktive Lastensteuerung von Energie, Effizienzsteigerungen, Prozessoptimierungen, die Optimierung von Gasbrennern durch Sauerstoff oder Möglichkeiten Erdgas langfristig zu ersetzen.

3.3.5 Wünsche an die Politik

Im Rahmen der Interviews wurden zahlreiche Wünsche und Handlungsaufforderungen an die Politik formuliert, um die Industrie im Umgang mit der Energiekrise und der Dekarbonisierung zu unterstützen. Der Grundtenor der Branchenunternehmen zeigt ein klares Commitment zur Dekarbonisierung, zum Standort Österreich und die Bereitschaft, nachhaltig zu produzieren. Dafür bedürfe es allerdings gewisser Rahmenbedingungen, die im Verantwortungsbereich der politischen Ebene gesehen werden. Demnach müsse der Staat tätig werden, um die Versorgungssicherheit mit (grüner) Energie und damit auch Planungssicherheit zu gewährleisten, wobei die Wettbewerbsfähigkeit erhalten bleiben müsse. Generell gelte es, nicht auf die Industrie zu vergessen und zu berücksichtigen, dass es auch an Arbeitsplätzen in produzierenden Betrieben für die breite Gesellschaft bedürfe, um sozial gerecht zu sein.

In Bezug auf *finanzielle Unterstützung* als direkte Maßnahme zur Bewältigung der höheren Energiepreise ergibt sich kein einheitliches Bild aus den Interviews – einerseits wird beispielsweise das österreichische Fördermodell kritisiert und die Einführung des deutschen Modells einer Preisbremse auf europäischer Ebene begrüßt, andererseits sei es nicht zielführend im Gießkannenprinzip hohen Energieverbrauch zu fördern und wünschen sich Branchenunternehmen keine Subventionen, sondern Rahmenbedingungen am Markt, unter denen sie im Wettbewerb bestehen können. Wenn die Preise noch weiter steigen würden, sei die Industrie in Europa gefährdet, es bedürfe demnach einer europäischen Lösung – homogenisierte Preise auf europäischer Ebene wären bereits hilfreich. Bei kurzfristigen Störungen im Merit-Order-System¹⁵

¹⁵ Das Merit-Order-System besagt, dass bei der Stromerzeugung jeweils das „Grenzkraftwerk“, also das teuerste Kraftwerk, das gerade noch für die Stromerzeugung zugeschaltet wird, den Strompreis für die gesamte erzeugte Produktion bestimmt.

müsse überlegt werden, wie nicht-marktwirtschaftlich induzierte Entwicklungen kompensiert werden können.

Als indirekte Maßnahmen im Umgang mit der Energiekrise und dem langfristigen Ziel der Dekarbonisierung wird der *Ausbau der Infrastruktur und erneuerbarer Energien* von den analysierten Unternehmen hervorgehoben. Die notwendige Infrastruktur in Form des Netzausbaus von elektrischen Leitungen und Pipelines zu gewährleisten, wird klar im Verantwortungsbereich von Staat und Versorgungsunternehmen gesehen. Wenn zunehmend (industrielle) Prozesse elektrifiziert werden sollen, müssen große Mengen an Strom transportiert werden, dafür sei das (europäische) Leitungsnetz zu schwach und es bedürfe der Vervielfachung der elektrischen Leitungen, auch um Blackouts zu verhindern. Ebenso brauche es zukünftig Infrastruktur, um Wasserstoff zu wirtschaftlichen Bedingungen zu den Produktionsbetrieben zu bringen. Es müsste also entsprechend in die Infrastruktur investiert werden, um Resilienz in der Energieversorgung herzustellen. Parallel dazu bedürfe es des Ausbaus der erneuerbaren Energietechnologien in Österreich, um genügend erneuerbaren Strom zur Verfügung zu stellen, wobei seitens der Interviewpartner der Staat und das „Energieministerium“ in der Verantwortung gesehen werden. Die Industrie brauche Energieträger zu wettbewerbsfähigen Preisen und eine resiliente Zurverfügungstellung dieser. Der hohe CO₂-Fußabdruck des öffentlichen Netzes wird als Standortnachteil gesehen und der Wunsch nach deutlich mehr nachhaltigem Strom zu vertretbaren Preisen in Österreich geäußert. Es wird ein großer Investitionsbedarf in nachhaltige Energieerzeugung gesehen und ebenso die Vereinfachung und Unterstützung von unternehmenseigenen Projekten zum Aufbau von erneuerbarer Produktionskapazität gefordert, was auch kürzere Genehmigungszeiten bedinge. Weiters wird hervorgehoben, dass die Umsetzung dieser ambitionierten Ausbaupläne eine Vervielfachung der benötigten Rohstoffe voraussetze, auch hier sei eine Sicherstellung der Resilienz in der Materialversorgung und eine Absicherung zumindest eines Teils der Wertschöpfungskette in Europa von Relevanz.

Neben direkten und indirekten Maßnahmen zur Bewältigung der Energiekrise wurde seitens der Interviewpartner auch der Wunsch nach *transparenter Kommunikation und Bewusstseinsbildung* in der Öffentlichkeit durch den Staat geäußert. So bedürfe es einerseits eines Aufrufs zum Energiesparen im privaten Bereich, da es die Industrie nicht allein schaffen würde, und andererseits klares Informieren betroffener Unternehmen zum Stand der Versorgungssicherheit und geplanter Schritte als begleitende Maßnahmen.

4 Verzeichnisse

4.1 Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Entwicklung des österreichischen Gaspreisindex (ÖGPI) | 10 |
| Abbildung 2: Entwicklung des österreichischen Strompreisindex (ÖSPI) gewichtet | 11 |
| Abbildung 3: Darstellung der zehn größten NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes nach Exporten im Jahr 2019 in Milliarden Euro. | 21 |
| Abbildung 4: Darstellung der zehn energieintensivsten NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2019 | 23 |
| Abbildung 5: Energieintensität Erdgas, gemessen in GWh Energieaufwand je Mio. Euro Bruttowertschöpfung | 25 |
| Abbildung 6: Energieintensität Elektrizität, gemessen in GWh Energieaufwand je Mio. Euro Bruttowertschöpfung | 26 |
| Abbildung 7: Entwicklung der Energieintensität nach Sektoren, 2009-2021, Preisbasis 2015..... | 28 |
| Abbildung 8: Darstellung der zehn NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes mit den höchsten direkten Energiestückkosten im Jahr 2019 | 29 |
| Abbildung 9: Darstellung der zehn NACE-Sektoren des verarbeitenden Gewerbes mit den höchsten totalen Energiestückkosten im Jahr 2019 | 30 |
| Abbildung 10: Regionale Verteilung der indirekten Energiestückkosten | 32 |
| Abbildung 11: Entwicklung des österreichischen Erdgaspreises für Unternehmen entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern | 34 |
| Abbildung 12: Entwicklung des Erdgaspreises der relevantesten Mitbewerber entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern in Abweichung zu Österreich | 36 |
| Abbildung 13: Entwicklung des österreichischen Elektrizitätspreises für Unternehmen entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern | 37 |
| Abbildung 14: Entwicklung des Elektrizitätspreises der relevantesten Mitbewerber entlang von drei unterschiedlichen Verbrauchsbändern in Abweichung zu Österreich | 39 |
| Abbildung 15: Entwicklung des Erdgaspreises an unterschiedlichen zentralen Handelsplätzen im Vergleich | 41 |
| Abbildung 16: Entwicklung des internationalen Erdgaspreises für Unternehmen in Abweichung zum österreichischen Erdgaspreis | 42 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 17: Entwicklung des internationalen Elektrizitätspreises für Unternehmen in Abweichung zum österreichischen Elektrizitätspreis | 43 |
| Abbildung 18: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C28 – Maschinenbau im europäischen Vergleich | 44 |
| Abbildung 19: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen im europäischen Vergleich | 45 |
| Abbildung 20: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung im europäischen Vergleich..... | 46 |
| Abbildung 21: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen im europäischen Vergleich..... | 47 |
| Abbildung 22: Visualisierung des Wettbewerbsindex für die Sektoren C10 - C12 – Nahrungsmittel, Getränke und Tabakverarbeitung im europäischen Vergleich | 48 |
| Abbildung 23: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen im europäischen Vergleich..... | 49 |
| Abbildung 24: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen im europäischen Vergleich | 50 |
| Abbildung 25: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen im europäischen Vergleich | 51 |
| Abbildung 26: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen im europäischen Vergleich | 52 |
| Abbildung 27: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C30 – Sonstiger Fahrzeugbau im europäischen Vergleich..... | 53 |
| Abbildung 28: Relative Energieintensität im europäischen Vergleich..... | 54 |
| Abbildung 29: Energieintensität, Differenz zum effizientesten Land im europäischen Vergleich | 55 |
| Abbildung 30: Relative direkte Energiestückkosten im europäischen Vergleich | 57 |
| Abbildung 31: Energiestückkosten, Differenz zum effizientesten Land im europäischen Vergleich | 58 |
| Abbildung 32: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C28 - Maschinenbau im internationalen Vergleich | 60 |
| Abbildung 33: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C29 - Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen im internationalen Vergleich..... | 61 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 34: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C24 – Metallerzeugung und -bearbeitung im internationalen Vergleich | 62 |
| Abbildung 35: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C21 – Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen im internationalen Vergleich..... | 63 |
| Abbildung 36: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C10 - C12 – Herstellung von Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakverarbeitung im internationalen Vergleich..... | 64 |
| Abbildung 37: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C27 – Herstellung von elektrischen Ausrüstungen im internationalen Vergleich | 65 |
| Abbildung 38: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen im internationalen Vergleich | 66 |
| Abbildung 39: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C25 – Herstellung von Metallerzeugnissen im internationalen Vergleich | 67 |
| Abbildung 40: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C26 – Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen im internationalen Vergleich | 68 |
| Abbildung 41: Visualisierung des Wettbewerbsindex für den Sektor C30 – Sonstiger Fahrzeugbau im internationalen Vergleich..... | 69 |
| Abbildung 42: Relative Energiestückkosten im internationalen Vergleich..... | 70 |
| Abbildung 43: Energiestückkosten, Differenz zum effizientesten Land im internationalen Vergleich | 71 |
| Abbildung 44: Länder mit den größten Marktanteilsgewinnen in den jeweiligen Sektoren (2017-2021)..... | 72 |
| Abbildung 45: Gaspreis | 75 |
| Abbildung 46: Strompreis | 75 |

4.2 Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Tabelle 1: Bezeichnung der NACE-Sektoren | 22 |
| Tabelle 2: Szenario Gaspreiserhöhung nur AT, kurzfristige Elastizitäten, Strom durch Gas..... | 78 |
| Tabelle 3: Szenario Gaspreiserhöhung nur AT, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas..... | 79 |
| Tabelle 4: Szenario Gaspreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas | 80 |
| Tabelle 5: Szenario Gaspreiserhöhung nur AT, langfristige Elastizitäten, gemischter Strom | 81 |
| Tabelle 6: Szenario Gaspreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom..... | 82 |
| Tabelle 7: Szenario Gaspreiserhöhung weltweit, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas | 83 |
| Tabelle 8: Szenario Kohlepreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom..... | 85 |
| Tabelle 9: Szenario Ölpreiserhöhung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom | 85 |
| Tabelle 10: Szenario CO ₂ -Bepreisung nur EU, langfristige Elastizitäten, Strom durch Gas | 88 |
| Tabelle 11: Szenario CO ₂ -Bepreisung nur EU, langfristige Elastizitäten, grüner Strom | 88 |
| Tabelle 12: Liste der Branchen (ausgenommen Energiesektor) | 116 |

4.3 Literaturverzeichnis

- Abdallah, C., & Kpodar, K. (2023). How large and persistent is the response of inflation to changes in retail energy prices? *Journal of International Money and Finance*, 132, 102806.
- Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hemous, D., Martin, R., & Van Reenen, J. (2016). Carbon taxes, path dependency, and directed technical change: evidence from the auto industry. *Journal of Political Economy*, 124(1), 1–51.
- Atkeson, A., & Kehoe, P. J. (1999). Models of energy use: Putty-putty versus putty-clay. *American Economic Review*, 89(4), 1028-1043.
- Austrian Energy Agency. (2023a). *Österreichischer Gaspreisindex ÖGPI®*. Abgerufen am 20. März 2023 von Fakten Gaspreisindex: <https://www.energyagency.at/fakten/gaspreisindex>
- Austrian Energy Agency. (2023b). *Österreichischer Strompreisindex ÖSPI®*. Abgerufen am 20. März 2023 von Fakten Strompreisindex: <https://www.energyagency.at/fakten/strompreisindex>
- Baba, C., & Lee, J. (2022). *Second-Round Effects of Oil Price Shocks--Implications for Europe's Inflation Outlook*. IMF Working Paper No. 2022/173. IMF.
- Bachmann, R., Baqaee, D., Bayer, C., Kuhn, M., Lösschel, A., Moll, B., . . . Schularick, M. (2022). *What if? The economic effects for Germany of a stop of energy imports from Russia*. ECONtribute Policy Brief No. 028.
- Balke, N. S., & Brown, S. P. (2018). Oil supply shocks and the US economy: An estimated DSGE model. *Energy policy*, 116, 357-372.
- Binder, C., & Makridis, C. (2022). Stuck in the seventies: gas prices and consumer sentiment. *Review of Economics and Statistics*, 104(2), 293-305.
- Blanchard, O. J., & Bernanke, B. S. (2023). *What Caused the US Pandemic-Era Inflation?* NBER Working Paper No. 31417. National Bureau of Economic Research.
- Borin, A., Conteduca, F. P., Di Stefano, E., Gunnella, V., Mancini, M., & Panon, L. (2023). Trade decoupling from Russia. *International Economics*, Vol. 175, 25-44.
- BP. (2023). *Statistical Review of World Energy*. Abgerufen am 30. März 2023 von BP: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Brühlhart, M., Jametti, M., & Schmidheiny, K. (2012). Do agglomeration economies reduce the sensitivity of firm location to tax differentials? *The Economic Journal*, 1069-1093.

- Chepeliev, M., Hertel, T., & van der Mensbrugghe, D. (2022). Cutting Russia's fossil fuel exports: Shortterm economic pain for longterm environmental gain. *The World Economy*, 45(11), 3314-3343.
- Ciola, E., Turco, E., Gurgone, A., Bazzana, D., Vergalli, S., & Menoncin, F. (2023). Enter the MATRIX model: a Multi-Agent model for Transition Risks with application to energy shocks. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 146, 104589.
- Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, growth, and the environment. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7-71.
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (2022). *International industrial energy prices*. Abgerufen am 30. März 2023 von GOV.UK: <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/international-industrial-energy-prices>
- Di Bella, G., Flanagan, M. J., Foda, K., Maslova, S., Pienkowski, A., Stuermer, M., & Toscani, F. G. (2022). *Natural gas in Europe: the potential impact of disruptions to supply*. IMF Working Papers, 2022(145). IMF.
- Drnek, T. L. (2023). Energie in Europa. *Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*, 168, 373–379.
- E-Control. (2023a). *Verbraucherstruktur. Erdgasstatistik*. Von <https://www.e-control.at/statistik/g-statistik/archiv/marktstatistik/verbraucherstruktur> abgerufen
- E-Control. (2023b). *Verbraucherstruktur im öffentlichen Netz. Elektrizitätsstatistik*. Von <https://www.e-control.at/statistik/e-statistik/archiv/marktstatistik/verbraucherstruktur> abgerufen
- Energieinstitut der Wirtschaft. (27. Jänner 2022). *Auswirkungen der Energiekostensteigerungen auf Unternehmen Dezember 2021/Jänner 2022*. Abgerufen am 20. März 2023 von News WKO Österreich: <https://news.wko.at/news/oesterreich/energiekosten-umfrage-jan2022.pdf>
- European Commission. Statistical Office of the European Union. (2019). EU inter-country supply, use and input-output tables: full international and global accounts for research in input output analysis (FIGARO) : 2019 edition.
- Eurostat. (2017). *Physical energy flow accounts (PEFA)*. Von https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/env_ac_pefasu abgerufen
- Eurostat. (2023a). *Gas prices for non-household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards)*. Abgerufen am 30. März 2023 von Database Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

- Eurostat. (2023b). *Electricity prices for non-household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards)*. Abgerufen am 30. März 2023 von Database Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- Eurostat. (2023c). *Energy supply and use by NACE Rev. 2 activity*. Abgerufen am 30. März 2023 von Database Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- Eurostat. (2023d). *National accounts aggregates by industry (up to NACE A*64)*. Abgerufen am 30. März 2023 von Database Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- Eurostat. (2023d). *Unternehmensstatistiken nach Größenklassen und Wirtschaftszweigen der NACE Rev. 2 (ab 2021)*. Von https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/sbs_sc_ovw abgerufen
- Finn, M. G. (2000). Perfect competition and the effects of energy price increases on economic activity. *Journal of Money, Credit and Banking*, 400-416.
- Gaulier, G., & Zignago, S. (2010). BACI: International Trade Database at the Product-Level. The 1994-2007 Version. *CEPII Working Paper, N°2010-23*.
- Germeshausen, R., & Löschel, A. (2015). Energiestückkosten als Indikator für Wettbewerbsfähigkeit. *Wirtschaftsdienst*, 46-50.
- Glaeser, E. L. (2010). *Agglomeration economics*. University of Chicago Press.
- Gunnella, V., Jarvis, V., Morris, R., & Tóth, M. (2022). Natural gas dependence and risks to euro area activity. *ECB Economic Bulletin, (1/2022)*, 46-51.
- Hanau, A. (1928). Die Prognose der Schweinepreise. *Vierteljahrshefte zur Konjunkturforschung, Sonderheft 7 and 18*.
- Hassler, J., Krusell, P., & Olovsson, C. (2021). Directed technical change as a response to natural resource scarcity. *Journal of Political Economy*, 129(11), 3039-3072.
- Heather, P. (2021). European Traded Gas Hubs: German hubs about to merge. *The Oxford Institute for Energy Studies*.
- Kahn, M. E., & Mansur, E. T. (2013). Do local energy prices and regulation affect the geographic concentration of employment? *Journal of Public Economics*, 101, 105–114.
- Kilian, L. (2008). The economic effects of energy price shocks. *Journal of economic literature*, 46(4), 871-909.
- Kilian, L., & Zhou, X. (2023). A broader perspective on the inflationary effects of energy price shocks. *Energy Economics, Volume 125*, 106893.
- Kormilitsina, A. (2011). Oil price shocks and the optimality of monetary policy. *Review of Economic Dynamics*, 14(1), 199-223.

- Krebs, T. (2022). *Auswirkungen eines Erdgasembargos auf die gesamtwirtschaftliche Produktion in Deutschland (No. 79). IMK Study No. 79.*
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 5. Auflage.* Weinheim: Beltz Juventa.
- Löschel, A., Kaltenecker, O., & Baikowski, M. (2015). Die Rolle der indirekten Energiekosten im deutschen Produzierenden Gewerbe. *Wirtschaftsdienst 2015*, 837-844.
- McGregor, T., & Toscani, F. (2022). *A Bottom-Up Reduced Form Phillips Curve for the Euro Area. IMF Working Paper No. WP/22/260.*
- Millimet, D. L., & Roy, J. (2016). Empirical tests of the pollution haven hypothesis when environmental regulation is endogenous. *Journal of Applied Econometrics*, 31(4), 652-677.
- Molnarova, Z., & Reiter, M. (2022). *IHS Macroeconomic Model ATM0D 0.6. Technical Appendix. IHS Projektbericht.*
- Panhans, M., Lavric, L., & Hanley, N. (2017). The effects of electricity costs on firm re-location decisions: insights for the pollution havens hypothesis? *Environmental and Resource Economics*, 68, 893–914.
- Patra, S. (2020). Energy in a model of firm entry. *Macroeconomic Dynamics*, 24(2), 231-254.
- Piermartini, R., & Yotov, Y. V. (2016). *Estimating Trade Policy Effects with Structural Gravity.* Geneva: World Trade Organisation (WTO).
- Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose. (2023). *Inflation im Kern hoch - Angebotskräfte jetzt stärken. Gemeinschaftsdiagnose Frühjahr 2023.* Kiel: Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose.
- Ragwitz, M., Müller-Kirchenbauer, J., Klaaßen, B., Graf, M., Hermann, U., Nolden, C., . . . Hurtig, K. (2022). *Europäische Gasversorgungssicherheit vor dem Hintergrund unterbrochener Versorgung aus Russland.* Berlin: Fraunhofer IEG & SCAI, TU Berlin im Auftrag des Akademienprojektes "Energiesysteme der Zukunft" (ESYS).
- Rotemberg, J., & Woodford, M. (1996). Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity. *Journal of Money, Credit and Banking*, 28(4), 550-77.
- Sato, M., & Dechezleprêtre, A. (2015). Asymmetric industrial energy prices and international trade. *Energy Economics*, 52, 130–S141.
- Saussay, A., & Sato, M. (2018). *The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data. FAERE working paper, 2018.21.*
doi:<https://doi.org/10.17524/repec.v12i4>

Statistik Austria. (2022a). *Wirtschaftskennzahlen 2020*. Abgerufen am 30. März 2023 von STATcube: <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

Statistik Austria. (2022b). *Wirtschaftskennzahlen 2019*. Abgerufen am 25. Oktober 2022 von STATcube: <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

Statistik Austria. (2023a). *Energieeinsatz im Produzierenden Bereich ab 2015 - Energieverbrauch nach Energieträgern*. Von <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank> abgerufen

Statistik Austria. (2023b). *Hauptaggregate der VGR: Bruttowertschöpfung nach ÖNACE-Abteilungen*. Von STATcube: <https://portal.statistik.at/statistik.at/ext/statcube/jsf/tableView/tableView.xhtml> abgerufen

Statistik Austria. (2023c). *Energiegesamtrechnung ab 2008*. Von STATcube: <https://portal.statistik.at/statistik.at/ext/statcube/jsf/tableView/tableView.xhtml> abgerufen

Statistik Austria. (2023d). *Input-Output-Tabelle 2019. Inklusive Aufkommens- und Verwendungstabelle*. Wien.

Venables, A. J. (1996). Equilibrium locations of vertically linked industries. *International Economic Review*, 341-359.

4.4 Abkürzungsverzeichnis

| Abk. | Abkürzung |
|--------------------|--|
| BTU | British thermal units |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| CPA | Classification of Products by Activity |
| ETS | Emissions Trading System |
| F&E | Forschung und Entwicklung |
| GJ | Gigajoule |
| GWh | Gigawattstunde |
| kWh | Kilowattstunde |
| LNG | Liquified Natural Gas |
| Mrd. | Milliarden |
| MWh | Megawattstunde |
| NACE | Nomenclature of Economic Activities |
| NE-Metallindustrie | Nichteisen-Metallindustrie |
| ÖSPI | Österreichischer Strompreisindex |
| ÖGPI | Österreichischer Gaspreisindex |
| TTF | Title Transfer Facility |
| TWh | Terawattstunden |
| WKO | Wirtschaftskammer Österreich |

4.5 Anhang

Tabelle 12: Liste der Branchen (ausgenommen Energiesektor)

| Branche | Exportquote | Anteil Wertschöpfung | Anteil Output |
|--------------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| Sonstige Fahrzeuge | 59.009 | 0.394 | 1.062 |
| Getränke, Tabakerzeugnisse | 54.496 | 0.636 | 1.130 |
| Maschinenbau | 54.157 | 1.707 | 4.455 |
| Kraftwagen | 53.073 | 0.909 | 4.851 |
| Sonstige Waren | 51.000 | 0.316 | 0.938 |
| Papier, Pappe | 50.997 | 0.585 | 1.255 |
| Elektrische Ausrüstungen | 50.523 | 0.525 | 1.360 |
| Pharmazeutische Erzeugnisse | 50.442 | 0.417 | 1.237 |
| Metalle und Halbzeug daraus | 47.374 | 1.039 | 3.464 |
| Elektromotoren etc. | 47.308 | 0.502 | 1.353 |
| EDV-Geräte, Elektronik | 45.245 | 0.866 | 2.605 |
| Chemische Erzeugnisse | 45.076 | 0.620 | 3.827 |
| Textilien | 41.506 | 0.156 | 0.443 |
| Gummi- und Kunststoffwaren | 41.245 | 0.619 | 1.594 |
| Sonstige Maschinen | 40.550 | 0.310 | 1.048 |
| Holz | 39.449 | 0.684 | 1.418 |
| Metallerzeugnisse | 37.178 | 1.479 | 2.969 |
| Leder und Lederwaren | 36.106 | 0.050 | 0.382 |
| Landverkehrsleistungen | 33.498 | 2.554 | 3.350 |
| Luftfahrtleistungen | 33.154 | 0.221 | 0.667 |
| Großhandelsleistungen (o. Kfz) | 32.199 | 5.990 | 5.143 |
| Nahrungs- und Futtermittel | 30.532 | 1.145 | 3.364 |
| Schiffahrtsleistungen | 26.731 | 0.012 | 0.196 |
| Glas, Keramik | 25.892 | 0.646 | 1.189 |
| Lagereleistungen | 25.447 | 2.021 | 1.959 |
| Bekleidung | 25.116 | 0.052 | 0.751 |
| Informationstechnologie | 24.842 | 3.029 | 3.731 |
| Post- und Kurierdienste | 24.673 | 0.391 | 0.487 |

| Branche | Exportquote | Anteil Wertschöpfung | Anteil Output |
|--------------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| Unternehmensführung, -beratung | 21.087 | 1.590 | 2.225 |
| Architektur- und Ingenieurbüro | 19.148 | 1.804 | 1.884 |
| Forschung und Entwicklung | 18.958 | 2.905 | 1.988 |
| Möbel | 18.834 | 0.370 | 0.721 |
| Steine u.Erden | 18.652 | 0.134 | 0.254 |
| Filmherstellung | 18.098 | 0.135 | 0.362 |
| Kokerei-, Mineralölerzeugnisse | 17.876 | 0.225 | 1.317 |
| Werbung, Marktforschung | 16.754 | 0.693 | 1.300 |
| Verlagswesen | 16.650 | 0.408 | 0.718 |
| Verlags- und Druckerzeugnisse | 15.837 | 0.164 | 0.234 |
| Kunst und Unterhaltung | 15.499 | 0.518 | 0.369 |
| Vermietung bewegliche Sachen | 14.322 | 1.917 | 1.654 |
| So. freiberufliche DL | 13.323 | 0.335 | 0.353 |
| Finanzdienstleistungen | 12.952 | 2.442 | 2.353 |
| Abwasser u. Abfall | 11.598 | 0.864 | 1.268 |
| Kfz-Handel und -reparatur | 9.983 | 1.221 | 1.374 |
| Landwirtschaft u. Jagd | 9.911 | 0.714 | 1.290 |
| Beherbergung, Gastronomie | 9.338 | 5.335 | 4.371 |
| Telekommunikation | 9.277 | 0.865 | 0.920 |
| Versicherungen, Pensionskassen | 8.847 | 0.993 | 1.074 |
| Rechts-, Steuerberatung | 7.804 | 1.313 | 1.037 |
| Bibliotheken und Museen | 7.285 | 0.123 | 0.115 |
| DL Finanz u.Versicherungen | 4.817 | 0.359 | 0.545 |
| Wirtschaftl. Dienstleistungen | 4.514 | 1.853 | 1.468 |
| Reisen | 4.339 | 0.159 | 0.345 |
| Sport, Unterhaltung, Erholung | 3.577 | 0.417 | 0.350 |
| Forstwirtschaft | 3.311 | 0.291 | 0.379 |
| Fische u. Fischereierzeugnisse | 2.922 | 0.009 | 0.024 |

| Branche | Exportquote | Anteil Wertschöpfung | Anteil Output |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| Tiefbauten und Tiefbauarbeiten | 2.667 | 0.633 | 1.264 |
| Arbeitskräfteüberlassung | 2.377 | 1.585 | 0.936 |
| Spiele und Lotterien | 2.200 | 0.140 | 0.120 |
| Bauinstallationen | 1.549 | 3.325 | 3.894 |
| Gesundheit | 1.099 | 5.114 | 3.697 |
| Einzelhandel (ohne Kfz) | 1.068 | 4.075 | 3.242 |
| Reparatur von EDV-Geräten | 0.979 | 0.199 | 0.160 |
| Gebäude und Hochbauarbeiten | 0.851 | 2.538 | 3.280 |
| Rundfunk | 0.767 | 0.178 | 0.183 |
| öffentl. Verwaltung, Sozialvers. | 0.717 | 4.647 | 3.376 |
| Wasserversorgung | 0.298 | 0.193 | 0.151 |
| Grundstücks- und Wohnungswesen | 0.270 | 10.565 | 7.682 |
| Erziehung und Unterricht | 0.217 | 4.702 | 2.751 |
| Sonstige persönliche DL | 0.013 | 0.779 | 0.534 |
| Heime | 0.000 | 1.811 | 1.343 |
| Interessenvertretung, Kirchen | 0.000 | 0.657 | 0.543 |
| Haushalte mit Hauspersonal | 0.000 | 0.049 | 0.023 |