

Bittó, Virág; Koch, Philipp; Schwarzbauer, Wolfgang

Research Report

Industrie-, Technologie- und Klimapolitik gemeinsam denken!

Policy Note, No. 53

Provided in Cooperation with:

EcoAustria – Institute for Economic Research, Vienna (Austria)

Suggested Citation: Bittó, Virág; Koch, Philipp; Schwarzbauer, Wolfgang (2023) : Industrie-, Technologie- und Klimapolitik gemeinsam denken!, Policy Note, No. 53, EcoAustria - Institute for Economic Research, Vienna

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/271080>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

ECO

AUSTRIA

INSTITUT FÜR
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

25. April 2023

POLICY NOTE 53

Industrie-, Technologie- und Klimapolitik
gemeinsam denken!

www.ecoaustria.ac.at

POLICY NOTE 53

Industrie-, Technologie- und Klimapolitik gemeinsam denken!

Virág Bittó
Philipp Koch
Wolfgang Schwarzbauer

April 2023

Executive Summary

Im Februar 2023 stellte die EU-Kommission den ambitionierten *Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age* vor. Das Ziel dieser Initiative ist insbesondere den Umstieg auf eine nachhaltigere und klimafreundlichere Produktion von in Europa industriell hergestellten Gütern zu unterstützen.

In der grünen Transformation der österreichischen Ökonomie sowie des europäischen Wirtschaftsraums spielt die Produktion im Inland zwar eine relevante Rolle. Tatsache ist aber auch, dass der Innovation und der Forschung & Entwicklung eine ebenso wichtige Rolle zukommt: Zukünftige Spezialisierungsvorteile in der heimischen Produktion Österreichs oder Europas werden von der aktuellen Forschung & Entwicklung mitbestimmt. Darüber hinaus wird ein bedeutender Teil der Treibhausgasemissionen, die in der Produktion jener Güter anfallen, die in Europa konsumiert und investiert werden, nicht in Europa ausgestoßen. Ganz im Gegenteil: Westliche Staaten sind häufig Nettoimporteure von CO₂-Emissionen.

Vor diesem Hintergrund sollten Anstrengungen zur Bekämpfung der Klimaerwärmung und zur Begleitung der grünen Transformation nicht ausschließlich auf die Produktion in Europa abzielen. Ein Fokus auf Innovation allein, oder die ausschließliche Fokussierung auf den Konsum sind ebenso wenig zielführend, um dem Umstieg zu einer klimafreundlicheren Ökonomie nachhaltig zu schaffen. Vielmehr bedarf es wirtschaftspolitische Hebel stets vor den **drei Säulen der grünen Transformation – der Industrie-, Technologie- und Klimapolitik** – zu beleuchten und bewerten.

Die Säule der **Industriepolitik** adressiert das Ziel der Senkung der Treibhausgasemissionen, die in Europa im Rahmen der Produktion von Gütern und Dienstleistungen anfallen. Die Emissionen relativ zur Wirtschaftsleistung liegen in Österreich unter dem EU-Durchschnitt, wobei innerhalb der EU ein klares West-Ost Gefälle erkennbar ist. Die USA stoßen nur geringfügig mehr Emissionen relativ zur Wirtschaftsleistung aus als die EU, während China drei Mal so viele Emissionen ausstößt. Zentraler wirtschaftspolitischer Hebel im Kontext der Industriepolitik ist die rasche Ausweitung des Europäischen Emissionshandels (ETS) auf die Gesamtwirtschaft, da der im ETS vorgesehene Mechanismus Anreize zum schnelleren Umstieg auf emissionsärmere Produktionsprozesse schafft. Das Emissionsgrenzausgleichssystem CBAM unterwirft Importe in die EU dieser CO₂-Bepreisung, ist in seiner jetzigen Ausgestaltung aber nicht standortneutral. Um Standortneutralität zu gewährleisten und die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Ökonomie zu erhalten, sollten Abgaben auf Importe aus Drittstaaten, die wiederum Vorleistungen für EU-Exporte sind, beim Export rückerstattet werden.

Die Säule der **Technologie- und Innovationspolitik** ist relevant, da die zukünftigen Güter- und Dienstleistungsspezialisierungen einer Ökonomie unter anderem von der heutigen Forschung und Entwicklung abhängen. Eine Betrachtung der Exporte von „grünen“ Produkten, d.h. Produkte in klimafreundlichen Technologien, legt zwar nahe, dass Österreich hier mit einem Anteil der grünen Exportspezialisierungen von 12 Prozent über dem EU-Durchschnitt liegt. Gleichzeitig stagnierte der Anteil im letzten Jahrzehnt aber, während beispielsweise Deutschland den Anteil an grünen Produkten erhöhen konnte. Patente in klimafreundlichen Technologien spielen in der Innovationspolitik insbesondere in der mittelfristigen Perspektive eine bedeutende Rolle. Österreich zählt gemessen an den grünen Patenten pro Kopf zu den weltweiten Spitzenreitern, insbesondere im Umweltmanagement, dem Recycling und dem Gebäudebereich. Aus wirtschaftspolitischer Sicht gibt es hier zwei zentrale Hebel, um Österreichs Position weiter zu stärken: die Ausschöpfung von Innovationspotenzialen der nationalen und internationalen Kooperation, sowie die Schaffung von besseren Rahmenbedingungen für Risikokapital und universitäre Spin-Offs.

Ein Aspekt der **Klimapolitik** im Allgemeinen ist der heimische Konsum. Europäische Staaten lösen durch ihre Endnachfrage häufig mehr CO₂-Emissionen aus als sie selbst ausstoßen. Etwa sind Deutschland, Österreich und die Schweiz Netto-Importeure von CO₂. In Österreich zeigt sich, dass die Energieerzeugung, die Herstellung von Waren, aber auch der Transport maßgeblich für die durch den Konsum österreichischer Haushalte global ausgelösten Emissionen verantwortlich ist. Aus wirtschaftspolitischer Sicht gibt es hier starke Wechselwirkungen mit den Hebeln in der Industriepolitik. Die rasche Ausweitung des ETS auf alle Wirtschaftsbereiche sowie die Reduktion der Menge an Zertifikaten hätte zur Folge, dass klimaschädliche Investitionen in Konsumgütern eingepreist sind. Dies würde zu einer Verteuerung jener Konsumgüter führen, die ein hohes Ausmaß an Emissionen auslösen, und jene (relativ) verbilligen, die emissionsarm sind. Wesentlich ist es in diesem Zusammenhang die Wirkung des Preismechanismus nicht zu bremsen, etwa durch allzu großzügige Ausnahme- und Einschleifregelungen.

Inhalt

1.	Einleitung und Hintergrund.....	1
2.	Effekte und Auswirkungen von Konsum, Produktion und Innovation revisited	4
2.1.	Konsumeffekte	4
2.2.	Grüne Produktion	6
2.3.	Innovation.....	8
3.	Wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen	12
3.1.	Reduktion der konsumbedingten Emissionen vorantreiben	12
3.2.	Senkung der Emissionen in der Produktion weiter vorantreiben	12
3.3.	Innovation stärken.....	14
4.	Literaturverzeichnis	17
	Anhang	19

1. Einleitung und Hintergrund

Die Bekämpfung des Klimawandels und die damit einhergehende Umstellung auf eine umweltverträgliche Produktion ist aktuell weltweit einer der zentralen Politikbereiche. Die Klimarahmenkonvention, UNFCCC (Vereinte Nationen, 1992), ist das diesbezüglich bedeutendste internationale Abkommen. Das auf der Weltklimakonferenz in Paris (COP21) beschlossene Übereinkommen (Konferenz der Parteien, 2015) legt fest, die globale Erderwärmung verglichen mit dem vorindustriellen Niveau unter 2 °C, möglichst unter 1,5 °C, zu halten. Ein konkretes Konzept auf Ebene der Europäischen Union ist der im Jahr 2019 vorgestellte European Green Deal (Europäische Kommission, 2019). Der umfangreiche Plan umfasst konkrete Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität der EU im Jahr 2050. Zentrales Ziel ist bis zum Jahr 2030 55 Prozent der Netto-Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 einzusparen, sowie bis zum Jahr 2050 netto keine Treibhausgase mehr zu emittieren. Die enthaltenen Vorschläge beziehen sich unter anderem auf eine höhere Nutzung erneuerbarer Energien, den Verkauf sauberer Neuwagen sowie sauberer Kraftstoffe, weitere Energiesparziele und eine auf die Klimaziele ausgerichtete Besteuerung der Energiequellen. Auch das bereits bestehende Emissionshandelssystem (EU-ETS) soll auf weitere Sektoren ausgeweitet werden.

Konkreter sollen Neufahrzeuge bis 2035 emissionsfrei sein und der Straßenverkehr ab 2026 unter das EU-ETS fallen. Auch an einem CO₂-Grenzausgleichssystem wird gearbeitet, sodass auch Unternehmen, welche Produkte oder Dienstleistungen in die EU einführen deren Emissionen aber außerhalb der EU geschehen, den CO₂-Preis zahlen. Zusätzlich soll der Energiemix im Jahr 2030 zu 40 Prozent aus erneuerbaren Energien bestehen. Zur Finanzierung der entsprechenden Vorhaben gehen aktuell 30 Prozent der Mittel des EU-Instruments für Nachbarschaft, Entwicklungszusammenarbeit und internationale Zusammenarbeit in die Förderung von Klimaschutzziele.

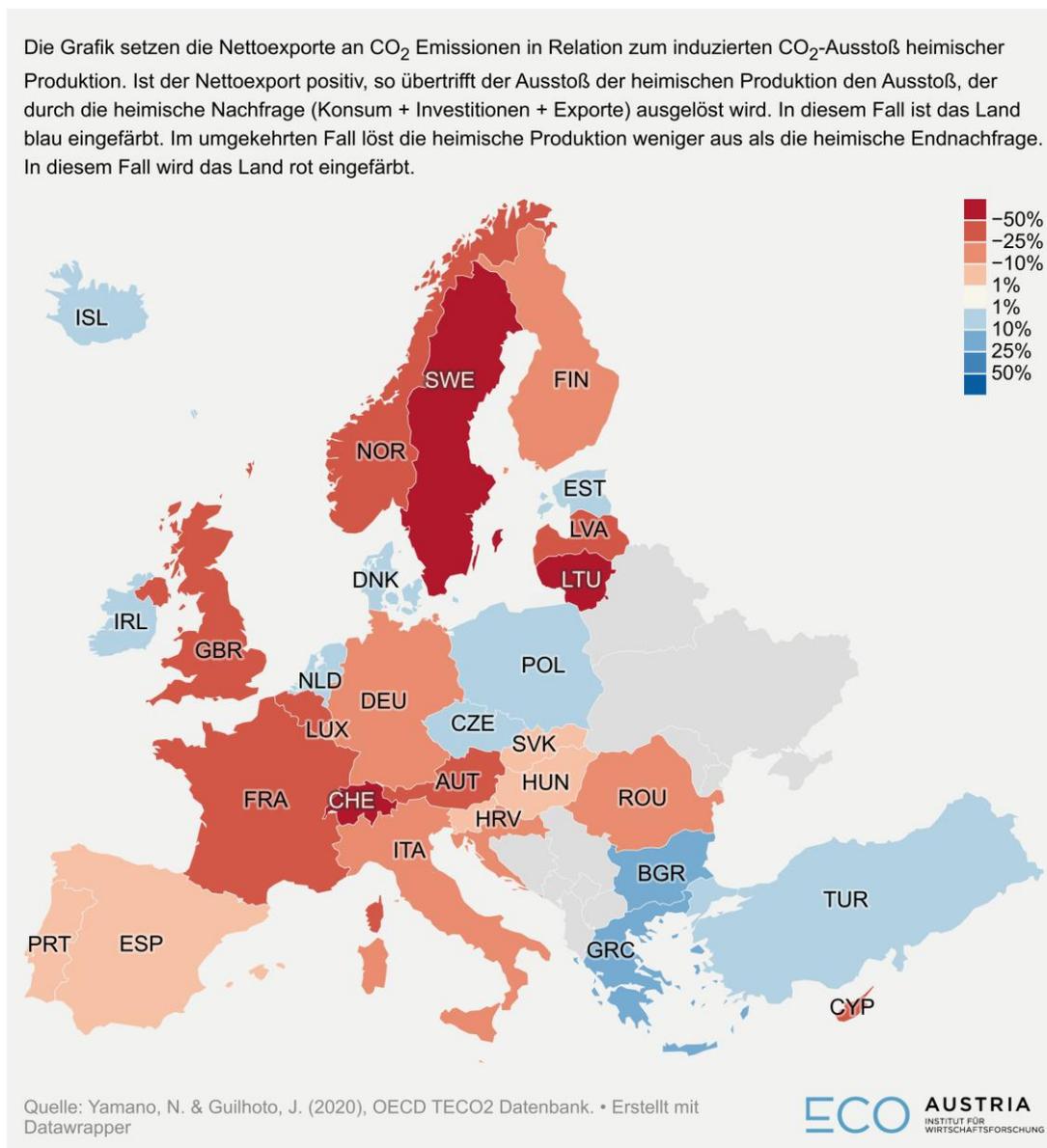
Im Sommer vergangenen Jahres stellte auch die US-Regierung ein ambitioniertes Programm zur Stärkung der heimischen industriellen Basis und Förderung der grünen Produktion vor (vgl. 117th US Congress, [Public Law 117 - 169](#)). Der *Inflation Reduction Act* sieht unter anderem 390 Mrd. USD für Maßnahmen und Investitionen im Energie- und Klimabereich vor. Als Reaktion darauf stellte die EU-Kommission (2023) im Februar 2023 den *Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age* vor. Ziel des Plans ist es laut Kommission, ein *level playing field* mit anderen Wirtschaftsregionen, wie den USA, Japan und China herzustellen. Säulen des Plans sind unbürokratischere Genehmigungsverfahren für Produktionsstätten in klimafreundlichen Industries, eine Ausbildungsinitiative in strategisch wichtigen Industrien, ein Fokus auf fairen Freihandel sowie Kredit- und Fördermittel in Höhe von insgesamt 245 Mrd. EUR aus bestehenden EU-Geldern.

Politische Bemühungen in Hinblick auf die grüne Transformation gibt es auch auf nationaler Ebene in Österreich. Im aktuell beschlossenen Budgetrahmen für die Periode 2023-2026 sind für die grüne Transformation rund 4 Mrd. EUR zusätzlich, im Vergleich zur vorherigen Periode, allokiert (Bundesministerium für Finanzen, 2022), über die das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie verfügt. Die zusätzlichen Mittel gelten

hauptsächlich drei Fokusbereichen im Rahmen der klima- und energiepolitischen Transformation: erstens der Dekarbonisierung der energieintensiven Industrie, zweitens der Umstellung im Gebäude und Wärmesektor indem Haushalte auf energieeffiziente und nachhaltige Systeme wechseln, und drittens der Reduktion der Energieabhängigkeit des Standorts.

Treibhausgasemissionen werden aber nicht unbedingt dort nachgefragt, wo sie entstehen. In Zeiten des globalen Handels und der internationalen Lieferkettenverflechtungen ist diese Unterscheidung durchaus relevant. Abbildung 1 stellt die Netto-Emissionsexporte europäischer Ökonomien in Relation zu den Emissionen der entsprechenden heimischen Produktion im Jahr 2018 dar.

Abbildung 1: Nettoexporte an Emissionen in Relation zum Ausstoß, der durch die heimischen Produktion ausgelöst wird



Dabei zeigt sich, dass das durch die Endgüternachfrage (Konsum und Investitionen) in Österreich nachgefragte Emissionsvolumen jenes der Produktion um mehr als 25 Prozent übersteigt. Österreich ist dabei aber weder Spitzenreiter noch Letztgereihter. Es zeigt sich, dass die meisten EU-Mitglieder sowie die Schweiz und Norwegen ebenfalls mehr Emissionen durch ihre Endnachfrage verursachen als durch die Produktion im Inland entstehen.

Insgesamt wird damit deutlich, dass die grüne Transformation kein triviales Problem ist. Anstrengungen zur Bekämpfung der Klimaerwärmung und zur Begleitung der grünen Transformation, die ausschließlich auf die Produktion in Europa abzielen – wie beispielsweise der European Green Deal Industrial Plan – greifen zu kurz. Gleichzeitig wäre auch die ausschließliche Fokussierung auf die Innovation oder den Konsum nicht zielführend, um dem Umstieg zu einer klimafreundlicheren Ökonomie nachhaltig zu schaffen. Vielmehr bedarf es wirtschaftspolitische Hebel stets vor den drei Säulen der grünen Transformation – der Industrie-, Technologie- und Klimapolitik – zu beleuchten und bewerten.

In dieser Policy Note sollen die drei Säulen der grünen Transformation aus österreichischer Sicht beleuchtet werden. In einem ersten Schritt wird deskriptiv dargestellt, wie es in Österreich um konsuminduzierte Emissionen steht, wie grün Österreichs Produktion ist und wie innovativ österreichische Unternehmen im Vergleich zu anderen Ökonomien sind. Auf Basis dieser Analyse wird schließlich eine Reihe von wirtschaftspolitischen Handlungsempfehlungen formuliert, die die heimische Wirtschaft und Gesellschaft in den Bereichen Produktion, Konsum und Innovation zukunftsfit machen können.

2. Effekte und Auswirkungen von Konsum, Produktion und Innovation revisited

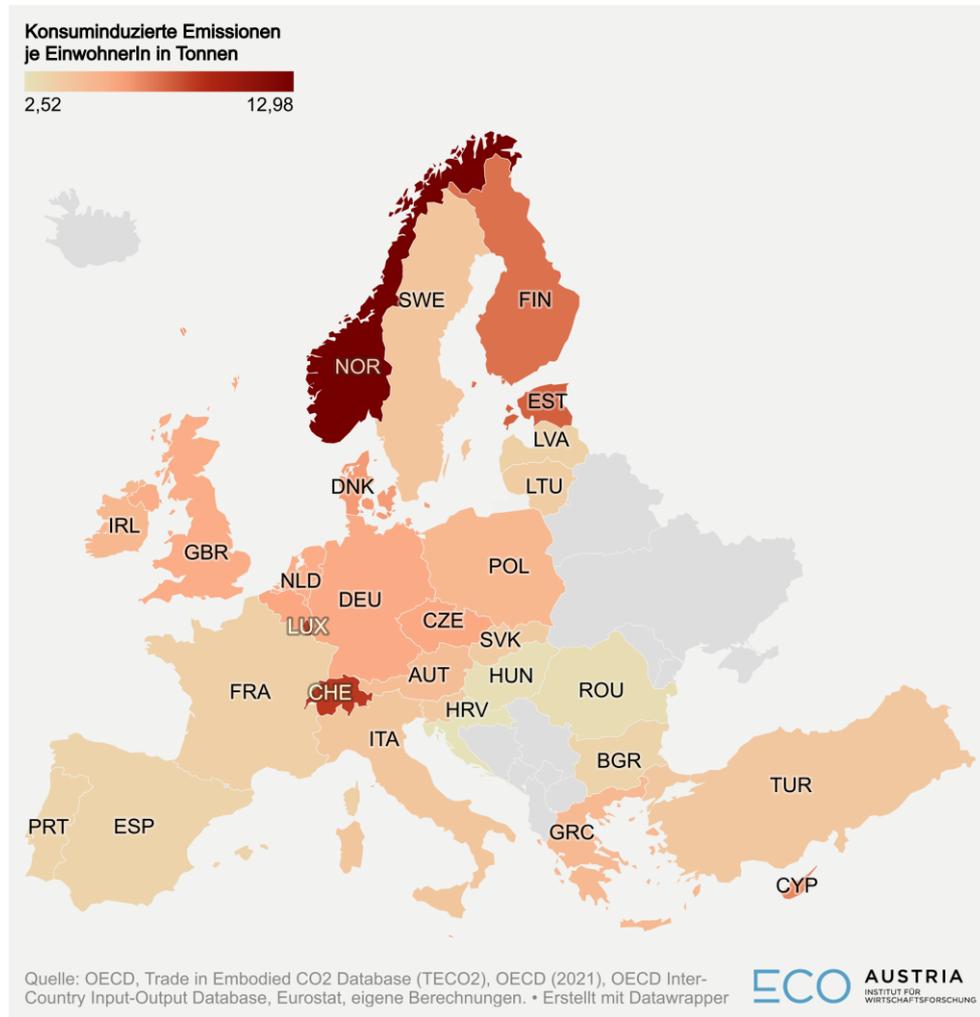
2.1. Konsumeffekte

Die heimische Konsumnachfrage verursacht zum einen Emissionen im Inland bei der Produktion der entsprechenden Konsumgüter bzw. Dienstleistungen, die für die Erstellung des Konsumgutes notwendig sind, andererseits ist ein nicht unbeträchtlicher Teil an Konsumgütern auch importiert. Dadurch entsteht Wertschöpfung im Ausland und mit der Produktion dort entstehen auch entsprechende Emissionen. Neben dem Import von Endverbrauchsgütern werden allerdings auch Vorleistungsgüter aus dem Ausland bezogen, die Emissionen im Ausland erzeugen. Dies bedeutet, dass ein einzelnes Konsumgut aufgrund internationaler Wertschöpfungsketten oft in vielen Ländern der Erde Emissionen auslöst, die auf den ersten Blick nicht ersichtlich sind.

Die Emission einzelner Konsumgüter, die in einem bestimmten Land der Endnachfrage zugeführt werden, können auf Basis der TECO2-Datenbank der OECD (vgl. Yamano & Guilhoto, 2020) angenähert werden. Diese weist für 45 Industriebranchen und mehr als 66 Länder die Emissionen aus, die durch die Endnachfrage in diesen Ländern entstehen. Der Konsum der privaten Haushalte ist dabei ein großer Teil der privaten Endnachfrage. In Österreich belief sich laut Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung der Konsum in den vergangenen Jahren auf beispielsweise rund 71 Prozent des Bruttoinlandsprodukts. Für eine Abschätzung des sektorspezifischen Anteils des Konsums von privaten Haushalten werden internationale Input-Output-Tabellen der OECD herangezogen. Dies ermöglicht eine Annäherung der Emissionen, die auf den Konsum privater Haushalte in einem Land zurückführbar sind.

Abbildung 2 stellt die CO₂-Emissionen dar, die durch den Konsum privater Haushalte induziert werden. Der Konsum in Norwegen, in Estland, in Finnland, der Schweiz und Luxemburg verursacht weltweit pro Kopf die höchsten Emissionen unter den betrachteten Ländern. Österreich mit rund 4,9 Mio. Tonnen CO₂ pro Kopf befindet sich dabei mit Deutschland, den Niederlanden und Tschechien in einer mittleren Gruppe im europäischen Vergleich. Süd- und osteuropäische Länder weisen hingegen einen geringeren Ausstoß durch ihren Konsum aus.

Abbildung 2: Emissionen ausgelöst durch den Konsum in ausgewählten europäischen Ländern, 2018



Wie verteilen sich die durch den Konsum induzierten Emissionen auf die einzelnen Branchen, unter Einbeziehung der Vorleistungsverflechtungen? Die Struktur der Emissionen nach globalen Branchengruppen ist in Tabelle 1 ausgewiesen. Es ist klar erkennbar, dass der Hauptteil der Emissionen in der Energieerzeugung entsteht. Der Anteil variiert jedoch beträchtlich, zwischen 17 Prozent im Falle Norwegens bis hin zu 50 Prozent im Falle Deutschlands. Mit etwas Abstand folgt die Herstellung von Waren, deren Beitrag zwischen 21 Prozent und 30 Prozent aller Emissionen auslöst. Die drittgrößten Branchenemissionen entfallen auf Transportdienstleistungen, die zwischen 10 und 44 Prozent ausmachen, je nach betrachtetem Konsumbündel. Das österreichische Konsumbündel ist im Allgemeinen gut mit dem durchschnittlichen EU-Konsumbündel vergleichbar, wobei der durch Konsum induzierte Transport emissionsintensiver, dafür die Energiegewinnung weniger emissionsintensiv ist.

Tabelle 1: Aufteilung der durch den Konsum ausgelösten Branchenemissionen, 2018

	NOR	DEU	EU 27	AUT	HRV
Landwirtschaft	2%	3%	4%	3%	6%
Bergbau	5%	5%	4%	5%	4%
Herstellung von Waren	25%	21%	24%	24%	30%
Energie	17%	50%	47%	42%	44%
Abfallwirtschaft	0%	0%	0%	0%	0%
Bau	2%	0%	0%	0%	1%
Handel	2%	2%	3%	3%	2%
Transport	44%	15%	15%	18%	10%
Beherbergung & Gastronomie	0%	0%	0%	1%	0%
IKT	0%	0%	0%	0%	0%
FinanzDL und VersicherungsDL	0%	1%	1%	1%	1%
Immobilien DL	1%	1%	1%	1%	1%
andere GeschäftsDL	0%	0%	0%	0%	0%
andere DL	1%	1%	1%	1%	1%
sonstige	2%	1%	1%	1%	1%

Quelle: OECD, Trade in Embodied CO₂ Database (TECO₂), OECD (2021), OECD Inter-Country Input-Output Database, Eurostat, eigene Berechnungen. • Erstellt mit Datawrapper

ECO AUSTRIA
INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

2.2. Grüne Produktion

Den Emissionen, die durch Konsum privater Haushalte ausgelöst werden, stehen jene in der heimischen Produktion gegenüber. Vergleicht man die CO₂-Emissionen, die aufgrund der inländischen Produktion in Österreich entstanden sind, so zeigt sich, dass diese zwischen 2010 und 2018 von 71 Mio. Tonnen auf 65 Mio. gesunken sind, was einer Reduktion von 9 Prozent entspricht. Für alle Mitgliedstaaten der EU verringerte sich der Wert im selben Zeitraum um 10 Prozent, sodass sich die Emissionen im Jahr 2018 auf 3,1 Mrd. Tonnen beliefen. Auch in den USA, die 2018 bei der Produktion rund 5 Mrd. Tonnen emittierten, verringert sich der Wert um 8 Prozent im Vergleich zu 2010. China hingegen, der weltweit größte Emittent an CO₂, steigerte seine Emissionen von 7,9 Mrd. Tonnen auf rund 10 Mrd. Tonnen CO₂.

Die absoluten Emissionswerte im Zeitverlauf können auf unterschiedliche Entwicklungen zurückzuführen sein, da es einerseits zur Ausweitung der Wirtschaftsleistung gekommen ist, andererseits aber auch die ökologische Effizienz der Produktion gestiegen ist. Um den Wachstumseffekt zu berücksichtigen werden daher im Folgenden die Emissionen auf das reale Bruttoinlandsprodukt im jeweiligen Jahr bezogen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Es zeigt sich, dass diese in allen Regionen in den vergangenen Jahren in Relation zur Wirtschaftsleistung rückläufig waren. Pro erwirtschaftetem Dollar BIP wurden im Jahr 2010 in der EU 0,26 Mio. Tonnen CO₂ ausgestoßen, acht Jahr später hatte sich die Relation um 20 Prozent auf 0,21 Mio. Tonnen reduziert. Österreich, das 2010 einen Wert von 0,2 auswies reduzierte den Wert im selben Zeitraum ebenfalls in etwa um denselben Prozentsatz. Die US-Wirtschaft reduzierte den Wert von 0,33 auf 0,26 im Jahr 2018. Größer noch fiel die Reduktion in China aus, dessen Wert im selben Zeitraum um 30 Prozent auf 0,73 sank.

Das veranschaulicht außerdem die weiterhin bestehenden starken Diskrepanzen zwischen den einzelnen Ländern in der Emissionsintensität. In China werden pro Wirtschaftsleistung rund 4,5-mal so viel CO₂ emittiert wie in Österreich.

Tabelle 2: Durch die Produktion ausgelösten CO₂-Emissionen (kg) pro realem US-Dollar BIP in ausgewählten Ländern und der EU

	2010	2018 ▼	Veränderung
China	1,05	0,73	-29,8%
USA	0,33	0,26	-23,0%
EU27	0,26	0,21	-20,0%
Österreich	0,20	0,16	-19,1%

Quelle: OECD TECO2 Datenbank, WBI Datenbank, eigene Berechnungen. • Erstellt mit Datawrapper

ECO AUSTRIA
INSTITUT FÜR
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Auch innerhalb Europas sind die Unterschiede erheblich. Wie Abbildung 3 veranschaulicht, besteht ein ausgeprägtes Ost-West-Gefälle. Die Emissionen pro erwirtschaftetem Dollar BIP im Westen liegen deutlich unter jenen der Ökonomien Osteuropas. So ergibt sich im Falle Frankreichs 2018 ein Wert von 0,13 kg CO₂ pro realem US-Dollar Wirtschaftsleistung, während der Wert Bulgariens bei 0,73 lag. Dies erklärt sich einerseits durch die weniger stark auf schwerer Industrie basierenden Wirtschaftsstruktur Westeuropas, während in Teilen Ost- und Mitteleuropas nach wie vor eine starke industrielle Basis vorhanden ist. Dies ist natürlicherweise mit mehr Emissionen verbunden als die Produktionsstruktur westeuropäischer Länder, die stärkeren Dienstleistungscharakter aufweist.

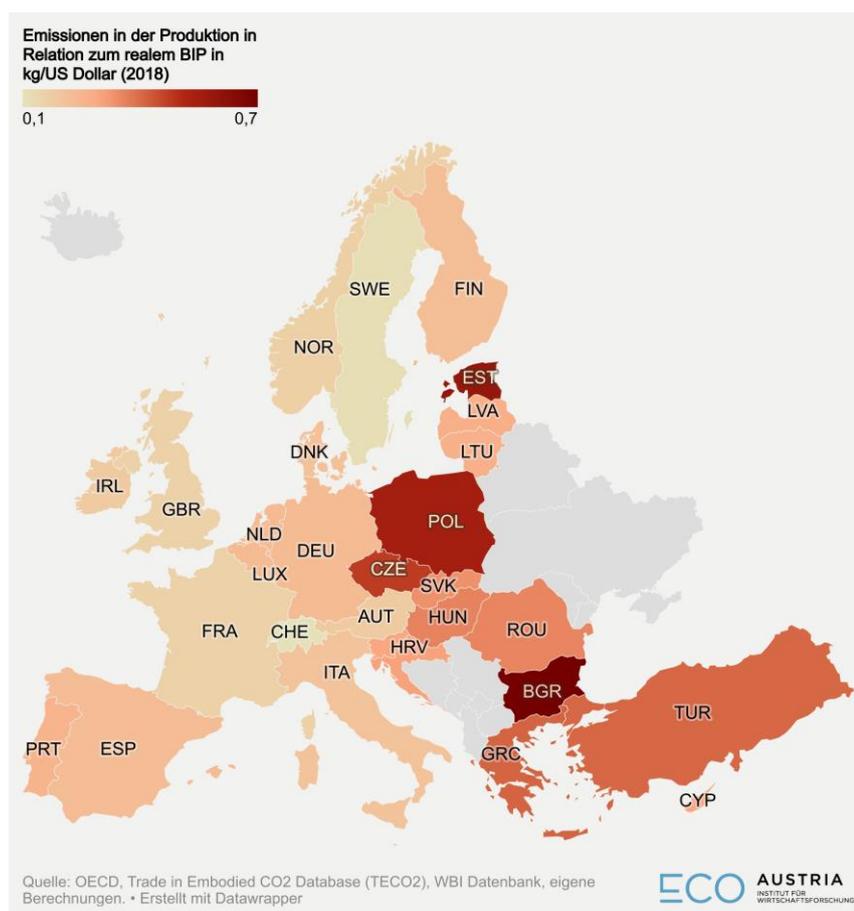
Dies bedeutet allerdings nicht, dass die ökologische Effizienz im gleichen Maß gestiegen ist, wie die Emissionen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt gesunken sind. So zeigt eine Darstellung der OECD¹, dass die Emissionen von Nicht-OECD-Staaten bis 2005 unter den Emissionen von OECD-Staaten lagen und diese in den Folgejahren übertrafen. Gleichzeitig exportieren die Nicht-OECD-Staaten mehr als sie inländisch verbrauchen. Eine Auswertung für die meisten EU-Mitglieder (siehe Tabelle 4 im Anhang) zeigt ferner, dass die Relation von Emissionen, die durch importierte Vorleistungen aus Nicht-OECD-Staaten erzeugt werden, zu Emissionen der Inlandsproduktion der EU-Staaten seit 1995 gestiegen ist und sich zum Teil verdreifacht hat. Dies deutet darauf hin, dass emissionsintensive Produktionsschritte sukzessive in Nicht-OECD-Staaten ausgelagert wurden.

In der Literatur wird in diesem Kontext von der Pollution-Haven-Hypothese gesprochen. Empirisch konnte nämlich gezeigt werden, dass länderspezifische Unterschiede in der Strenge der Umweltregulierung zu der Verlagerung der Produktion führen können (Levinson & Taylor, 2008). Dieser Prozess hat zur Folge, dass Aktivitäten aus entwickelten Regionen, die höhere Emissionsintensität haben, in Länder verlagert werden, die auf weniger umweltschonende

¹ <https://www.oecd.org/sti/ind/carbondioxideemissionsembodiedininternationaltrade.htm>

Wirtschaftsbereiche spezialisiert sind. Brunnermeier und Levinson (2004) finden Evidenz, dass der Einfluss der Umweltregulierung auf mehrere Indikatoren beobachtet werden kann (Investitionen, internationale Handel, Eröffnung neuer Produktionsstätte), sowie in einer Vielzahl an Sektoren und Regionen. Gleichzeitig ist der Pollution-Haven-Effekt aber nur einer von mehreren, die Handelsmuster aktiv beeinflussen (Copeland & Taylor, 2004).

Abbildung 3: Emissionen ausgelöst durch die heimischen Produktion in ausgewählten europäischen Ländern



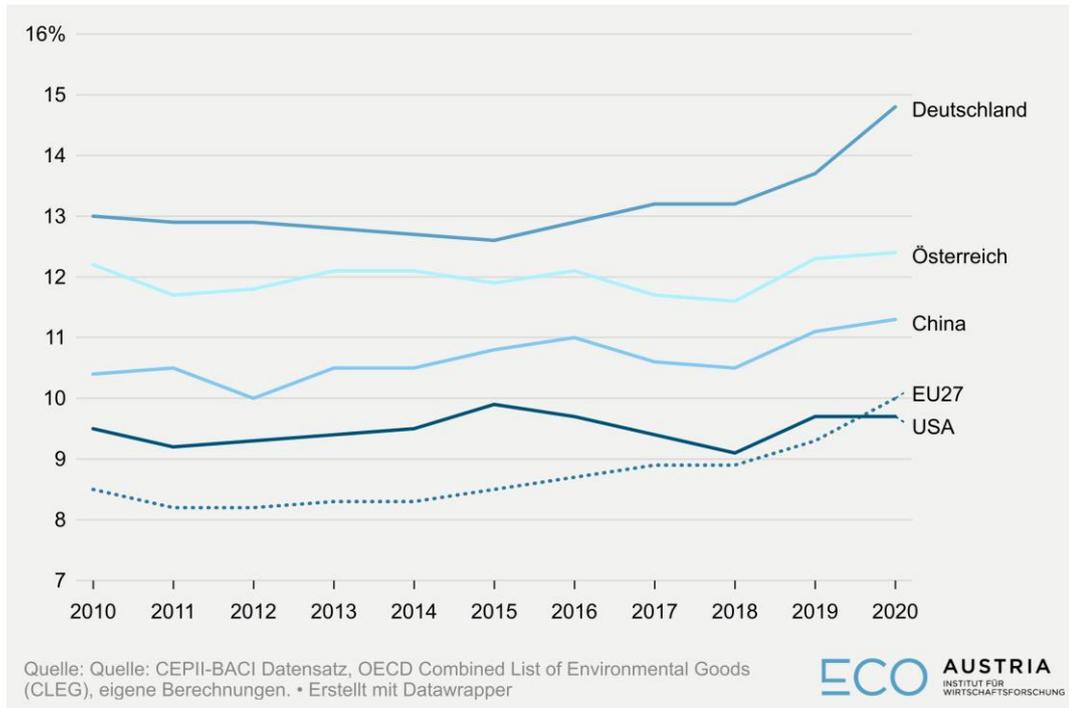
2.3. Innovation

Wie bereits angedeutet sind die Emissionsintensität der Produktion und des Konsums relevante Faktoren für die Bewertung der Kompatibilität des Angebots und der Nachfrage mit bereits eingegangenen Verpflichtungen zur Reduktion des globalen Temperaturanstiegs. Zur Beurteilung der Zukunftsfähigkeit eines Produktionsstandorts ist es aber hilfreich grüne Produkte und Innovationen im Patentbereich zu betrachten, da diese einen wesentlichen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels leisten werden. Aus diesem Grund werden in diesem Abschnitt Elemente der grünen Innovationsfähigkeit einzelner Länder betrachtet, um die österreichische Position besser in einen internationalen Kontext einordnen zu können.

Ein Aspekt der Innovation ist der Export von grünen Produkten, d.h. Waren im Bereich klimafreundlicher Technologien. Wir folgen hier der Einteilung gemäß der grünen Produktliste der

OECD (Combined List of Environmental Products, CLEG²). Abbildung 4 zeigt, dass Deutschland und Österreich zu Ende des vergangenen Jahrzehnts einen relativ hohen Anteil an grünen Produkten an ihren Gesamtexporten aufwiesen.

Abbildung 4: Anteil grüner Exporte an Gesamtexporten, 2010-2020.

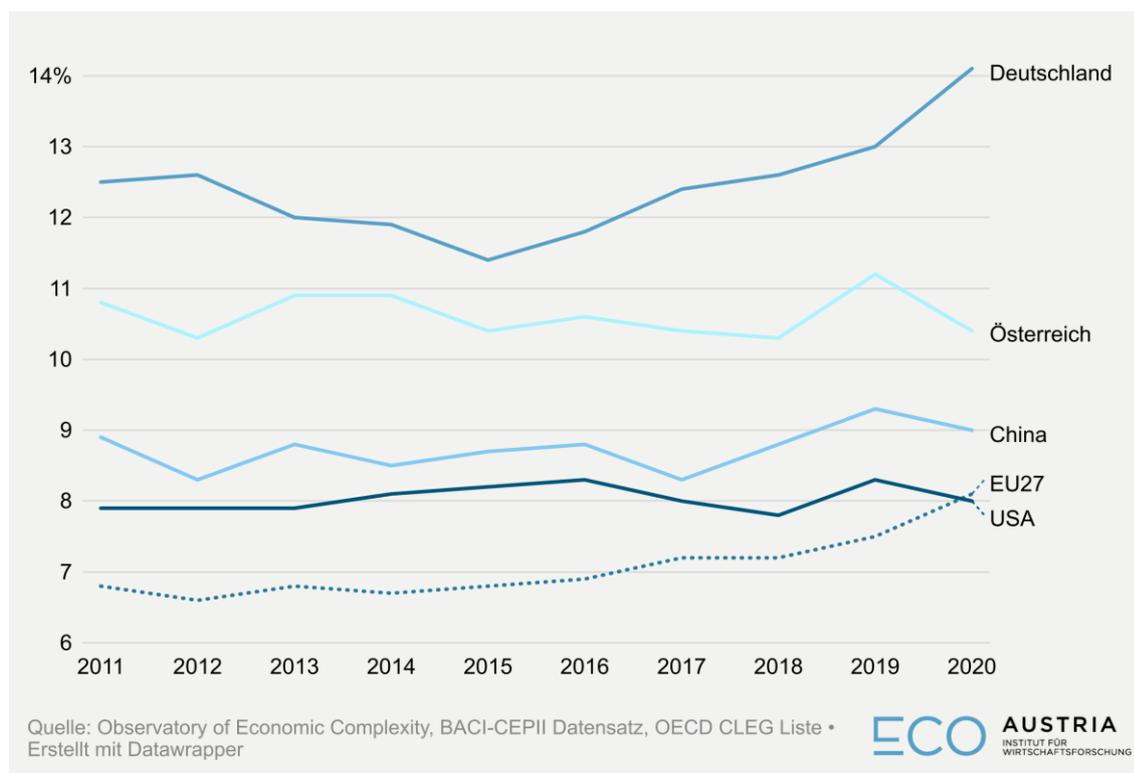


In Deutschland entfielen im Jahr 2020 knapp 15 Prozent der Exporte in auf grüne Produkte, wobei insbesondere 2019 und 2020 ein deutlicher Anstieg sichtbar wird. Österreich bewegt sich nahe diesem Wert bei über 12 Prozent. Beide Länder liegen damit deutlich über dem EU27-Schnitt von 10 Prozent im Jahr 2020. Der Anteil grüner Produkte an den Exporten liegt in den USA hingegen knapp darunter, während China bereits seit 2010 einen höheren Anteil an grünen Produkten im Export aufweist als die USA oder die EU.

Werden nur jene Produkte betrachtet, in denen die einzelnen Ökonomien auch Wettbewerbsvorteile aufweisen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**Abbildung 5) so zeigt sich, dass die Reihenfolge wie auch die Entwicklung der grünen Exportanteile weitestgehend erhalten bleiben, wenngleich auch der Anteil etwas geringer ist. Wiederum übertreffen Deutschland und Österreich den EU-Schnitt und nach wie vor ist ein Anziehen der grünen Exporte in Deutschland nach 2015 beobachtbar, während deren Anteil in Österreich stagniert bzw. zuletzt leicht zurückgegangen ist. Auch ist der Anteil Chinas höher als jener der USA und der EU insgesamt, was darauf hindeutet, dass sich China hier besser als die EU und die USA aufgestellt ist, um vom Umstieg auf eine grüne globale Wirtschaft zu profitieren.

² Die CLEG-Liste beinhaltet 248 umweltfreundliche Produkte nach der HS-2007-Güterklassifikation auf 6-stelliger Ebene. Sie vereint verschiedene existierende Listen aus international anerkannten Quellen wie der OECD, der WTO und der APEC (Sauvage 2014).

Abbildung 5: Anteil grüner Exporte, bei denen ein Wettbewerbsvorteil besteht, an Gesamtexporten, 2011-2020.



Neben der Bedeutung grüner Produkte im Exportportfolio sind insbesondere Patente in klimafreundlichen Technologien ein wesentlicher Indikator für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeiten von Ökonomien bei der Bekämpfung des Klimawandels. Patente ermöglichen dabei einen Blick in die naheliegende Zukunft, denn die Innovationen von heute können sich in wenigen Jahren in (Export-)Spezialisierungen widerspiegeln.

Zahlen der OECD zeigen, dass Österreich eine hohe Anzahl an Patenten pro Kopf aufweist. Zwischen 2015 und 2019 wurden pro Jahr im Schnitt 2.650 Patente und damit 301,9 Patente pro Mio. Einwohner angemeldet.³ Tabelle 3 zeigt, dass Österreich damit zwar hinter Deutschland (375 Patente pro Mio. Einwohner) und Dänemark (309) liegt, allerdings vor den USA (256,7), Niederlanden (254,9), Frankreich (176,4) oder Großbritannien (145,2).

Ähnlich sieht es bei Betrachtung der Patente in „grünen“ bzw. klimafreundlichen Technologien aus. Pro Million Einwohner wurden in Österreich zwischen 2015 und 2019 jährlich durchschnittlich 55,8 Patente in grünen Technologien angemeldet. Zu grünen Technologien zählen hier insbesondere Patente, die sich mit Umweltmanagement (z.B. Recycling), emissionsreduzierenden Technologien (z.B. nachhaltige Energiegewinnung und -verwendung) oder der Anpassung an die Folgen des Klimawandels (z.B. die Schaffung klimaresistenter Infrastruktur oder Innovationen im Zusammenhang mit Erkrankungen, die als Folge des

³ Es ist anzumerken, dass in den Zahlen der OECD Patente mit internationalen Kollaboration den einzelnen Ländern proportional zur Zahl der beteiligten ErfinderInnen zugewiesen werden. Das bedeutet, ein Patent mit einem Drittel österreichischer Beteiligung würde sich in dieser Statistik für Österreich als 1/3 Patent niederschlagen.

Klimawandels häufiger auftreten können) beschäftigen (die Klassifizierung in „grüne“ Technologien folgt der Einteilung gemäß OECD ENV-TECH, siehe Hascic & Migotto, 2015).

Tabelle 3 zeigt in welchen dieser Patentkategorien Österreich eine Spezialisierung aufweist. Eine Spezialisierung bedeutet in diesem Kontext, dass der Anteil dieser Kategorie an allen Patenten in Österreich größer ist als der Anteil der Kategorie weltweit.⁴ Den höchsten Spezialisierungsgrad hat Österreich dabei in Technologien, die in Zusammenhang mit der Emissionsreduktion bei Gebäuden stehen. Insbesondere betrifft dies die Energieeffizienz und die Integration von erneuerbaren Energien. Darüber hinaus liegt eine Spezialisierung auch in den emissionsreduzierenden Technologien betreffend Abwasser und Müll, Transport sowie Energie, aber auch im Umweltmanagement (Recycling) vor.

Tabelle 3: Patente in grünen Technologien in Österreich und weiteren ausgewählten Vergleichsländern, Durchschnitt 2015-2019

	Österreich	Dänemark	Frankreich	Deutschland	Italien	Niederlande	Großbritannien	USA
Anzahl der Patente insgesamt, ø 2015-2019	2.650	1.779	11.807	30.950	5.949	4.368	9.587	83.385
pro Mio. Einwohner	301,9	309,0	176,4	375,0	98,5	254,9	145,2	256,7
Anzahl der Patente in grünen Technologien, ø 2015-2019	490	581	2.121	6.080	893	697	1.642	13.178
pro Mio. Einwohner	55,8	100,8	31,7	73,6	14,8	40,7	24,9	40,6
in % der gesamten Patente	18,5%	32,6%	18,0%	19,6%	15,0%	16,0%	17,1%	15,8%
Spezialisierungsmuster (RCA-Werte): Eine Spezialisierung liegt vor, wenn der RCA-Wert über 1 liegt.								
Umweltmanagement	1,49	1,22	1,19	1,49	1,39	1,10	1,12	0,95
Emissionsreduzierende Technologien	1,16	2,13	1,15	1,23	0,84	0,94	1,03	0,95
davon: Energie	1,01	3,69	0,98	1,08	0,57	0,71	0,87	0,74
davon: Abwasser oder Müll	1,51	1,65	1,35	0,82	1,87	1,61	1,14	1,07
davon: IKT	0,30	0,23	0,46	0,30	0,65	0,85	1,66	1,33
davon: Transport	1,38	0,70	1,75	1,63	0,90	0,66	1,29	1,19
davon: Gebäude	2,71	1,48	0,83	1,23	1,20	1,98	1,08	0,93
davon: Produktionsprozesse	0,71	1,97	1,02	1,08	0,96	1,06	1,13	1,07
davon: Abscheidung und Speicherung von GHG	0,20	0,21	0,45	0,31	0,25	0,62	0,72	1,23
Technologien zur Anpassung an den Klimawandel	0,65	2,27	0,81	0,90	0,89	0,86	1,16	1,11

Alle Werte beziehen sich auf den ø im Zeitraum 2015-2019. Ein Land gilt als spezialisiert in einer Patentkategorie, wenn der Anteil der Kategorie an den gesamten Patenten eines Landes größer ist als der Anteil der Kategorie weltweit (RCA > 1).

Tabelle: EcoAustria • Quelle: OECD, eigene Berechnungen • Erstellt mit Datawrapper

Der Vergleich mit anderen Ökonomien zeigt deutliche Unterschiede in den Spezialisierungsmustern. So hat Dänemark überproportional viele Patentanmeldungen im Bereich der nachhaltigen Produktionsprozesse und der nachhaltigen Energiegewinnung, aber auch in den Technologien zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Großbritannien und die USA hingegen sind in IKT-Technologien zur Emissionsreduktion spezialisiert, die USA darüber hinaus auch in der Abscheidung und Speicherung von Treibhausgasemissionen.

⁴ Dies basiert auf dem Revealed Comparative Advantage. Ein Land *c* ist spezialisiert in Kategorie *i*, wenn $RCA_{ci} = (Pat_{ci}/Pat_c)/(Pat_i/Pat) > 1$, wobei *Pat* die Anzahl der Patente beschreibt.

3. Wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen

Anstrengungen zur Bekämpfung der Klimaerwärmung und zur Begleitung der grünen Transformation, die ausschließlich auf die Produktion in Europa abzielen – wie beispielsweise der European Green Deal Industrial Plan – greifen zu kurz. Gleichzeitig wäre auch die ausschließliche Fokussierung auf die Innovation oder den Konsum nicht zielführend, um dem Umstieg zu einer klimafreundlicheren Ökonomie nachhaltig zu schaffen. Vielmehr bedarf es wirtschaftspolitische Hebel stets vor den drei Säulen der grünen Transformation – der Industrie-, Technologie- und Klimapolitik – zu beleuchten und bewerten.

3.1. Reduktion der konsumbedingten Emissionen vorantreiben

Auf Basis der Schätzungen im vorangegangenen Abschnitt wird klar, dass der Konsum nachfrageseitig für einen Teil die globalen Emissionen verantwortlich ist. Zum Teil entstehen diese Emissionen im Inland, aufgrund der starken Integration Österreichs sowie vieler anderer EU-Staaten in globale Wertschöpfungsketten wird aber ein großer Teil in anderen Ökonomien ausgelöst. In Hinblick auf die Bekämpfung der globalen Erwärmung erscheint es deshalb wichtig auch im Bereich des Konsums der privaten Haushalte Anstrengungen zu unternehmen, um den Umstieg auf eine grüne Produktion zu erleichtern. Dies nicht zuletzt deshalb, weil die Bevölkerung in fortgeschrittenen Ökonomien wie den EU-Mitgliedsstaaten über genügend Nachfragemacht verfügt, um eine Änderung zu bewirken.

Der EU Green Deal setzt auch im Bereich der Konsumenten an, wenn es etwa um den Umstieg auf elektrische Antriebe bei Fahrzeugen geht, aber auch im Allgemeinen bei der Ausdehnung des ETS auf bislang noch nicht dem ETS unterliegende Bereiche. Dies bewirkt, dass auch Preise anderer Unternehmen abseits der energieintensiven Produktion mit höheren Kosten konfrontiert sind, wenn ihr Geschäftsmodell nicht auf Energieeffizienz bzw. wenig Energieverbrauch in der Erstellung von Gütern und Dienstleistungen setzt. Ein Teil dieser Kosten wird daher auf die KonsumentInnen überwältigt werden, was dazu führt, dass diese ihren Konsum zu ressourcenschonenderen Gütern- und Dienstleistungen umschichten (substituieren) werden. Auf diese Weise verstärkt sich das Momentum hin zu grüner Produktion, da danach auch Unternehmen sich gezwungen sehen, schneller umzusteigen.

Die allgemeinen Regeln – wie im EU Green Deal vorgesehen – müssen aber noch in nationales Recht umgesetzt werden. Dies sollte zum einen rasch geschehen. Zum anderen gilt es darauf zu achten, dass die grundsätzlich vorgesehen Marktmechanismen (Ausdehnung des ETS etc.) möglichst gut umgesetzt werden, da diese einen effizienten Übergang erst ermöglichen. Werden diese durch zu starke Transfers an die Haushalte wieder aufgeweicht, wird der grüne Umstieg erschwert. Somit ist es wesentlich in diesem Zusammenhang die Wirkung des Preismechanismus nicht zu bremsen, etwa durch allzu großzügige Ausnahme- und Einschleifregelungen.

3.2. Senkung der Emissionen in der Produktion weiter vorantreiben

Für die Umstellung auf grüne Produktion sind im Allgemeinen Konsistenz der Politik und Rechtssicherheit wesentlich. Wie Tagliapietra und Veugelers (2020) betonen, soll der Policy Mix

am besten ein strategischer, ambitionierter und langfristiger Rahmen sein. Strategie soll garantieren, dass langfristige Zielsetzungen allen Stakeholders klar werden, und Ambition soll erzielen, dass in den Fokusbereichen genügend Fortschritt passiert (IEA, 2022). Die einzelnen Schritte der Implementierung sollen jedoch regelmäßig überprüft, und Ziele nur nach unbedingter Notwendigkeit angepasst werden. Wenn diese Richtlinien im Auge behalten werden, bieten sie einen stabilen Hintergrund für langfristige Investitionen.

Wie im Green Deal angekündigt strebt die Europäische Union an, die Emissionen innerhalb des Wirtschaftsraumes weiter zu senken. Ein Weg dazu ist einerseits die Reduktion der Gesamtmenge der ETS-Zertifikate, wodurch die Menge der genehmigten CO₂-Emissionen gesenkt wird. Ein weiterer geplanter Schritt ist – wie bereits erwähnt – zusätzlich die Erweiterung des ETS auf fast alle Wirtschaftsbereiche, denn es galt bisher für die Industrien mit dem höchsten Ausstoß nicht. Die Ausdehnung des ETS auf alle Wirtschaftsbereiche sollte konsequent umgesetzt werden und möglichst ohne Verzögerung, da dies einen planbaren und langfristig stabilen Rahmen schafft, der auf Basis von Marktinstrumenten Unternehmen dazu veranlasst ökologisch effizient zu werden und damit den CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

Allerdings führt das ETS durch zu einer Wettbewerbsverzerrung zwischen EU-Produzenten und Produzenten in Drittstaaten, da diese dem System nicht unterliegen und daher kostengünstiger produzieren und in die EU exportieren können. Deshalb schlägt die EU einen sogenannten Grenzausgleichsmechanismus (engl. Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) vor, um diese Kostendifferenz gegenüber Produzenten in Drittstaaten auszugleichen. Für den Import von Gütern, auf deren CO₂-Ausstoß in der Produktion im Ursprungsland bisher kein CO₂-Preis anfiel, müssen dann in Zukunft CBAM-Zertifikate erworben werden, deren Preis sich an den Zertifikaten des EU-ETS orientiert. Mit der reinen Importbepreisung, wie im CBAM-Vorschlag vorgesehen, lässt sich allerdings keine Standortneutralität herstellen; für einen vollkommenen Grenzausgleich müsste es ebenfalls eine Exportbefreiung der CO₂-Abgaben für in der EU produzierte Güter vorgesehen werden. Diese könnte so ausgestaltet sein, dass beim Export von Gütern, auf die bei der inländischen Produktion eine CO₂-Abgabe angefallen ist, die CO₂-Abgabe rückerstattet wird (vgl. EcoAustria, 2022a).

Förderungskriterien müssen Investitionszyklen beachten. In Verbindung zum vorherigen Punkt, ist es nötig die unterschiedlichen Investitionszyklen der einzelnen Branchen zu überprüfen. Durch Politikänderungen kann es nämlich vorkommen, dass langfristige Investitionen, die von Unternehmen getätigt worden sind, nicht mehr Priorität der Politik sind. Wenn ein Unternehmen bereits in eine nicht mehr priorisierte Technologie investierte, die nicht mehr als ökologisch anerkannt wird, verliert dieses Unternehmen dadurch Rückflüsse, was den Verlust an Wettbewerbsfähigkeit weiter verstärkt. Diese negative Auswirkung ist durch die in letzter Zeit sehr stark gestiegenen Energiekosten noch sichtbarer geworden.

3.3. Innovation stärken

Österreich zählt, wie aus dem vorangehenden Kapitel hervorgeht, basierend auf Patentdaten zu den innovativsten Ökonomien, auch im Kontext der grünen Technologien und dabei insbesondere Technologien zur Energieeffizienzsteigerung im Gebäudewesen. Innovation ist aber ein rasch wandelnder Bereich, in dem es zentral ist, wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen zu schaffen, die es nicht nur ermöglichen bestehende Wettbewerbsvorteile zu halten, sondern auch neue Wettbewerbsvorteile zu generieren.

Aus wirtschaftspolitischer Sicht gibt es hier zwei zentrale Hebel um Österreichs Position weiter zu stärken: (1) die Ausschöpfung von Innovationspotenzialen der nationalen und internationalen Kooperation, und (2) die Schaffung von besseren Rahmenbedingungen von Risikokapital und universitären Spin-Offs.

Ausschöpfung von Innovationspotenzialen der nationalen und internationalen Kooperation.

Patentkollaborationen in Europa sind bis zum heutigen Tag noch stark national geprägt. Stellt man die Kooperationen zwischen ErfinderInnen aus verschiedenen Regionen in Europa dar, zeigt sich eine starke Clusterbildung, die Staatsgrenzen ähnelt (siehe Balland, 2022, Abb. 14-5.). Das bedeutet konkret, dass ErfinderInnen in Frankreich überdurchschnittlich stark mit anderen ErfinderInnen aus Frankreich kooperieren, ErfinderInnen aus Deutschland stärker mit jenen aus Deutschland, usw.

Für hochkomplexe Tätigkeiten, wie der Innovation im Bereich von klimafreundlichen Technologien, die mehr denn je auf Arbeitsteilung und spezialisierten Prozessen und Wissen beruhen, ist es aber essenziell von sämtlichen Möglichkeiten der Arbeitsteilung zu profitieren. Nationale Innovationssysteme können hier nur ein bestimmtes Maß an Schlagkraft entwickeln. Um, als Europa, weiterhin mit den weltweit innovationstreibenden Wirtschaftsräumen USA und China, die diese Koordinationsprobleme zu deutlich geringerem Ausmaß haben, mithalten zu können bedarf es einem gesamteuropäischen Denken und einer Überbrückung der nationalen Barrieren im Bereich der Innovation.

Komplementaritäten in den Spezialisierungen zwischen europäischen Regionen gäbe es genug, Balland & Boschma (2021) haben jüngst eine Methodik vorgeschlagen, mit Hilfe derer solche Komplementaritäten anhand der Spezialisierungen einer Region und der technologischen Nähe zwischen verschiedenen Technologien identifiziert werden können. EU-weite Kooperationsprogramme und die Schaffung von internationalen Plattformen zum Austausch in bestimmten Technologiebereichen können ein Weg sein, um die Nutzung der Komplementaritäten zwischen Regionen anzustoßen.

Im Bereich der Produktion gibt es hier erste große Schritte mit der Initiative der IPCEI-Wertschöpfungsketten (*Important Projects of Common European Interest*). Dabei wird die Kollaboration von Unternehmen in verschiedenen Mitgliedsländern in der Produktion von kritischen Gütern (beispielsweise Batterien oder Mikroelektronik) von Mitgliedsländern finanziell gefördert. Das ist eine positiv zu bewertende Initiative, die die Kollaboration innerhalb Europas erhöht und zur Schaffung von Jobs in klimafreundlichen Bereichen beiträgt, die eine erhöhte

Wichtigkeit in zukünftigen Transformationsprozessen haben (OECD, 2019). Initiativen mit ähnlichen Zielvorgaben gibt es auch im Innovationsbereich (EU-Framework-Programme), diese sollten aber vor dem Hintergrund der ausbaufähigen internationalen Patentkooperation innerhalb Europas ausgebaut werden.

Die Frage der Nutzung und Weiterentwicklung bestehender Potentiale ist darüber hinaus auf nationaler Ebene relevant. Eine Vielzahl an wissenschaftlichen Beiträgen hat gezeigt, dass sich Ökonomien pfadabhängig entwickeln (Hidalgo et al., 2009; Boschma, 2017; Hidalgo, 2021). Das bedeutet, dass die bereits vorhandenen Spezialisierungen und Fähigkeiten mitbestimmen, welche Spezialisierung eine Ökonomie oder Region in der Zukunft aufbaut bzw. aufbauen kann (Hidalgo et al., 2018). Auf industrie- und innovationspolitischer Ebene ist die Idee der pfadabhängigen Entwicklung mit dem Konzept der „Smart Specialisation“ bereits fest verankert. Die positiven Effekte dieser Strategie haben zuletzt Rigby et al. (2022) gezeigt: Eine stärker pfadabhängigere Entwicklung der Patentspezialisierungen einer Region, d.h. eine Entwicklung gemäß des Smart Specialisation Konzepts, seit 1980 führt zu einer heute höheren Wirtschaftsleistung.

Insbesondere sollte aber betont werden, dass Innovationsförderung nicht mit direkter finanzieller Förderung gleichgesetzt werden sollte. IPCEI-Projekte oder das EU-Framework-Programme sind zwar von Bedeutung und schaffen Brücken zwischen Mitgliedsländern. Überbordende finanzielle Förderungen von staatlicher Seite sind aber mittelfristig nicht zielführend. Vielmehr braucht es auch höhere Investitionen von privater Seite. Um hier grenzübergreifende Kollaborationen innerhalb Europas weiter zu stärken ist es beispielsweise notwendig Schritte in Richtung einer stärker integrierten Kapitalmarktunion zu setzen, wie die Europäische Kommission im jüngst verlautbarten Green Deal Industrial Plan (Europäische Kommission, 2023) auch erwähnt. Die EU befasst sich mit dem Ziel der Kapitalmarktunion bereits länger. Bereits 2015 hat die Europäische Kommission einen Aktionsplan bis 2020 vorgelegt, deren Ziele aber nicht erfüllt wurden (siehe bspw. Hoffmann et al., 2019). Mittlerweile liegt ein neuer Aktionsplan bis 2024 vor (Europäische Kommission, 2020). Eine Säule dieses Aktionsplans ist die Integration der nationalen Kapitalmärkte in einen echten Binnenmarkt. Eine echte Kapitalmarktunion kann einen großen Beitrag leisten, internationale Patentkollaborationen zu steigern und damit das Innovationspotenzial Gesamteuropas zu heben.

Ein weiteres seit kurzem eingesetztes Instrument, das Investitionen in innovative grüne Technologien steigern kann, sind CO₂-Differenzverträge (Carbon Contract for Difference, kurz: CCfD). Dies erlaubt Unternehmen vor dem Hintergrund des in Zukunft unsicheren CO₂-Preises einen Vertrag mit dem Staat abzuschließen, der potenzielle starke Schwankungen des CO₂-Preises über einen längerfristigen Horizont ausgleicht. Ist der CO₂-Preis höher als die Kosten, zahlt das Unternehmen die Differenz an den öffentlichen Partner, und vice versa (IEA, 2022; DIW Berlin, 2023). Gerade im hochinnovativen Bereich bei Investitionen mit hohen Fixkosten, in denen die Rentabilität sehr stark von CO₂-Preis abhängt, erscheint dies ein sinnvolles Instrument zu sein, um das Investmentrisiko auf technologie neutrale Art und Weise zu senken.

Schaffung von besseren Rahmenbedingungen von Risikokapital und universitären Spin-Offs in Österreich.

Risikokapital ist ein weiteres relevantes Instrument, um Innovation zu stärken. Österreich liegt hier aber nicht im Spitzenfeld, ganz im Gegenteil: Im Jahr 2021 betrug Risikokapitalinvestitionen in Österreich 0,3 Prozent des BIP – deutlich niedriger als in Vergleichsländern (EcoAustria, 2022b). Zudem ist der Anteil an Risikokapitalinvestitionen in Greentech im europäischen Vergleich einer der niedrigsten (Kraemer-Eis et al., 2021)

Essenziell, um das Potential in diesem Kontext in Österreich zu heben, sind Veränderungen in den Rahmenbedingungen. Dazu zählen eine unbürokratische und günstigere Mitarbeiterbeteiligung. In einigen Ländern, der USA beispielsweise, werden die Erträge der Mitarbeiterbeteiligung als Kapitalerträge gewertet, im deutschsprachigen Raum aber als Erwerbseinkommen mit entsprechend höheren Steuersätzen (siehe auch EcoAustria, 2022b).

Universitäre Spin-Offs, d.h. Start-Ups die aus universitärer Tätigkeit entspringen, sind ebenso rar in Österreich, wenngleich diese ein zentraler Pfeiler der technologischen Weiterentwicklung sein könnten. Hier wäre es ratsam sich an Best Practice-Beispielen aus Europa (z.B. Norwegen oder Schweiz) zu orientieren und klare Regeln in Sachen Patentrechte etc. zu schaffen (siehe auch EcoAustria, 2022b).

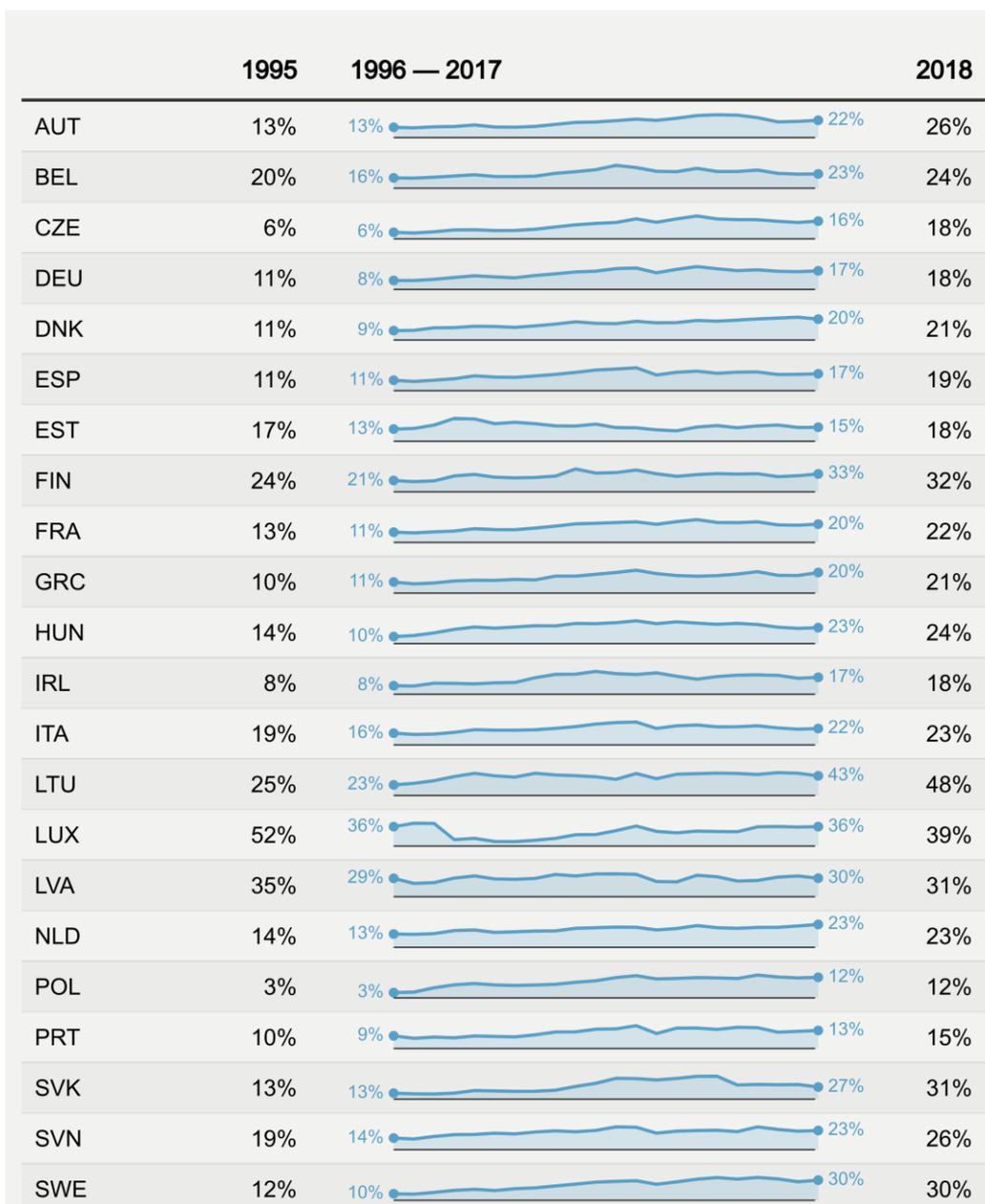
4. Literaturverzeichnis

- 117th US Congress (2022). Public Law 117–169. August. [LINK](#)
- Anzolin, G., & Lebdioui, A. (2021). Three dimensions of green industrial policy in the context of climate change and sustainable development. *The European Journal of Development Research*, 33, 371-405.
- Balland, P.-A. (2022). Innovation policy for a complex world. Chapter 14 in: European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2022). *Science, research and innovation performance of the EU 2022: building a sustainable future in uncertain times*, Publications Office of the European Union. doi: 10.2777/78826.
- Balland, P.-A., & Boschma, R. (2021). Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: An empirical study on European regions. *Regional Studies*, 55(6), 1059–1070. doi: 10.1080/00343404.2020.1861240
- Boschma, R. (2017). Relatedness as driver of regional diversification: A research agenda. *Regional Studies*, 51(3), 351–364. doi: 10.1080/00343404.2016.1254767
- Brunnermeier, S. B., & Levinson, A. (2004). Examining the evidence on environmental regulations and industry location. *The Journal of Environment & Development*, 13(1), 6-41.
- Bundesministerium für Finanzen (2022): Budgetbericht 2023. Bericht der Bundesregierung. [LINK](#)
- Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, growth, and the environment. *Journal of Economic literature*, 42(1), 7-71.
- DIW Berlin (2023): Contracts for Difference (Differenzverträge). [LINK](#)
- EcoAustria (2022a). Analyse des Vorschlags der EU-Kommission zur Einführung eines CO₂ Grenzausgleichs" CBAM" (No. 49). Policy Note. EcoAustria Policy Note 49. [LINK](#).
- EcoAustria (2022b). Herausforderungen in der Finanzierung der Energiewende und Rolle des Risikokapitals. EcoAustria Policy Note 51. [LINK](#)
- Europäische Kommission (2020). Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine Kapitalmarktunion für die Menschen und Unternehmen – neuer Aktionsplan. *COM (2020) 590*.
- Europäische Kommission (2023). Communication from The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions: A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age. *COM (2023) 62*.
- Europäische Kommission. (2019). Der europäische Grüne Deal. Brüssel.
- Hascic, I. & M. Migotto (2015). Measuring environmental innovation using patent data. *OECD Environment Working Papers No. 89*. doi: 10.1787/5js009kf48xw-en.
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. *Nature Reviews Physics*, 3, 92–113. doi: 10.1038/s42254-020-00275-1.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *PNAS*, 106(26), 10570–10575.
- Hidalgo, C. A., Balland, P.-A., Boschma, R., Delgado, M., Feldman, M., Frenken, K., Glaeser, E., He, C., Kogler, D. F., Morrison, A., Neffke, F., Rigby, D., Stern, S., Zheng, S., & Zhu, S. (2018). The Principle of Relatedness. In A. J. Morales, C. Gershenson, D. Braha, A. A. Minai, & Y. Bar-Yam (Hrsg.), *Unifying Themes in Complex Systems IX* (S. 451–457). Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-96661-8_46
- Hoffmann, P., Kremer, M., & S. Zaharia (2019). Financial integration in Europe through the lens of composite indicators. *ECB Working Paper Series*, No. 2319.
- IEA (2022): Achieving Net Zero Heavy Industry Sectors in G7 Members.
- Konferenz der Parteien. (2015). Adoption of the Paris Agreement. Paris.
- Kraemer-Eis, H., Botsari, A., Gvetadze, S., Lang, F., & W. Torfs (2021). The European Small Business Finance Outlook 2021. EIF Research and Market Analysis Working Paper 2021/75. [LINK](#)
- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2008). Unmasking the pollution haven effect. *International economic review*, 49(1), 223-254.
- OECD (2019), *Regions in Industrial Transition: Policies for People and Places*, OECD Publishing, Paris. [LINK](#)
- Rigby, D. L., Roesler, C., Kogler, D., Boschma, R., & Balland, P.-A. (2022). Do EU regions benefit from Smart Specialisation principles? *Regional Studies*, 1–16. doi: 10.1080/00343404.2022.2032628.
- Sauvage, J. (2014). The stringency of environmental regulations and trade in environmental goods. *OECD Trade and Environment Working Papers 2014/03*, OECD Publishing, Paris.

- Tagliapietra, S., & Veugelers, R. (2020). A green industrial policy for Europe. Bruegel.
- UNIDO-PAGE (2022): Green Industrial Policy. Promoting Competitiveness and Structural Transformation. Module 4: Green Industrial Policy Instruments.
- Vereinte Nationen. (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change. New York: Vereinte Nationen, Generalversammlung.
- Yamano, N. & Guilhoto, J. (2020). CO₂ emissions embodied in international trade and domestic final demand: Methodology and results using the OECD Inter-Country Input-Output Database. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2020/11, OECD Publishing, Paris. [LINK](#)

Anhang

Tabelle 4: Emissionen von Vorleistungen in nicht-OECD-Staaten in Relation zu Emissionen der inländischen Produktion, ausgewählte europäische Länder



Quelle: Yamano, N. & Guilhoto, J. (2020), OECD TECO2 Datenbank, eigene Berechnungen. • Erstellt mit Datawrapper

