

Wirtschaftswachstum und Klimawandel

Chancen und Herausforderungen auf dem Weg zur klimafreundlichen Gesellschaft

Linus Mattauch/Matthias Roesti/Moritz Schwarz/Jan Siegmeier

Dr. Linus Mattauch ist Dozent für Umweltökonomik am Environmental Change Institute und am Institute for New Economic Thinking der Universität Oxford. Er erforscht, wie klimapolitische Instrumente im Kontext von Staatsfinanzierung, Wirtschaftswachstum und Wohlfahrt bewertet werden müssen

Matthias Roesti befindet sich in der Graduiertenausbildung in Volkswirtschaftslehre und ist Forschungsassistent am Institute for New Economic Thinking an der Universität Oxford. Zuvor war er im Eidgenössischen Finanzdepartement tätig

Moritz Schwarz arbeitet als Forschungsassistent beim Projekt „Climate Econometrics“ im Department of Economics an der Universität Oxford an Schätzungen zukünftiger Klimaschäden. Zuvor studierte er an der London School of Economics und dem Environmental Change Institute der Universität Oxford

Dr. Jan Siegmeier ist Fellow am Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) in Berlin. Er erforscht die Wechselwirkungen von finanz- und klimapolitischen Instrumenten, insbesondere im Bereich Landnutzung, Infrastruktur und Verkehr.

Die Autoren danken Alexander Radebach, Max Roser und Franziska Funke für Unterstützung bei der Interpretation und Aufbereitung von Daten. Linus Mattauchs Forschungsarbeit wurde mit Unterstützung eines Stipendiums im Rahmen des Postdoc-Programms des Deutschen Akademischen Austauschdiensts ermöglicht

Die internationale Staatengemeinschaft hat die Dekarbonisierung der Wirtschaft zum Schutz vor unbeherrschbarem Klimawandel beschlossen. Gegenwärtig gibt es auf globaler wie nationaler Ebene eine Vielzahl politischer Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels. Diese müssen jedoch stark ausgebaut und effizient ausgestaltet werden. Der vorliegende Beitrag zeigt auf, dass Klimaschutz grundsätzlich mit Wirtschaftswachstum vereinbar ist, aber ebenso, dass diese Vereinbarkeit sehr anspruchsvoll sein wird und eine kohärente politische Regulierung benötigt: Umfassende CO₂-Preise sind eine notwendige Bedingung für ambitionierten Klimaschutz in wachsenden Wirtschaften. Diese sind aber nicht hinreichend; ergänzende Maßnahmen zum existierenden EU-

Emissionshandel werden für eine effiziente Dekarbonisierung in Österreich benötigt. Am Beispiel des Verkehrssektors und der Landwirtschaft Österreichs zeigen wir auf, wie eine gut gestaltete Klimapolitik Chancen für Wirtschaft und Gesellschaft eröffnet.

Der Übergang zu einer klimafreundlichen Wirtschaftsweise ist beschlossene Sache: sowohl auf internationaler Ebene wie auch innerhalb der Nationalstaaten ist ambitionierte Klimapolitik auf vielfältige Weise vereinbart worden. Um Klimaveränderungen zu vermeiden, die Sicherheit und Wohlstand gefährden, müssen die globalen Treibhausgasemissionen dabei im Lauf des 21. Jahrhunderts drastisch reduziert werden. Deshalb ist die entscheidende Frage bei der Ausgestaltung zukünftiger Klimapolitik nicht deren Ambition, sondern ob sie effizient und für alle Akteure verträglich ausgestaltet werden kann – oder ob sie ein wirtschaftlich ungünstiges Stückwerk von Regulierungen bleibt.

Der vorliegende Beitrag legt dar, dass Klimaschutz und weiteres Wirtschaftswachstum zwar prinzipiell miteinander vereinbart werden können, dies aber in der Praxis anspruchsvoll ist. Er zeigt mit Blick auf Österreich auf, wie Klimapolitik ausgestaltet sein muss, um sowohl wirtschaftsfreundlich als auch ambitioniert zu sein. Zunächst wird der Stand der globalen und nationalen Klimapolitik zusammengefasst. Davon ausgehend wird erläutert, warum die Dekarbonisierung mit weiterem Wirtschaftswachstum vereinbar ist. Anschließend wird eine effiziente und wirtschaftsfreundliche Klimapolitik skizziert. Schließlich erläutern wir die Chancen einer klimaschonenden Wirtschaftsweise am Beispiel des österreichischen Verkehrs- und Agrarsektors.

1. Internationale und österreichische Klimapolitik

Die globale Klimapolitik wird heute nicht mehr ausschließlich von wohlhabenden westlichen Staaten vorangetrieben. Seit dem 2016 in Kraft getretenen globalen Klimaabkommen von Paris haben viele Nationalstaaten ihre Klimaschutzbemühungen noch einmal verstärkt: Ein Beispiel dafür ist die stetig wachsende Liste der Länder, die Treibhausgasemissionen mit einem Preis belegen. Für Ende des Jahres 2017 ist insbesondere der Start eines Emissionshandels in China beschlossen. Und trotz des vom Weißen Haus angekündigten Austritts aus dem Pariser Abkommen haben sich in den USA unter dem sogenannten „Climate Leadership Council“ zuletzt auch vier große Ölkonzerne für eine wirksame Besteuerung von CO₂-Emissionen ausgesprochen.

Mit einer Beschränkung der Erderwärmung auf höchstens 2°C über das vorindustrielle Niveau bis 2100 („Zwei-Grad-Ziel“) können die Risiken auf ein tragbares Maß reduziert werden, so der internationale Konsens. Aufgrund der Beständigkeit von Treibhausgasen in der Atmosphäre müssen dafür die Emissionen drastisch reduziert werden – als Wegmarke lässt sich eine ausgeglichene Bilanz von positiven und negativen Emissionen¹ ab 2050 anvisieren (Null-Netto-

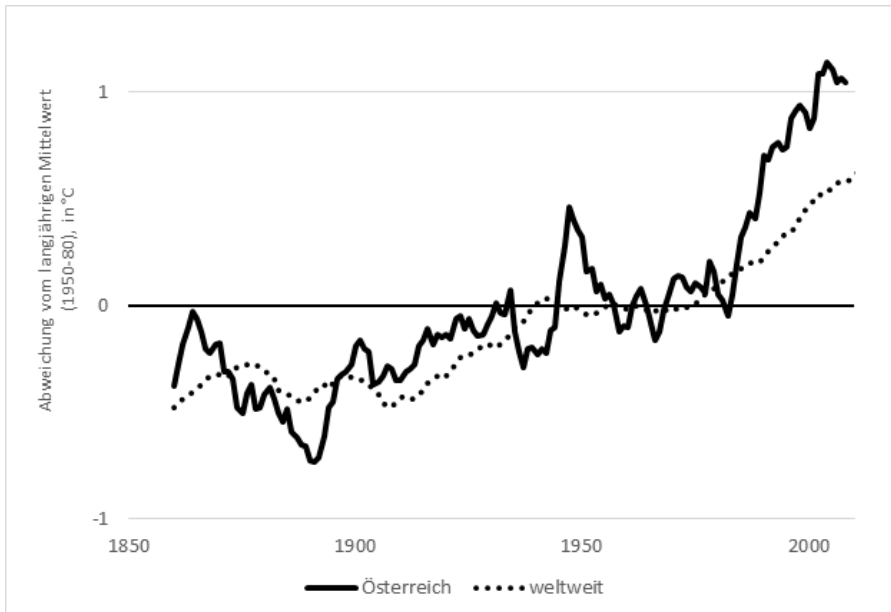
1 Negative Emissionen entstehen dadurch, dass der Atmosphäre CO₂ wieder entzogen wird, beispielsweise durch die Bindung von CO₂ in Form von Biomasse.

Situation, vgl. *Rockström* ua, 2017). Um diese klimafreundliche Gesellschaft zu erreichen, müssen die Rahmenbedingungen auf allen politischen Ebenen verbessert werden. Auf internationalem Niveau ist das Pariser Abkommen der wichtigste Schritt in diese Richtung, doch liegt es besonders an den jeweiligen nationalen Institutionen, sich auf konkrete Maßnahmen zu einigen.

Die bisherigen Zusicherungen aller Staaten werden nicht ausreichen, um die Erderwärmung auf 2°C zu beschränken. Nach aktuellem Stand verfehlt auch die EU ihr Ziel einer Emissionsreduktion bis 2030 von mindestens 40% relativ zu 1990. Dabei gilt selbst diese Wegmarke als schwerlich vereinbar mit dem Zwei-Grad-Ziel (*Climate Action Tracker*, 2017).

In Österreich sind die Folgen des Klimawandels bereits spürbar, und werden sich noch verschärfen: Die mittlere Erwärmung relativ zu 1950–1980 überschreitet bereits 1°C (vgl. Abbildung 1); es kommt zu häufigeren extremen Niederschlägen, Stürmen, Überflutungen, Muren, aber auch zu mehr Dürren und Trockenheit im Sommer. Geschätzte Schäden an der österreichischen Wirtschaft durch Klimawandel belaufen sich derzeit auf etwa 1 Mrd Euro jährlich. Bei einem Klimaszenario mit 2,8°C mittlerer Erwärmung bis 2100 könnten die Schäden schon bis 2050 auf 3,8–8,8 Mrd Euro pro Jahr ansteigen (*Steininger* ua, 2015). Die Schneegrenze könnte in diesem Szenario bis 2100 um 300–600m ansteigen, mit potenziell signifikanten Auswirkungen auf den Tourismus (*APPC*, 2014).

Abbildung 1: Temperaturentwicklung in Österreich seit 1860



Quelle: *Berkeley Earth*

Auch in Österreich sind in den letzten Jahren eine Reihe von Maßnahmen beschlossen worden, wie etwa das Klimaschutzgesetz von 2011 oder die Novelle des Ökostromgesetzes, welche die Rahmenbedingungen der Klimapolitik der nächsten Jahre vorgeben sollen. Dennoch liegt der Treibhausgasausstoß nach wie vor über den Werten von 1990 (*Umweltbundesamt*, 2016), eine absolute Reduktion fand in jüngerer Zeit nicht statt (siehe auch Abschnitt 4). Ein möglicher Grund dafür ist, dass die Kosten einer weitgehenden Dekarbonisierung der Wirtschaft relativ zu den potenziellen Schäden oft überschätzt bzw die negativen Folgen unterschätzt werden, wie wir im nächsten Abschnitt zeigen. Darüber hinaus bieten sich für viele Wirtschaftszweige Chancen, von den durch Klimaschutz erwarteten Veränderungen am Weltmarkt zu profitieren. Inwiefern diese Chancen genutzt werden können, hängt vor allem von zwei Faktoren ab: von einheitlichen klimapolitischen Rahmenbedingungen, die wir in Abschnitt 3 diskutieren, sowie von geeigneten Strategien und der Innovationskraft der Unternehmen, siehe Abschnitt 4.

2. Klimaschutz und Wirtschaftswachstum

Historisch betrachtet hängen die Treibhausgasemissionen eng mit der Wirtschaftsaktivität zusammen: je höher die Wirtschaftsleistung, desto größer der CO₂-Ausstoß. Daraus lässt sich allerdings keineswegs schließen, dass eine wachsende Volkswirtschaft mit den aktuellen Klimazielen unvereinbar wäre (*Jakob/Edenhofer*, 2014). Einerseits leisten viele Sektoren – besonders im Dienstleistungsbereich – einen substanziellen Beitrag zur Wirtschaftsleistung und weisen nur eine geringe CO₂-Intensität auf (siehe Abbildung 2). Andererseits sind historische Daten eine unbefriedigende Referenz, da der Klimaschutz in der Vergangenheit ein politisch eher nachrangiges Ziel war. Um die ökonomischen Konsequenzen einer Dekarbonisierung abzuschätzen, gilt es folgende Fragen zu beantworten: (i) Wo entstehen die Emissionen? (ii) Wie können die betroffenen Sektoren ihre CO₂-Bilanz am effizientesten verbessern?

Was die erste Frage anbetrifft, so stammt weltweit die überwiegende Mehrheit der Treibhausgasemissionen aus vier Wirtschaftsbereichen: Energie- und Wärmeproduktion, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Transport (*IPCC*, 2014). Damit ergibt sich als Antwort auf die zweite Frage: Wenn es gelingt, in diesen Sektoren eine starke Emissionsreduktion zu erreichen, können die Wachstumspotenziale in den anderen Bereichen auch unter Einhaltung des Zwei-Grad-Ziels ausgeschöpft werden. Dies zeigen umfassende Analysen verschiedener großskaliger Modelle des Energie- und Wirtschaftssystems. Dabei wird jedoch davon ausgegangen, dass auch kontroversere Technologien wie etwa die Abscheidung und unterirdische Speicherung von CO₂ (CCS) eine wichtige Rolle spielen werden (*IPCC*, 2014). Überdies führt kein Weg an einer verbesserten Energieeffizienz und einem starken Ausbau von erneuerbaren Energien vorbei, wobei im Falle Österreichs die Stromproduktion schon weitgehend dekarbonisiert ist.

Umgekehrt reagieren die erwähnten Modelle allerdings auch nur schwach auf Szenarien mit einem gedämpften Wirtschaftswachstum – mit anderen Worten: auch in einer stagnierenden Volkswirtschaft wäre der Schritt zu erneuerba-

Abbildung 2: Wirtschaftssektoren in Österreich: Wertschöpfung vs Klimabelastung



Quelle: *World Input-Output Database* (2013). Daten für 2009, Darstellung ohne Direktemissionen der Haushalte

ren Energien, effizienteren Transport- und Produktionsmethoden sowie einer Kombination aus CCS und Bioenergienutzung unumgänglich, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen.² Durch gezielte Maßnahmen in den betroffenen Sektoren könnten in Österreich die Kosten der Transformation des Energiesystems bis 2050 dabei jedoch auf Mehrkosten von circa € 0,05 pro kWh begrenzt werden (*Totschnig* ua, 2015).

Obwohl die Transformation des Energiesystems den wichtigsten Beitrag zur Dekarbonisierung leisten muss, sind zur Erreichung des Zwei-Grad-Ziels auch Anpassungen der Konsummuster nötig. Dies ist vor allem bei der Ernährung und im Verkehrssektor der Fall. Beispielsweise ist unstrittig, dass der Pro-Kopf-Fleischkonsum der Industrieländer bei Einhaltung eines Zwei-Grad-Ziels nicht auf andere Weltregionen übertragbar ist. Ebenso gibt es für den Flugverkehr für die nächsten Jahrzehnte wahrscheinlich keine marktreifen CO₂-neutralen Alternativtechnologien. Auch die Dekarbonisierung des Transports auf der Straße würde, trotz der erwarteten Umstellung auf Elektroantriebe, durch Verlagerung auf andere Verkehrsträger oder eine Reduktion der Nachfrage zumindest erleichtert (*Creutzig* ua, 2015).

Wie sich die nationale Wirtschaft auf dem Weg zur Dekarbonisierung in diesen Szenarien insgesamt entwickelt, hängt entscheidend vom Umgang mit den notwendigen Veränderungen ab. Eine erfolgreiche Strategie vermeidet dabei insbesondere einen technologischen „Lock-in“ durch Investitionen in Technologien oder Infrastruktur, die nicht mit den langfristigen Klimazielen vereinbar sind. Dabei ist ein innovationsfreundliches Klima notwendig, um die sich bietenden Möglichkeiten im Weltmarkt nutzen zu können.

3. Einheitliche CO₂-Preise als verlässliche Rahmenbedingungen für die Wirtschaft

Mit welchen Anreizen und Rahmenbedingungen kann die notwendige Transformation hin zur dekarbonisierten Wirtschaft gelingen? Zunächst ist eine Verbesserung bestehender marktbasierter Instrumente unabdingbar, vor allem in Bezug auf einheitliche und ausreichende CO₂-Preise. Darüber hinaus sind Ergänzungen durch weitere gesetzgeberische Maßnahmen notwendig, insbesondere die Bereitstellung der nötigen Infrastruktur, um Klimaschutz und Wirtschaftswachstum vereinbar zu machen.

Die Eindämmung eines Umweltproblems wie des Klimawandels ist am kosteneffizientesten durch ein Preissignal zu erreichen, das mit einer Steuer auf CO₂ oder durch ein Emissionshandelssystem gesetzt wird. Natürlich könnte die Dekarbonisierung auch mit Energiestandards oder direkter Regulierung vorangetrieben werden. Dies ist aber weniger effizient: Dies liegt daran, dass sich im Marktpreis mehr Informationen spiegeln, wo Treibhausgasemissionen kosten-

2 Bei CCS wird typischerweise das bei einem Verbrennungsprozess (zB zur Energie-/Wärmeproduktion) freigesetzte CO₂ eingefangen und eingelagert, etwa in einem bereits ausgebeuteten Öl- oder Gasfeld. Wenn dieser Prozess auch bei Energieerzeugung aus Biomasse eingesetzt wird, kann der Atmosphäre damit aktiv CO₂ entzogen werden.

günstig verringert werden könnten, als bei einer direkten Regulierung bekannt werden. Die Instrumentenwahl hängt zwar grundsätzlich nicht nur von der Effizienz, sondern von den wirtschaftlichen Besonderheiten und den politischen Rahmenbedingungen ab, unter denen Emissionen reduziert werden sollen. Jedoch lässt sich festhalten: Ein global einheitlicher CO₂-Preis würde für alle ökonomischen Akteure gleiche Voraussetzungen in internationalen Märkten schaffen.

In Anbetracht widerstrebender globaler Interessen wird jedoch schnell deutlich, dass die inhärente Trittbrettfahrerproblematik für jeden Staat Anreize schafft, von den Klimabemühungen anderer zu profitieren und selbst nur beschränkte Anstrengungen zu unternehmen. Zudem besteht bei unilateralen Maßnahmen das Risiko, dass die Verursacher ihre Emissionen lediglich in weniger stark regulierte Staaten verlagern („Carbon leakage“). Auch innerhalb der Landesgrenzen existieren Effizienzhürden: Durch eine Vielzahl an ineffizienten kleinteiligen Regulierungen wird faktisch ein breites Spektrum an – meist impliziten – CO₂-Preisen für unterschiedliche Marktteilnehmer geschaffen.

Das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS) als zentrales Element der europäischen Klimapolitik soll einen großen Teil dieser Schwierigkeiten vermeiden. Davon abgedeckt sind die meisten, jedoch nicht alle, energieintensiven Sektoren im EU-Binnenmarkt. Der Handel mit CO₂-Zertifikaten erlaubt großen Industriebetrieben eine eigene Abwägung zwischen Emissionsreduktionen oder Zukauf weiterer Zertifikate zum Marktpreis. Der CO₂-Preis sollte als zentrales Instrument einheitliche und stabile Rahmenbedingungen für die europäische Industrie schaffen und gleichzeitig den Weg zu zukünftigen Null-Netto-Emissionen weisen.

In den letzten Jahren kam es jedoch zu einem Preisverfall der Zertifikate im EU-ETS. Der tiefe Preis spiegelt nicht nur ein Überangebot an Zertifikaten wider, sondern auch den Zweifel der Investoren am politischen Willen der EU, die Klimaziele hartnäckig umzusetzen. Marktakteure spekulieren darauf, dass die Europäische Union langfristig das Volumen der Zertifikate nicht soweit reduziert, wie es eine Einhaltung des 2-Grad-Ziels erfordern würde. Um diese Erwartungen zu korrigieren und den Unternehmen mehr Planungssicherheit zu gewährleisten, wäre die Ergänzung des Emissionshandelssystems durch einen Mindestpreis denkbar. Die Europäische Union tendiert derzeit jedoch eher zu mengenbasierten Reformen (vgl. etwa *Europäische Union*, 2015). Langfristig ist darüber hinaus eine Ausweitung des EU-ETS auf weitere Sektoren die sinnvollste Alternative, eine einheitliche Bepreisung durchzusetzen, unter Berücksichtigung von Besonderheiten etwa im Verkehrssektor oder der Landwirtschaft. Wo dies nicht möglich ist, können nationale CO₂-Steuern dafür sorgen, dass zwischen den Sektoren keine Ungleichgewichte bestehen.

Wie ist ein Emissionshandel für alle Akteure verträglich auszugestalten? Was Unternehmen anbetrifft, so steht die Stabilität des CO₂-Preises und eine jeweils tragbare Gesamtbelastung im Mittelpunkt. Preissicherheit ist zwar in einem reinen Emissionshandelssystem nur bedingt gegeben, kann aber durch langfristig klare Quoten, Mindest- und Höchstpreise sowie der Möglichkeit, Zertifikate über eine längere Zeit zu halten, abgedeckt werden (*Schmalensee/Stavins*, 2017). Zur Begrenzung der Gesamtbelastung ist eine Kompensation von

besonders betroffenen Unternehmen möglich. Dies ist vor allem eine politische Verteilungs- und Machbarkeitsfrage der Verwendung der Einnahmen aus dem Emissionshandel. Entscheidungsträger in der Politik favorisierten bisher integrierte Maßnahmen, dh Rabatte und produktionsbasierte Allokation von Emissionsrechten. Ergänzende Maßnahmen wie staatliche finanzielle Unterstützung beim Technologiewechsel standen hingegen weniger im Zentrum (OECD, 2015).

Was die Bürger betrifft, so ist festzuhalten, dass eine allgemeine CO₂-Bepreisung so ausgestaltet werden kann, dass die soziale Gerechtigkeit nicht beeinträchtigt wird. Zwar verwenden Haushalte mit geringem Einkommen einen größeren Teil ihres Budgets für emissionsintensive Güter; diese regressive Wirkung eines CO₂-Preises kann jedoch überkompensiert werden, wenn mit den Mehreinnahmen die Einkommensteuer für arme Haushalte entsprechend gesenkt wird (Klenert ua, 2016). Eine andere Möglichkeit wäre, eine „Klimadividende“ auszuschütten – also allen Bürgern denselben Betrag zukommen zu lassen – wie in der Schweiz bereits praktiziert. Auch diese Maßnahme kann einen CO₂-Preis progressiv wirken lassen (Klenert/Mattauch, 2016) und könnte aufgrund ihrer Einfachheit bei gleichzeitiger hoher Sichtbarkeit die Akzeptanz eines CO₂-Preises steigern.

4. Klimapolitik geht aber über CO₂-Preise hinaus. Chancen für die Wirtschaft am Beispiel der Dekarbonisierung zweier österreichischer Sektoren

Pro Kopf stoßen ÖsterreicherInnen in etwa 5,6t CO₂-Äquivalent aus (APCC, 2014). Im Vergleich von 2015 zu 1990 sind die österreichischen Gesamtemissionen sogar leicht gestiegen, während etwa Deutschland oder Großbritannien deutliche Reduktionen erreicht haben. In Österreich wird Energie (und Elektrizität im speziellen) zwar traditionell relativ sauber produziert und insgesamt auch weniger CO₂ pro Einheit Wirtschaftsleistung ausgestoßen, jedoch lagen Fortschritte im Bereich der Energieeffizienz in den letzten Jahrzehnten deutlich unter dem europäischen Schnitt. Zwar wurde 2015 das Ziel verkündet, bis 2030 Elektrizität ausschließlich aus erneuerbaren Ressourcen zu gewinnen, allerdings fehlt noch ein notwendiger klarer Fahrplan bis 2050, um den EU-Zielkorridor von Emissionsreduktionen im Bereich von 80%–95% gegenüber 1990 zu erreichen.

Die Bepreisung von CO₂ stellt zwar das zentrale Regulierungsinstrument zur Emissionsreduktion dar, doch müssen diese Regulierungen zwingend von Technologie- und Infrastrukturpolitik flankiert werden, wenn erfolgreiche und kosteneffiziente Lösungen gefunden werden sollen. Daher ist es essenziell, zusätzliche Ziele und Instrumente auch auf nationaler Ebene vorzusehen. Dies geht damit einher, dass die Umstellung auf eine klimaschonende Wirtschaftsweise viele Vorteile für die Gesellschaft mit sich bringt, die über den Klimaschutz hinausgehen.

Während Unternehmen in Österreich mit einer Vielzahl an Herausforderungen konfrontiert werden, wird es auf dem Weg zu Null-Netto-Emissionen auch zahlreiche Chancen geben, neue Märkte zu erschließen und Arbeitsplätze

zu sichern. Im Folgenden widmen wir uns zwei spezifischen Bereichen, die diese Herausforderungen und Chancen für die Unternehmen und die Gesellschaft am besten widerspiegeln: Dem Verkehrssektor in Österreich, der trotz bisheriger Anstrengungen immer noch starkes Wachstum der Emissionen verzeichnet und der Landwirtschaft, die für erhebliche Emissionen von besonders starken Klimagasen wie Methan verantwortlich ist.

4.1 Transportsektor

Die Emissionen im Verkehrssektor sind seit 1990 sowohl weltweit als auch in Österreich massiv gestiegen (Abbildung 3) und erfordern daher besonders schnelle und wirkungsvolle Maßnahmen. Um die österreichischen Ziele zu erfüllen, müssen Verkehrsemissionen bis 2050 um 60% gegenüber 1990 reduziert werden, um EU-Ziele zu erfüllen – bis 2014 sind sie aber um 58% gestiegen (*Umweltbundesamt*, 2016). Seit 2003 sinken die jährlich gefahrenen Kilometer pro Pkw zwar um 1040 km auf 13.100 km, jedoch stieg sowohl die Anzahl als auch die Größe von Fahrzeugen auf der Straße, was insgesamt zum Wachstum der Emissionen beiträgt (*VCÖ*, 2014). Im Verkehrssektor wird also zur Erreichung von Null-Netto-Emissionen ein umfangreiches Maßnahmenpaket notwendig sein, da der Emissionshandel hier nicht greift (*APCC*, 2014).

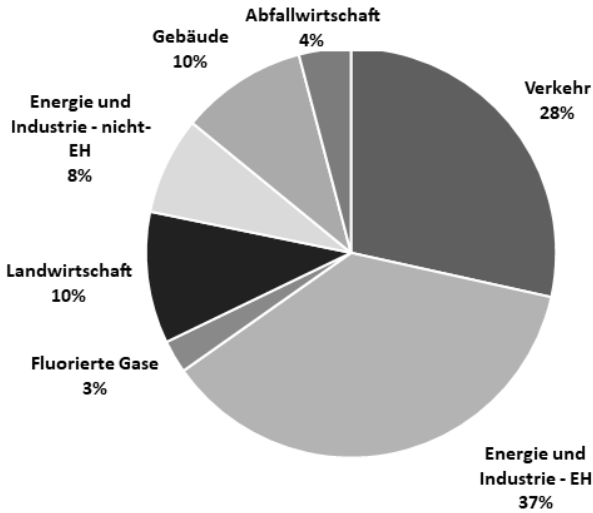
Im Straßenverkehr gehören dazu etwa Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung auf emissionsarme Transportmittel, eine Verbesserung des öffentlichen Verkehrssystems, der Ausbau von Rad- und Fußwegen sowie eine stärkere Bepreisung des Straßenverkehrs. Die bisher modellierten Pläne der Politik (*BMVIT*, 2009) sind zu schwach, um eine tiefgreifenden Veränderung des Mobilitätsverhaltens zu bewirken und müssten deutlich ambitionierter werden, um die nationalen und europäischen Klimaziele zu erreichen. Darüber hinaus sind Maßnahmen für den verbleibenden Autoverkehr nötig, die mittelfristig zu einem weitgehenden Verzicht auf fossile Treibstoffe führen, zugunsten von Batterien oder Wasserstoff.

Es kann somit ein relativ klarer Pfad hin zu einem CO₂-armen landbasierten Personen- und Güterverkehr im 21. Jahrhundert gezeichnet werden, auf dem sich für die zahlreichen innovationsstarken Zulieferer der Automobilbranche in Österreich neben großen Herausforderungen durchaus auch Chancen bieten – zukunftsweisende Investitionen in Technologien wie Batterien und Leichtbauweisen vorausgesetzt. Bereits heute ist der Anteil an Erfinderinnen und Erfindern im Bereich Elektromobilität europaweit nur in Deutschland höher (*Helmenstein* ua, 2016). Für die Gesellschaft hat eine geglückte Mobilitätswende den zusätzlichen Vorteil einer erheblichen Reduktion der Luftverschmutzung (vor allem durch Dieselfahrzeuge in Innenstädten sowie den internationalen Transit), die jährlich bis zu 8.200 Todesfälle in Österreich verursacht (*EEA*, 2016). Ein stärkerer nicht-motorisierter Verkehr in den Städten führt zudem zur Abnahme von Krankheiten, die auf Bewegungsmangel zurückzuführen sind.

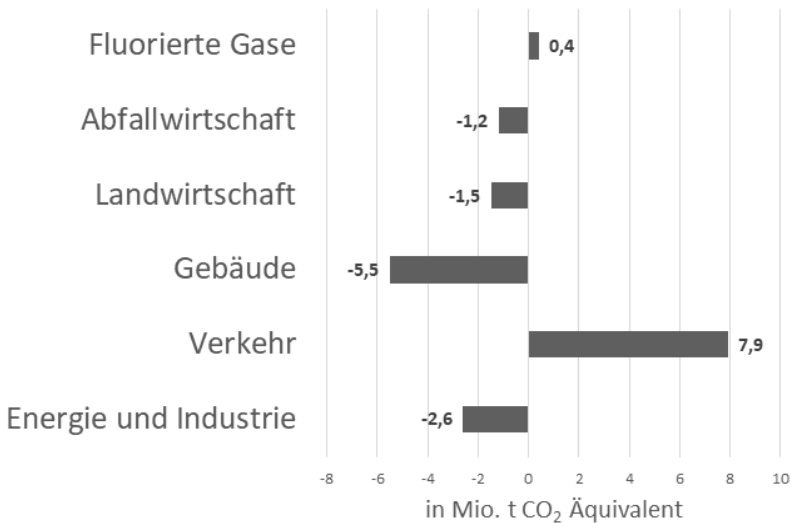
Derzeitige Lösungsansätze, wie die Förderung der Elektrifizierung oder die Regulierung von maximalen Abgaswerten, orientieren sich noch vergleichsweise wenig an ökonomischen Prinzipien und konnten die Dynamik hin zu CO₂-armem Verkehr bisher kaum beeinflussen. Dies unter anderem auch deshalb,

Abbildung 3: Treibhausgasemissionen in Österreich nach Sektor

Anteil der Sektoren an den gesamten THG-Emissionen 2014



Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2014



Quelle: Umweltbundesamt 2016

weil die Testverfahren keinen Aufschluss auf die aktuellen Emissionen auf der Straße geben, wie die Skandale im Automobilsektor der letzten Jahre belegen. Ökonomisch sinnvoller, jedoch politisch umso umstrittener, wäre die direktere Besteuerung von CO₂, etwa durch eine Anhebung der Mineralölsteuer.

Technologiepfade hin zu CO₂-neutralem Flugverkehr sind gegenwärtig noch deutlich weniger konkret. Die Einbeziehung des internationalen Flugverkehrs in den Klimaschutz ist sehr wichtig, sowohl wegen der hohen Klimawirksamkeit der ausgestoßenen Emissionen als auch wegen seiner starken Wachstumsraten. Seine Dekarbonisierung ist jedoch auch sehr schwierig: Besonders das Fehlen von marktreifen, alternativen Antriebstechnologien und die lange Lebensdauer von Flugzeugen machen eine wachsende, nachhaltige Flugbranche praktisch unmöglich (Gössling/Upham, 2009). Über die Frage der technischen Möglichkeiten des CO₂-neutralen Fliegens hinaus ist insbesondere auch zu berücksichtigen, dass international die Verantwortlichkeiten zwischen Ländern bisher unklar sind. Nationale Regulierungen, welche die Flugpreise erhöhen, werden entsprechend kontrovers gesehen.

Die Luftfahrt wird auch nach 2050 wohl vergleichbar kohlenstoffintensiv bleiben, während die Bedeutung des Flugverkehrs als Quelle von Treibhausgasen relativ zu anderen Sektoren deutlich zunehmen dürfte. Dies unterstreicht die Brisanz der Diskussion über die dritte Landebahn am Flughafen Wien-Schwechat. Festzuhalten bleibt, dass ein „Lock-in“ in eine unverändert emissionsintensive Luftfahrt auf jeden Fall vermieden werden muss, insbesondere auch beim Ausbau der Infrastruktur.

4.2 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft verursacht, neben weitreichender Boden- und Wasserverschmutzung durch Düngemittel, etwa ein Viertel der weltweiten Treibhausgasemissionen; besonders oft das sehr starke, wenn auch kurzlebige Treibhausgas Methan. Nichtsdestotrotz wird in der öffentlichen Debatte oft die Anpassung an zukünftige Schäden gegenüber nachhaltiger Emissionsreduktionen im Bereich Landwirtschaft priorisiert. Das derzeitige regulatorische Umfeld fokussiert neben der Förderung von Agrarbetrieben hauptsächlich auf Maßnahmen, die etwa Bodenschäden oder exzessive Benützung von Düngern und Pflanzenschutzmitteln verhindern sollen, während Emissionsziele im Klimaschutzgesetz bis 2020 nur CO₂-Reduktionen um 1,25% in diesem Sektor vorsehen.

Dies ist umso erstaunlicher, als sich gerade in Österreich vielversprechende ökonomische Chancen im Bereich der ressourcenschonenden, ökologischen Land- und Forstwirtschaft bieten. Während die heimische Wald- und Forstindustrie noch bis vor kurzem aufgrund intensiver Abholzung als CO₂-Quelle galt, konnten regulatorische, aber auch private Initiativen – wie etwa das FSC-Zertifikat für nachhaltige Forstbetriebe – den österreichischen Wald zu einer Senke für CO₂ verwandeln (APCC, 2014). Bei einer deutlichen Wegentwicklung von der vorherrschenden intensiven Nutztierhaltung könnten große Mengen Methanemissionen reduziert werden. Zudem würde ein Rückgang des durchschnittlichen Fleischkonsums die Gesundheit der Bevölkerung erhöhen. Der Ruf der österreichischen Landwirtschaft, frei von Gentechnik und ökologisch nachhaltig zu sein,

steigert die Nachfrage nach Agrarprodukten sowohl im Inland als auch im Ausland. Im Jahresvergleich nahmen Agrarexporte 2016 um 3,6% zu und übersteigen damit erstmals die 10-Mrd-Euro-Marke. Seit dem EU-Beitritt 1995 hat sich der Agrar-Außenhandel fast versechsfacht (*BMLFUW*, 2017). Zusätzlich gibt es wissenschaftliche Hinweise darauf, dass sich etwa in Westösterreich der vermehrte Niederschlag positiv auf Sommerkulturen auswirken und etwa Körnermais oder der Weinanbau in ganz Österreich an Bedeutung gewinnen könnten (*APCC*, 2014).

Speziell in der Landwirtschaft ist es deutlich ersichtlich, dass sich in Österreich mittels gut gestalteter Klimapolitik Chancen ergeben werden. Essenziell ist jedoch, dass die Landwirtschaft möglichst früh auf die kommenden Veränderungen reagiert und notwendige Anpassungsmaßnahmen umsetzt (*Mitter*, 2015), denn zusätzlich zu den Anforderungen im Kontext des Klimaschutzes stellen die zu erwartenden Klimaschäden eine existenzielle Bedrohung für die Lebensgrundlage vieler landwirtschaftlichen Betriebe dar (*APCC*, 2014).

5. Schluss

Der vorliegende Beitrag hat dargelegt, warum die Dekarbonisierung der Wirtschaft bis 2050 notwendig ist und welche Schritte die globale Klimapolitik dahingehend schon unternommen hat. Er hat aufgezeigt, dass Wirtschaftswachstum und Klimaschutz gleichzeitig möglich sind. Beide Ziele zu vereinen ist aber anspruchsvoll und erfordert sektorspezifische Maßnahmen, unter Berücksichtigung der Einbindung Österreichs in den EU-Emissionshandel. Oberstes Ziel einer ambitionierten und wirtschaftsförderlichen Klimapolitik muss dabei ein möglichst einheitlicher CO₂-Preis in allen emissionsintensiven Sektoren sein. Insbesondere Investitionen in Transportsysteme und Netzinfrastruktur sind Beispiele für Maßnahmen, die diesen CO₂-Preis jedoch flankieren müssen, um weiteres Wachstum sicherzustellen. Diese Investitionen und die unternehmerischen Anstrengungen, Emissionen zu reduzieren, können sowohl der österreichischen Wirtschaft als auch der Gesellschaft Chancen eröffnen. Klimapolitik führt zu signifikanten positiven Nebeneffekten, wie etwa der dringend notwendigen Reduktion von Feinstaub und Luftverschmutzung durch verstärkte Elektrifizierung des Verkehrs. In Österreich könnten zudem zahlreiche Betriebe mit innovativen und CO₂-armen Produkten vom Klimaschutz profitieren.

Literaturverzeichnis

APCC, Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014, Wien (2014)

BMLFUW, Österreichs Agraraußenhandel entwickelt sich 2016 weiter positiv (2017), www.bmlfuw.gv.at/land/eu-international/aussenhandel/AgrarAH.html (abgefragt am 2. 9. 2017).

BMVIT, Verkehrsprognose Österreich 2025+, Wien (2009)

Climate Action Tracker, EU Assessment (2017), <http://climateactiontracker.org/countries/eu.html> (abgefragt am 17. 7. 2017)

Creutzig, F./Jochem, P./Edelenbosch, O. Y./Mattauch, L./van Vuuren, D. P./McCollum, D./Minx, J., Transport: A roadblock to climate change mitigation? *Science* 6263 (2015) 911 f

EEA, Air Quality in Europe – 2016 Report, European Environment Agency, Kopenhagen (2016)

Europäische Union, Beschluss (EU) 2015/1814 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. 10. 2015 über die Einrichtung und Anwendung einer Marktstabilitätsreserve für das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union und zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG

Gössling, S./Upham, P., Climate Change and Aviation: Issues, Challenges and Solutions, Earthscan (2009)

Helmenstein, C./Kleissner, A./Krabb, P./Stadlbauer, M., Leitbranche Automobilwirtschaft: Innovative Leistungen im Bereich der Umwelttechnologien, Wien (2016)

IPCC, Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Genf (2014)

Klenert, D./Mattauch, L., How to make a carbon tax reform progressive: The role of subsistence consumption, *Economics Letters* 138 (2016) 100 ff

Klenert, D./Schwerhoff, G./Edenhofer, O./Mattauch, L., Environmental Taxation, Inequality and Engel's Law: The Double Dividend of Redistribution, *Environmental and Resource Economics* (2016) 1 ff

Mitter, H., Integrative Bewertung von Auswirkungen des Klimawandels, Anpassungsmaßnahmen und Vulnerabilität der österreichischen Nutzpflanzenproduktion, Wien (2015)

OECD/World Bank Group, The FASTER Principles for Successful Carbon Pricing: An approach based on initial experience, Washington D.C. (2015)

Rockström, J./Gaffney, O./Rogelj, J./Meinshausen, M./Nakicenovic, N./Schellnhuber, H. J., A roadmap for rapid decarbonization, *Science* 6331 (2017) 1269 ff

Schmalensee, R./Stavins, R. N., Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade, *Review of Environmental Economics and Policy* 1 (2017) 59 ff

Steininger, K./König, M./Bednar-Friedl, B./Kranzl, L./Loibl, W./Pretenthaler, F. (Hrsg), Economic Evaluation of Climate Change Impacts: Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria (2015)

Totschnig, G./Hirner, R./Kloess, M./Pfleger, M./Kathan, J./Burnier de Castro, D./Pucker, J./Steiner, D./Jungmeier, G./Fuchs, M., Wasserkraft als Energiespeicher, Wien (2015)

VCÖ, Österreichs Autofahrer fahren immer weniger Kilometer, Presseausendung (2014), www.vcoe.at/news/details/vcoe-oesterreichs-autofahrer-fahren-immer-weniger-kilometer (abgefragt am 17. 7. 2017)

Umweltbundesamt, Klimaschutzbericht 2016, Wien (2016)

Abstract

JEL-No: H23, O44, Q54, Q58

Economic Growth and Climate Change – Opportunities and Challenges on the Way to a Zero-Carbon Society

The international community has agreed to decarbonise the economy in order to avoid uncontrollable consequences of climate change. Currently, there are many political measures underway to reach this goal, both on the global and national level. However, these actions are insufficient and often inefficiently designed. This paper illustrates why protecting the climate whilst maintaining economic growth is possible, albeit highly challenging. We argue that a coherent regulatory framework is urgently required: Comprehensive carbon pricing is a necessary condition to achieve ambitious emission reductions in a growing economy. However, carbon pricing will not be sufficient in isolation – the EU emissions trading scheme needs to be supplemented with national policies in order to decarbonise Austria efficiently. Looking at the Austrian transport and agricultural sector, we highlight how well-designed climate policy creates opportunities for both the economy and the society as a whole.