

# ECO

## AUSTRIA

INSTITUT FÜR  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Wien, im Juni 2023

Update: August 2023

## STUDIE

Beimengung zu Kraftstoffen zur Erreichung der  
CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele im Verkehr

Fallstudie Schweden

Studie im Auftrag  
des Österreichischen Automobil-, Motorrad- und Touring Clubs (ÖAMTC)

[www.ecoaustria.ac.at](http://www.ecoaustria.ac.at)



# Studie

## Beimengung zu Kraftstoffen zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele im Verkehr

*Virág Bittó*  
*Monika Köppl-Turyna*  
*Wolfgang Schwarzbauer*

Studie im Auftrag des Österreichischen Automobil-, Motorrad- und Touring Clubs (ÖAMTC)

Juni 2023, Update: August 2023

### Executive Summary

Schweden nahm im Jahr 1991 umfangreiche Änderungen der Umwelt- und Energiepolitik vor und führte im Rahmen einer umfassenden Steuerreform unter anderem auch die Besteuerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ein. Bei der Einführung der CO<sub>2</sub>-Steuer wurden andere Steuern, um die steuerliche Belastung anfänglich gleich zu belassen, gesenkt. Dies galt beispielsweise für die Energiesteuer (dem schwedischen Pendant zur Mineralölsteuer), die um fünfzig Prozent reduziert wurde. Dies stellt gerade zum Zeitpunkt der Einführung der Steuer einen wesentlichen Unterschied zu Österreich dar, da in Österreich keine entsprechenden Anpassungen bei der Mineralölsteuer erfolgten. Über die Zeit wurden die schwedischen CO<sub>2</sub>-Steuersätze konsequent erhöht und sind aktuell weltweit die höchsten.

Neben steuerlichen Maßnahmen wurde in Schweden ab den 1990er Jahren die Beimengung alternativer Kraftstoffe durch eine Kombination von steuerlichen Begünstigungen für die Beimengung und verpflichtenden Beimengungsquoten von Biokraftstoffen eingeführt, was dazu führte, dass der Anteil von Biotreibstoffen am energetischen Verbrauch im Transportsektor stark anstieg und sich die Emissionen des Verkehrssektors reduzierten. Gemäß Schätzungen in diesem Bericht betrug die Beimengungsquote bei Benzin und Diesel in Schweden im Jahr 2019 23 Prozent. Wäre diese beispielsweise nur zehn Prozent gewesen, wäre der Ausstoß von CO<sub>2</sub>e um 17 Prozent höher ausgefallen. Dies zeigt, welche Wirkung eine erhöhte Beimengung von Biokraftstoffen haben kann, um Zwischenemissionsziele der Transformation des Verkehrssektors zu erreichen.

Wesentlich für den Erfolg des schwedischen Systems, das aus der Kombination einer CO<sub>2</sub>-Steuer mit erhöhter Beimengung von Biokraftstoffen bestand, war, dass die Verpflichtungen mit der Zeit erhöht wurden, was die Emissionsreduktion verstärkte.

In Österreich wurde die CO<sub>2</sub>-Abgabe im Oktober 2022 mit einem Anfangspreis von 30 Euro pro Tonne als zusätzliche Abgabe eingeführt. Diese Abgabe gilt unter anderem für Unternehmen, die Kraftstoffe in Österreich herstellen oder importieren. Hauptziel der Abgabe ist es, Konsumenten und Konsumentinnen zu motivieren, weniger CO<sub>2</sub> auszustoßen. Der Preis soll graduell erhöht werden und bis zum Jahr 2025 den Zielwert von 55 Euro erreichen. Danach sollen die Preise – ähnlich wie im EU-ETS – freigegeben werden.

Das zentrale Ziel Österreichs im Verkehrsbereich ist die Erreichung der Klimaneutralität des Verkehrssektors im Jahr 2040. Ein wichtiges Zwischenziel dabei ist – gemäß Schätzungen von Fichtinger et al. (2023) – eine Reduktion der Emissionen im Pkw-Verkehr bis 2030 auf 6,9 Millionen Tonnen.

Derzeit gilt, ähnlich wie in Schweden, Steuerbefreiung für reine Biokraftstoffe sowie ein ermäßigter Satz für Beimischungen von Biokraftstoffen. Allerdings ist hier zu betonen, dass der ermäßigte Satz für alle Beimischungen (ab E5 bzw. B7) gilt, jedoch unabhängig vom Beimischungsgrad, was aus Sicht der Emissionsreduktion problematisch erscheint, da davon keinerlei Anreize ausgehen, Kraftstoffe mit einem höheren Beimischungsgrad als den minimal vorgeschriebenen anzubieten.

Ein höherer Anteil von Beimischungen von Biokraftstoffen kann unmittelbar helfen, die Emissionen zu reduzieren, vor allem auch aufgrund der Beobachtung, dass trotz hoher Dynamik bei der Zulassung von Elektrofahrzeugen deren Bestand an der österreichischen Pkw-Flotte aktuell immer noch bei nur rund 2,5 Prozent liegt. Die Untersuchung von Fichtinger et al. (2023) legt den Schluss nahe, dass Österreich – sofern es ausschließlich auf die Elektromobilität setzt – weder 2030 noch 2040 die Klimaziele erreichen wird. Wichtig ist es daher, einerseits die E-Mobilität weiterhin zu fördern und andererseits auf den Einsatz von alternativen Kraftstoffen zu setzen. Nur unter der Annahme, dass für die Zielerreichung 2030 nicht ausreichend alternative Kraftstoffe zur Verfügung stehen werden, müsste es zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung kommen, um die Fahrleistung zu reduzieren.

# Inhalt

<b>Hintergrund und Motivation .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Das schwedische Modell und seine Auswirkungen auf die Emissionsziele .....</b>	<b>3</b>
1.1. Allgemeine Maßnahmen im steuerlichen Bereich .....	3
1.2. Steuerliche Maßnahmen im Verkehr und Maßnahmen zur Beimengung von Biokraftstoffen im Verkehr .....	5
<b>2. Wirkung der Maßnahmen und aktuelle Emissionen im Verkehr: Österreich     und Schweden im Vergleich .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Potenziale und Vorschläge zur Erreichung der österreichischen Klimaziele.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>19</b>

# Abbildungen

Abbildung 1: Steuersätze auf CO <sub>2</sub> e in Schweden .....	4
Abbildung 2: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Straßenverkehr EU-27, Österreich und Schweden, 1990 = 100 .....	5
Abbildung 3: Entwicklung der Energiesteuer und der CO <sub>2</sub> -Steuer pro Liter Benzin in SEK 1990 – 2022 .....	6
Abbildung 4: Energieverbrauch im schwedischen Transportsektor (Inland).....	8
Abbildung 5: Reduktion der THG-Intensität 2010 – 2020 .....	12
Abbildung 6: Aktuelle und prognostizierte THG-Emissionen des Straßenverkehrs in Schweden und Österreich 2018 – 2040.....	13
Abbildung 7: Zusammensetzung der österreichischen und der schwedischen Pkw-Flotte nach Antriebsarten in den Jahren 2013 – 2021 .....	14



## Hintergrund und Motivation

Der Klimaschutz und Maßnahmen, die darauf abzielen, den Klimawandel einzudämmen, haben in den vergangenen Jahrzehnten eine besondere Bedeutung in der öffentlichen Debatte sowie auf multilateraler als auch nationaler Ebene gewonnen. Auf der Pariser Klimaschutzkonferenz 2015 haben sich 195 Länder auf einen Zielwert von 1,5 °C an Erderwärmung über dem vorindustriellen Niveau geeinigt. Das Pariser Klimaabkommen ist 2016 in Kraft getreten.

Vor dem Hintergrund des internationalen Politikziels hat sich die EU zum Ziel gesetzt, ihre Emissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent zu reduzieren (im Vergleich zum Emissionsniveau von 1990) und bis 2050 klimaneutral zu werden. Das Fit-for-55-Paket ist dabei ein wichtiger Baustein als Gesetzespaket zur Umsetzung der 55-prozentigen Reduktion. Erläutert und bewertet werden die Maßnahmen hauptsächlich im dazugehörigen Impact Assessment. Das zentrale und marktbasierende Instrument dabei ist das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS), das 2005 zur Umsetzung der Klimaziele auf EU-Ebene geschaffen wurde. Die gehandelten Emissionszertifikate gelten in den meisten Bereichen von Industrie und Energie, womit ein Großteil der Emissionen innerhalb der Union abgedeckt ist. Dieses System wird nun im Rahmen des Fit-for-55-Pakets auf bestimmte Bereiche des Transportsektors ausgedehnt (eigener Handel) und zudem ist vorgesehen, die kostenlosen Zertifikate abzuschaffen, um die Preise für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu erhöhen. Neben der Ausdehnung des ETS auf Teile des Transportsektors ist in diesem Zusammenhang noch die Überarbeitung der Renewable Energy Directive (RED III) zu erwähnen, die den Mitgliedstaaten die Möglichkeit gibt, entweder eine bindende Zielvorgabe von 14,5 Prozent Reduktion der Treibhausgasintensität im Verkehr durch die Nutzung erneuerbarer Energien oder ein verbindliches Ziel in Form eines Anteils erneuerbarer Energien von mindestens 29 Prozent am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor, beides bis 2030, vorzuschreiben. Wichtig ist ferner das in dieser Richtlinie definierte Teilziel von 5,5 Prozent für fortschrittliche Biokraftstoffe (auf Basis von Nicht-Nahrungsmittel-Rohstoffen) und erneuerbare Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs (erneuerbarer Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe auf Wasserstoffbasis) für den Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor (Rat der EU 2023).

Die EU-Mitgliedstaaten sind verpflichtet, nationale Klimaziele und Klimastrategien zu erstellen, insbesondere für die Bereiche, die nicht im EU-ETS beinhaltet sind. So sind insbesondere Gebäude und Verkehr wichtige Bereiche auf Länderebene. Zur Implementierung der Klimastrategien werden zusätzliche nationale Instrumente eingesetzt. Unter anderem wird die Bekämpfung des Klimawandels in Österreich durch den Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich erklärt. Der Plan bietet Ansätze zur Erreichung der Klimaziele bis 2030.

Der Verkehrssektor war in den letzten Jahren durchgehend der zweitgrößte Verursacher der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) Österreichs (Umweltbundesamt 2023). Dadurch, dass dieser Sektor nicht vom EU-ETS abgedeckt ist, musste die Emissionsreduktion im Moment ausschließlich national erfolgen; nationale Ziele müssen aber auch EU-weite Zielvorgaben berücksichtigen, wenn diese beschlossen werden und in Kraft treten (etwa die Vorgaben bzgl. der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Neufahrzeugen, Schadstoffemissionen in Form von Abgasvorschriften oder Beimengungsvorschriften).

Der Verkehrssektor in Österreich ist – gemäß dem Ziel der Bundesregierung – mit einer Herausforderung konfrontiert: Er muss bis 2040 klimaneutral werden. Fichtinger et al. (2023) schätzen, dass, um die Ziele Österreichs bis 2030 erreichen zu können, der maximale CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch den Pkw-Verkehr auf 6,9 Millionen Tonnen jährlich gesenkt werden muss. Im Vergleich dazu beliefen sich die entsprechenden Emissionen im Jahr 2022 auf rund elf Millionen Tonnen.

Zur Erreichung des Ziels der CO<sub>2</sub>-Reduktion wurde zunächst im Jahr 2022 in Österreich eine CO<sub>2</sub>-Abgabe eingeführt, zusätzlich zu anderen Instrumenten, die zusammen auf nationaler Ebene die Senkung der THG-Emissionen vorantreiben sollen. Der derzeitige Rahmen der Kohlenstoffbesteuerung wurde jedoch kritisiert, weil er nicht ausreicht, um die ehrgeizigen Klimaziele zu erreichen.

Schweden ist einer der Mitgliedstaaten der Europäischen Union, die bei der Emissionsreduktion sehr früh aktiv wurden und in den vergangenen Jahrzehnten erfolgreich die Emissionen im Verkehrsbereich senkten. So führte das Land bereits 1991 eine CO<sub>2</sub>-Abgabe ein und definierte verpflichtende Beimengungsquoten von alternativen Kraftstoffen, die im Laufe der Zeit erhöht wurden, um die Emissionen rasch zu senken. Im Gegensatz zur aktuellen Implementierung kam es in Schweden bei der Einführung der CO<sub>2</sub>-Steuer zu keiner zusätzlichen Belastung, da die Energiesteuer (das schwedische Pendant zur österreichischen Mineralölsteuer) um 50 Prozent gesenkt wurde.

Ziel dieser Studie ist es daher, das schwedische Modell darzustellen und seine Elemente, vor allem in Bezug auf die Beimengung von Biokraftstoffen, darzustellen.

Die Studie gliedert sich in drei Teile. Im ersten Kapitel wird das schwedische Modell im Allgemeinen und vor allem in Hinblick auf den Verkehrssektor dargestellt. Kapitel zwei vergleicht die aktuellen Regelungen hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Abgabe in Österreich und in Schweden, Kapitel drei leitet daraus Handlungsempfehlungen ab.



# 1. Das schwedische Modell und seine Auswirkungen auf die Emissionsziele

## 1.1. Allgemeine Maßnahmen im steuerlichen Bereich

In Schweden ist die maßgebliche Steuer auf Treibstoffe für den Verkehr die Energiesteuer. Schweden ergänzte die Energiesteuer 1991 durch eine spezifische CO<sub>2</sub>- und eine Schwefelsteuer, da die Umweltpolitik auf der politischen Agenda immer wichtiger wurde. Die Energiesteuer wurde im Gegenzug um 50 Prozent gesenkt. Auch wurde in weiterer Folge die Steuerbelastung auf Arbeit gesenkt, um die Auswirkungen auf die Wirtschaft abzdämpfen (Hammar & Åkerfeldt 2011).

Diese Änderungen in der Umwelt- und Industriepolitik in Schweden waren Teil einer umfassenden Steuerreform. Neben der Einhebung potenziell neuer Steuern zur Finanzierung öffentlicher Leistungen war es ein wichtiges Ziel, die Abhängigkeit von Schwedens Wirtschaft und Gesellschaft von fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Die Energie-, die CO<sub>2</sub>- und die Schwefelsteuer wurden in der Folge in aufeinander abgestimmter Weise verändert, um die Preise für Wirtschaft und EndverbraucherInnen nicht zu stark schwanken zu lassen. (Hammar & Åkerfeldt 2011).

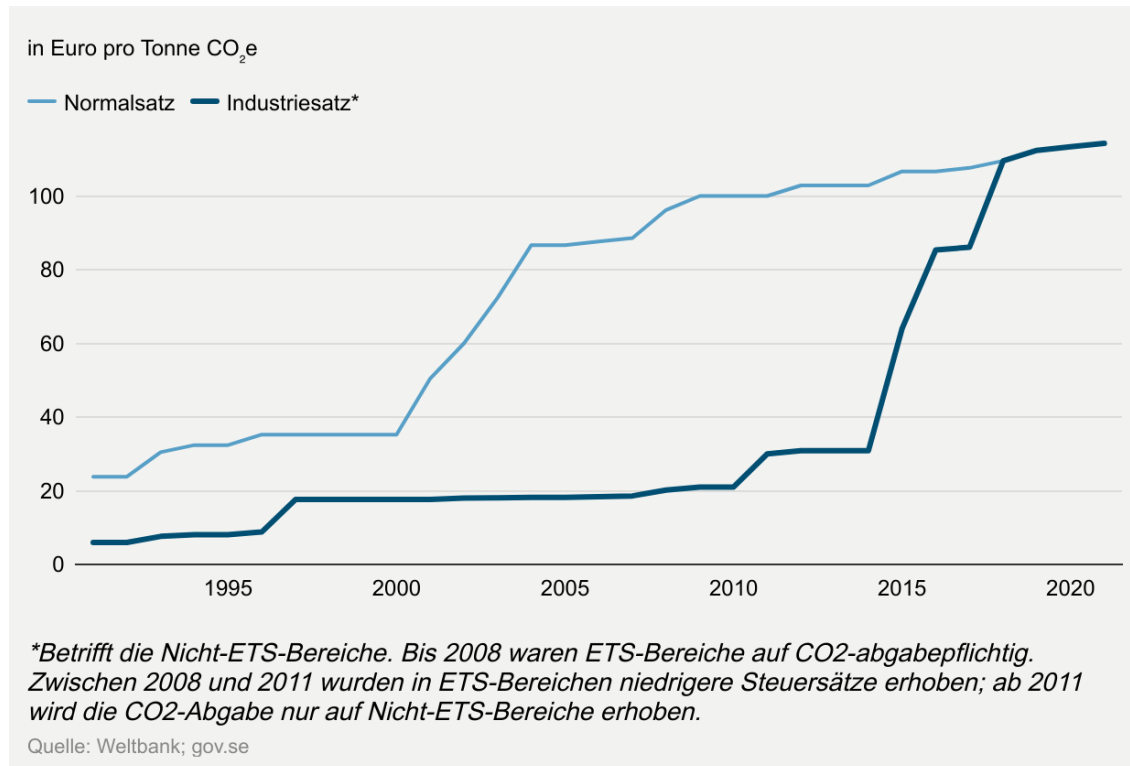
Bei der Einführung des CO<sub>2</sub>-Preises kostete eine ausgestoßene Tonne CO<sub>2</sub> 250 SEK (25 Euro). Der Preis wurde graduell erhöht; im Jahr 2023 lag er bei 1.330 SEK (122 Euro) für Wirtschaftsbereiche, die aktuell nicht unter das EU-ETS fallen (Government Offices of Sweden 2023).

Das vorherrschende Prinzip war, Energie- und CO<sub>2</sub>-Steuern auf fossile Brennstoffe zu erheben, wenn diese als Kraft- oder Heizstoffe verwendet werden. Für Brennstoffe in der Industrie, die für Heizzwecke und in stationären Motoren verwendet werden, wurde ein deutlich niedrigerer CO<sub>2</sub>-Steuersatz festgelegt. Kraftstoffe, die in Fahrzeugen verwendet werden, werden grundsätzlich nach dem allgemeinen CO<sub>2</sub>-Steuersatz besteuert.<sup>1</sup>

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der Steuersätze in Schweden seit 1991. Es ist dabei erkennbar, dass der Industriesatz über eine lange Zeit unter dem Normalsatz lag und erst im vergangenen Jahrzehnt deutlich erhöht wurde.

---

<sup>1</sup> Flugbenzin und Kerosin werden jedoch nicht besteuert, wenn sie in der kommerziellen Luftfahrt eingesetzt werden, ebenso Bunkerkraftstoffe, die in der Schifffahrt und der sonstigen gewerblichen Seeschifffahrt verwendet werden. Bestimmte andere Verwendungszwecke sind ebenso steuerlich begünstigt.

Abbildung 1: Steuersätze auf CO<sub>2</sub>e in Schweden

Ein wichtiges Element der Emissionsbesteuerung war die Einführung des EU-weiten CO<sub>2</sub>-Preises in Form von handelbaren Zertifikaten (EU Emission Trading Scheme, ETS), die erst 14 Jahre später, 2005, erfolgte. In den ersten Jahren des EU-Emissionshandelssystems war der Energiesteuersatz in Sektoren mit hohem Risiko einer Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sehr niedrig angesetzt. Ab 2011 wurde die Energiesteuer schließlich wieder angehoben. In der Folge wurde im selben Zeitraum für einige Sektoren, die unter das ETS fallen, die CO<sub>2</sub>-Steuer abgeschafft oder die Abschaffung ihrer Sätze angepeilt. Andere Sektoren, die nicht unter das EU-ETS fielen und bei denen bei einem hohen CO<sub>2</sub>-Steuersatz die Gefahr der Verlagerung ins Ausland bestand, unterlagen einem Steuersatz, der zwar schrittweise erhöht wurde, aber immer noch unter dem allgemeinen schwedischen CO<sub>2</sub>-Steuersatz blieb (Hammar & Åkerfeldt 2011).

Die Einführung der CO<sub>2</sub>-Steuer dürfte in erster Linie den Verkehrsbereich sowie den Konsum von Heiz- und Treibstoffen betroffen haben (Hammar & Åkerfeldt 2011; Anderssen 2019).

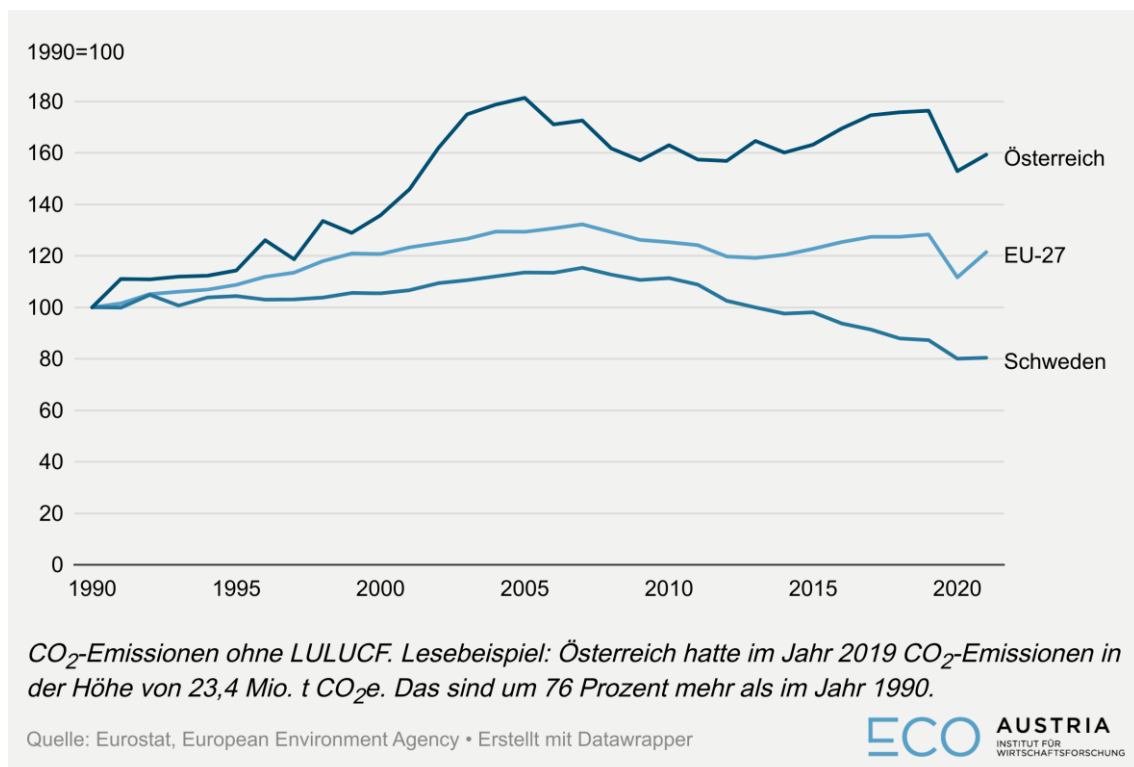
Die Auswirkungen auf die Wärmeerzeugung und ihre Emissionen waren vielfältig. Die Fernwärme ist zu einer wichtigen Heizungsart für Privathaushalte geworden, was Größenvorteile und eine ausreichende Nachfrage für eine zentralisierte Umstellung auf Heizbrennstoffe ermöglicht. Darüber hinaus hat sich der Energiemix verändert (sowohl für Firmen als auch für Haushalte), und der Anteil nichtfossiler Brennstoffe ist gestiegen (Swedish Ministry of Finance 2023). Im Zuge der Umstellung auf fossilsfreie Brennstoffe sind Biobrennstoffe (aus erneuerbaren Energien, Energie aus Abfällen und überschüssiger Wärme aus industriellen Prozessen etc.) zu einer der wichtigsten Kategorien von Heizmaterialien geworden. Dies hängt mit einer sorgfältigen politischen Umsetzung zusammen: Die schwedische Regierung hat großzügige Subventionen und Anreize für Investitionen in mit Biobrennstoffen betriebene Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen angeboten.

Daher gab es während der Einführungsphase der Steuer und der anschließenden Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Steuersatzes bereits Alternativen, die entweder wesentlich geringere Emissionen verursachten oder völlig kohlenstoffneutral waren (Hammar & Åkerfeldt 2011).

## 1.2. Steuerliche Maßnahmen im Verkehr und Maßnahmen zur Beimengung von Biokraftstoffen im Verkehr

Vergleicht man die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen Schwedens im Verkehr seit 1990 mit jener der EU und Österreichs (vgl. Abbildung 2), so zeigt sich, dass die Emissionen in Schweden bis rund 2007 schwächer anstiegen als jene im EU-Durchschnitt und in Österreich. In Österreich ergibt sich ein wesentlich dynamischerer Anstieg der straßenverkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der sprunghafte Anstieg zu Beginn der 2000er Jahre kann aber auch zum Teil auf die Auslandsnachfrage („Tanktourismus“) zurückgeführt werden. Nach 2007 kam es sowohl EU-weit als auch in Österreich zu einer Seitwärtsbewegung, während in Schweden die Emissionen deutlich sanken. So zeigte sich, dass die verkehrsbedingten Emissionen bis 2019 – vor dem Ausbruch der COVID-19-Krise – gegenüber 1990 um 13 Prozent gesunken waren, während sich jene in der EU und in Österreich gegenüber 1990 erhöht hatten.

Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr EU-27, Österreich und Schweden, 1990 = 100<sup>2</sup>



Dies dürfte einerseits auf die Besteuerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zurückzuführen sein, die sukzessive erhöht wurde; andererseits wurden weitere Maßnahmen gesetzt, um die Emissionen zu reduzieren. So wurde gezielt die Beimengung von Biokraftstoffen gefördert, einerseits durch

<sup>2</sup> LULUCF: Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (*Land use, land-use change, and forestry*).

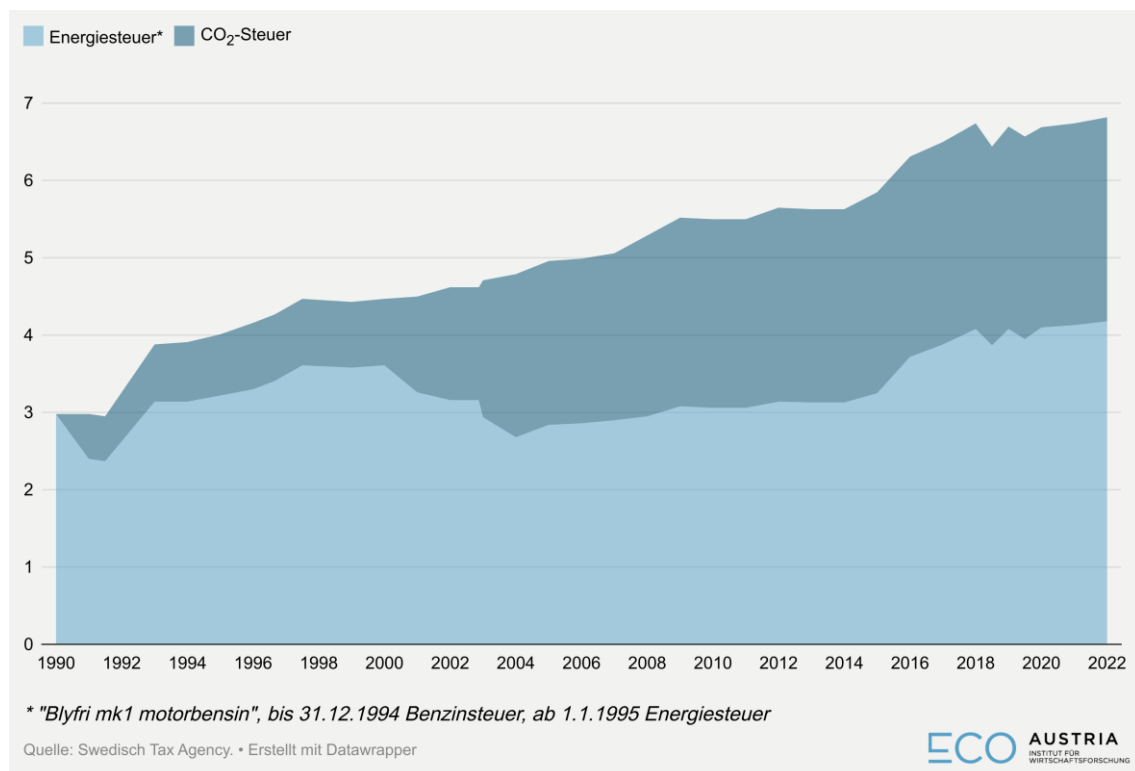
steuerliche Begünstigungen der Beimengungen, andererseits durch verpflichtende Beimengungsquoten.

### Steuerliche Maßnahmen

Der Verkehrsbereich war ein zentraler Fokusbereich des schwedischen Ziels, die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu reduzieren. Mit der Zeit gewannen Überlegungen zur Reduktion der Emissionen Schwedens an Bedeutung. Hier bestand großer Handlungsbedarf, weil der Transportsektor für einen hohen Teil der schwedischen Emissionen insgesamt verantwortlich war. Drittens ergab sich in Hinblick auf den Verkehr auch einnahmenseitig ein Fokus, da der Großteil der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Steuer aus dem Verkehrsbereich stammte. Wie Anderssen (2019) festhielt, belief sich der Anteil des Verkehrs im Jahr 2017 auf rund 90 Prozent des CO<sub>2</sub>-Steueraufkommens.

Am Anfang wurde die Energie- bzw. Benzinsteuer um den Betrag der CO<sub>2</sub>-Steuer gesenkt, um den Verbraucherpreis gleich zu belassen. Über die Zeit wurde die Energiesteuer pro Liter von 3 SEK graduell auf 4 SEK angehoben und auch die CO<sub>2</sub>-Steuer graduell auf 2,64 SEK erhöht. Mit 1. Jänner 2022 belief sich somit die steuerliche Belastung auf 4,18 SEK Energiesteuer und 2,64 SEK CO<sub>2</sub>-Steuer und damit auf insgesamt 6,82 SEK oder 0,67 EUR pro Liter Benzin. Zum Vergleich dazu betrug in Österreich die steuerliche Belastung von einem Liter Benzin aktuell 48,2 Cent MöSt und 7,4 Cent CO<sub>2</sub>-Steuer, also insgesamt 55,6 Cent pro Liter Superbenzin.

Abbildung 3: Entwicklung der Energiesteuer und der CO<sub>2</sub>-Steuer pro Liter Benzin in SEK 1990 – 2022



Andersson (2019) analysiert die Auswirkungen der CO<sub>2</sub>-Besteuerung und zusätzlicher Änderungen in der Energiesteuer auf Emissionen des Verkehrssektors in Schweden von 1990 bis 2005.

Er kommt zum Schluss, dass die Maßnahmen eine Wirkung von 10,9 Prozent Reduktion an CO<sub>2</sub>-Emissionen in einem durchschnittlichen Jahr (in Bezug auf 1990) zeigen, wovon rund 6,3 Prozentpunkte an Reduktion von der CO<sub>2</sub>-Steuer verursacht werden. Angesichts der Beobachtung, dass die Emissionen im Straßenverkehr sanken, scheint dieses Ergebnis im Prinzip auch durch die offiziellen Statistiken belegbar. Allerdings ist festzustellen, dass 2021 der Anteil von batterieelektrischen Fahrzeugen an der Pkw-Flotte mit 2 Prozent in einer ähnlichen Größenordnung lag wie beispielsweise in Österreich. Zudem ist beobachtbar, dass die verwendete Energiemenge im schwedischen Transportsektor zwischen 1990 und 2019 ebenfalls konstant blieben bzw. leicht stiegen. So ist der Anteil von Biokraftstoffen in den vergangenen Jahren sehr deutlich gestiegen. Dies rückt die anderen politischen Maßnahmen zur Senkung der Emissionen im Verkehr – die Förderung von Biokraftstoffen und die Verpflichtung zur Beimengung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen – in den Vordergrund. Ob die CO<sub>2</sub>-Besteuerung tatsächlich die von Andersson festgestellte hohe Wirksamkeit in Bezug auf die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen hat, wird Gegenstand zukünftiger Forschungen sein – insbesondere hinsichtlich der Konsequenzen der jüngst von der schwedischen Regierung angekündigten Reduktion der Beimengungsverpflichtung von Biokraftstoffen auf die Treibhausgasbilanz des Landes.

### **Beimengung von Biokraftstoffen**

Eine zweite Säule zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen war die schwedische Politik, Beimengungen zu konventionellen Kraftstoffen sowie die Verwendung von Biokraftstoffen<sup>3,4</sup> zu fördern.

Im Dezember 2005 verabschiedete der schwedische Reichstag das sogenannte Pumpengesetz<sup>5</sup>, das vorschrieb, dass alle größeren Tankstellen zumindest einen erneuerbaren Treibstoff zur Verfügung stellen mussten. Dabei war keine spezielle Treibstoffart genannt, vielmehr war der Passus technologieneutral formuliert.<sup>6</sup> Damit gewann Ethanol (E85<sup>7</sup>) als günstigste Option zunehmend an Bedeutung. Gemäß IEA (2019) waren im Jahr 2017 landesweit rund 1.750 Zapfhähne für E85 installiert, was rund 87 Prozent aller Biosprit-Tankanlagen entspricht.

---

<sup>3</sup> Gemäß österreichischer Energieagentur (2020) sind alternative Kraftstoffe Treibstoffe, die zum Antrieb von Kraftfahrzeugen verwendet werden können und erneuerbar sind. Diese Kraftstoffe können in Reinverwendung vorkommen oder konventionellen, fossilen Kraftstoffen beigemischt werden. Dadurch ermöglichen sie eine effektive Reduktion der Treibhausgasintensität des Verkehrssektors. Die groben Kategorien für Biokraftstoffe sind Biodiesel, Bioethanol und Biogas. Beimengungen (Biokraftstoffe fossilen Kraftstoffen beigemischt) werden mit unterschiedlichen Buchstaben-Zahlen-Kombinationen bezeichnet, z. B. bedeutet B5 einen fünfprozentigen Anteil an Biodiesel, B20 bezeichnet eine Bandbreite an Mischungen mit einem Anteil zwischen sechs und 20 Prozent, B100 bedeutet reinen Biodiesel (Alternative Fuels Data Center 2023). Außerdem existiert auch die Gruppe der sogenannten E-Fuels, die durch erneuerbare Verfahren mit Verwendung von erneuerbarer Energie produziert werden (Österreichische Energieagentur, 2020).

<sup>4</sup> Gemäß Schwedisches Kraftstoffgesetz (Drivmedelslag (2011:319) in der Fassung SFS 2022:1125) ist ein Alternativkraftstoff ein für den Motorbetrieb vorgesehener Kraftstoff, bei dem es sich nicht um Otto- oder Dieselmotor handelt und der nicht überwiegend aus Rohöl stammt; Biokraftstoff ist ein aus Biomasse hergestellter flüssiger oder gasförmiger Kraftstoff, der für den Motorbetrieb bestimmt ist.; [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/drivmedelslag-2011319\\_sfs-2011-319/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/drivmedelslag-2011319_sfs-2011-319/)

<sup>5</sup> Lag (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel; <https://lagen.nu/2005:1248/konsolidering/2005:1248>

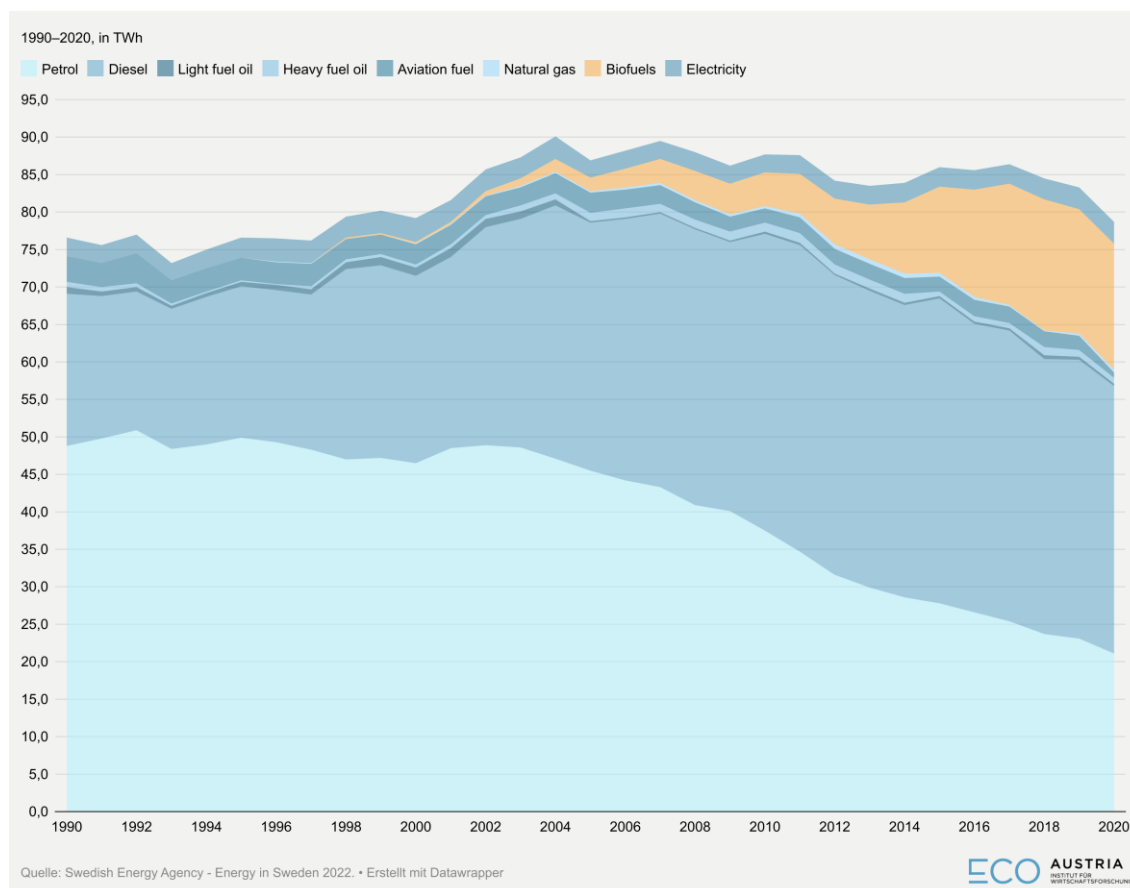
<sup>6</sup> Übersetzt: Kraftstoff, mit Ausnahme von Elektrizität, der für Verkehrszwecke bestimmt ist und ganz oder überwiegend aus erneuerbaren Energiequellen im Sinne der Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 hergestellt wurde.

<sup>7</sup> E85 besteht zu 75 bis 85% aus Ethanol

Unterstützt wurde die Anwendung des Pumpengesetzes zudem von der 2007 eingeführten Steuerbefreiung für Biosprit von der CO<sub>2</sub>- und Energiesteuer. Diese Regelung galt bis 2018, als eine verpflichtende Beimengung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen und die Erhöhung deren Beimengungsquote eingeführt wurde (IEA 2021). Ab Juli 2018 wurden Anbieter von Benzin und Diesel verpflichtet, CO<sub>2</sub>-Emissionen durch erhöhte Beimengung von Biokraftstoffen zu senken. Indikativ wurde – abhängig vom Wachstum der Elektrofahrzeugflotte – ein Senkungsziel von 40 Prozent bis 2030 festgelegt, was einem Beimengungsgrad von rund 50 Prozent entspricht. Anfänglich war eine Beimengungsquote von 25 Prozent Biodiesel und fünf Prozent Ethanol vorgesehen (IEA 2019).

Betrachtet man die Entwicklung des inländischen schwedischen Energieverbrauchs nach Energiequellen in Abbildung 4, so zeigt sich, dass die ursprünglich Mitte der 2000er Jahre eingeführte Beimengungsverpflichtung Erfolg hatte. Während Benzin und Diesel sanken, stieg seit Mitte der 2000er Jahre der Biokraftstoffanteil beträchtlich, was insgesamt eine positive Auswirkung der Emissionen im Transportsektor mit sich brachte (vgl. hierzu Abbildung 2).

Abbildung 4: Energieverbrauch im schwedischen Transportsektor (Inland)



Holmgren (2012) gibt einen Überblick über alle Instrumente in Schweden, die auf den Biokraftstoffmarkt abzielen, und die Nutzung dieser Kraftstoffe im Verkehr. Auf dem schwedischen Biokraftstoffmarkt sind drei Arten von Biokraftstoffen vorherrschend: Ethanol, Biodiesel und

Biogas. Biodiesel ist eine Sammelbezeichnung für FAME (Fatty Acid Methyl Ester) und HVO (Hydrotreated Vegetable Oil). Während zunächst Ethanol als Hauptbiosprit Verwendung fand, wurde im Laufe der Zeit HVO der Haupttreiber des Biosprit-Wachstums. Der Vorteil von HVO ist im Speziellen, dass es eine Beimischung von alternativen Kraftstoffen ermöglicht, die über die 7%ige Verwendung von Biodiesel hinausgeht. Die unterschiedliche Dichte von konventionellem Diesel, FAME und HVO bedingt aus Sicht der derzeitigen Kraftstoffnorm eine maximale zusätzliche Beimischung von 26 Volumenprozent HVO. Da der resultierende Kraftstoff kraftstoffnormkonform ist, ist seine Nutzung in der vorhandenen Fahrzeugflotte jedenfalls unkritisch. Eine darüber hinaus gehende Beimischung würde aus rechtlicher Sicht eine entsprechende (nachträgliche) Freigabe der Fahrzeughersteller bedingen. Demgegenüber bedarf es bei Kraftstoffen wie zum Beispiel Ethanol-Diesel ED95 auch umfangreicher Anpassungen der Motoren.

Auf Basis der von EUROSTAT publizierten Aufkommens- und Verwendungstabellen von Energie nach NACE (Rev. 2) Tätigkeiten emittierten schwedische Haushalte durch die Verwendung von Benzin, Diesel und Biokraftstoffen rund 8,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, die Wirtschaftssektoren emittierten rund 10,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e, was insgesamt einer Emission von 19,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e entspricht. Die gesamte Biokraftstoffbeimengungsquote belief sich auf rund 23 Prozent. Wäre die Beimengungsquote in diesem Jahr beispielsweise nur zehn Prozent gewesen, so hätten sich die Emissionen auf rund 23,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e belaufen, was einem Plus von 17 Prozent entspricht. Dies zeigt, wie stark Beimengungsquoten auf Emissionen wirken.

Setzt man Abbildung 2 und Abbildung 4 in Zusammenhang, so zeigt sich, dass die Emissionen im schwedischen Verkehrssektor eindrucksvoll gesunken sind, während der Energieverbrauch leicht gestiegen ist. Gleichzeitig hat sich die Zusammensetzung des Verbrauchs nach Energieträgern strukturell stark verändert. So ging die Menge an Benzin und Diesel ab Mitte der 2000er Jahre in absoluten Zahlen zurück, während die Menge an Biokraftstoffen stark anstieg. Somit gelang es aufgrund der gesetzten Maßnahmen im Bereich der Biokraftstoffe (zusätzlich zur Wirkung der Erhöhung der Energie- und der CO<sub>2</sub>-Steuer), eine Entwicklung in Gang zu bringen, welche die Emissionen des Verkehrs insgesamt deutlich verringerte.



## 2. Wirkung der Maßnahmen und aktuelle Emissionen im Verkehr: Österreich und Schweden im Vergleich

Schweden hat sich ehrgeizige Ziele gesetzt, um seine Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren. Laut Holmgren (2012) und Åkerfeldt & Hammar (2015) soll dieser Sektor bis 2030 vollständig frei von fossilen Brennstoffen sein, ebenso wie die Null-Emissionsziele für die gesamte Wirtschaft bis 2050.

Auf Basis aktueller Entwicklungen in Schweden besteht jedoch das Risiko, dass die Treibhausgasemissionen Schwedens nicht in Richtung der Klimaziele für 2030 weiter sinken, sondern sich erhöhen werden (Swedish Climate Policy Council 2023). Grund dafür ist, dass sich die neue Regierung in Schweden gegen mehrere klimarelevante Instrumente entschieden hat. So wurde der verpflichtende Anteil von Biosprit in Beimischungen von jeweils 30,5 Prozent bei Diesel und 7,8 bei Benzin ab 2024 einheitlich auf sechs Prozent gesenkt. Zusätzlich wurden auch Kraftstoffsteuern gesenkt, Subventionen für neue Elektroautos eingestellt und weitere Steuererleichterungen für Pendler eingeführt (Reuters 2023).

Die CO<sub>2</sub>-Abgabe in Österreich wurde im Oktober 2022 eingeführt. Diese Abgabe gilt für Unternehmen, die Kraftstoffe in Österreich herstellen oder importieren. Hauptziel der Abgabe ist es, die KonsumentInnen durch höhere Preise dazu zu bewegen, weniger zu emittieren. Die Einführungsphase dauert bis Ende 2023, mit einem Anfangspreis von 30 Euro pro Zertifikat im Jahr 2022, der bis 2025 auf 55 Euro steigen soll. Danach sollen die Preise, ähnlich wie im EU-ETS, freigegeben werden. Die Einnahmen aus der Steuer sollen in anderer Form vollständig an die Bevölkerung rückerstattet werden. Dies erfolgt über das Instrument des „Klimabonus“, dessen Höhe sich nach einer regionalen Einstufung richtet. Dies sieht vor, dass Personen in ländlichen Gebieten, in denen das öffentliche Verkehrsangebot schlechter ausgebaut ist, einen höheren Transferbetrag erhalten als Personen, die in urbanen Regionen mit einem besseren Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln leben (österreich.gv.at 2023; Nationales Emissionszertifikatehandelsgesetz 2022). Die österreichische CO<sub>2</sub>-Steuer funktioniert parallel zum EU-Emissionshandelssystem, was bedeutet, dass der Geltungsbereich der nationalen Steuer die EU-weite Regelung berücksichtigen muss. Daher enthält das nationale Steuersystem Ausnahmeregelungen für Sektoren, die bereits ausreichend durch die EU-weite Kohlenstoffbesteuerung abgedeckt sind, abgesehen von Ausgleichszahlungen für Sektoren mit hohem Risiko einer Produktionsverlagerung ins Ausland. Darüber hinaus unterliegen die nationalen Regelungen auch Änderungen durch die europäische Umweltpolitik. Das EU-Emissionshandelssystem soll auf mehr Sektoren als bisher ausgedehnt werden, vor allem auf den Luft-, See- und Straßenverkehr. Kraftstoffe für den Straßenverkehr werden ab 2026 auf der Grundlage eines Cap-and-Trade-Systems reguliert, das vom ursprünglichen System für die anderen Industriesektoren getrennt ist. Dies wird sich hauptsächlich auf die Kraftstofflieferanten und den Kohlenstoffgehalt der von ihnen produzierten oder gehandelten Kraftstoffe konzentrieren (Europäische Kommission 2021). Aufgrund dieser Änderungen wird die österreichische CO<sub>2</sub>-Steuer überarbeitet und muss ab 2026 nicht nur mit den Kraftstoffrichtlinien, sondern auch mit den CO<sub>2</sub>-Zertifikaten für Kraftstoffe harmonisiert werden.



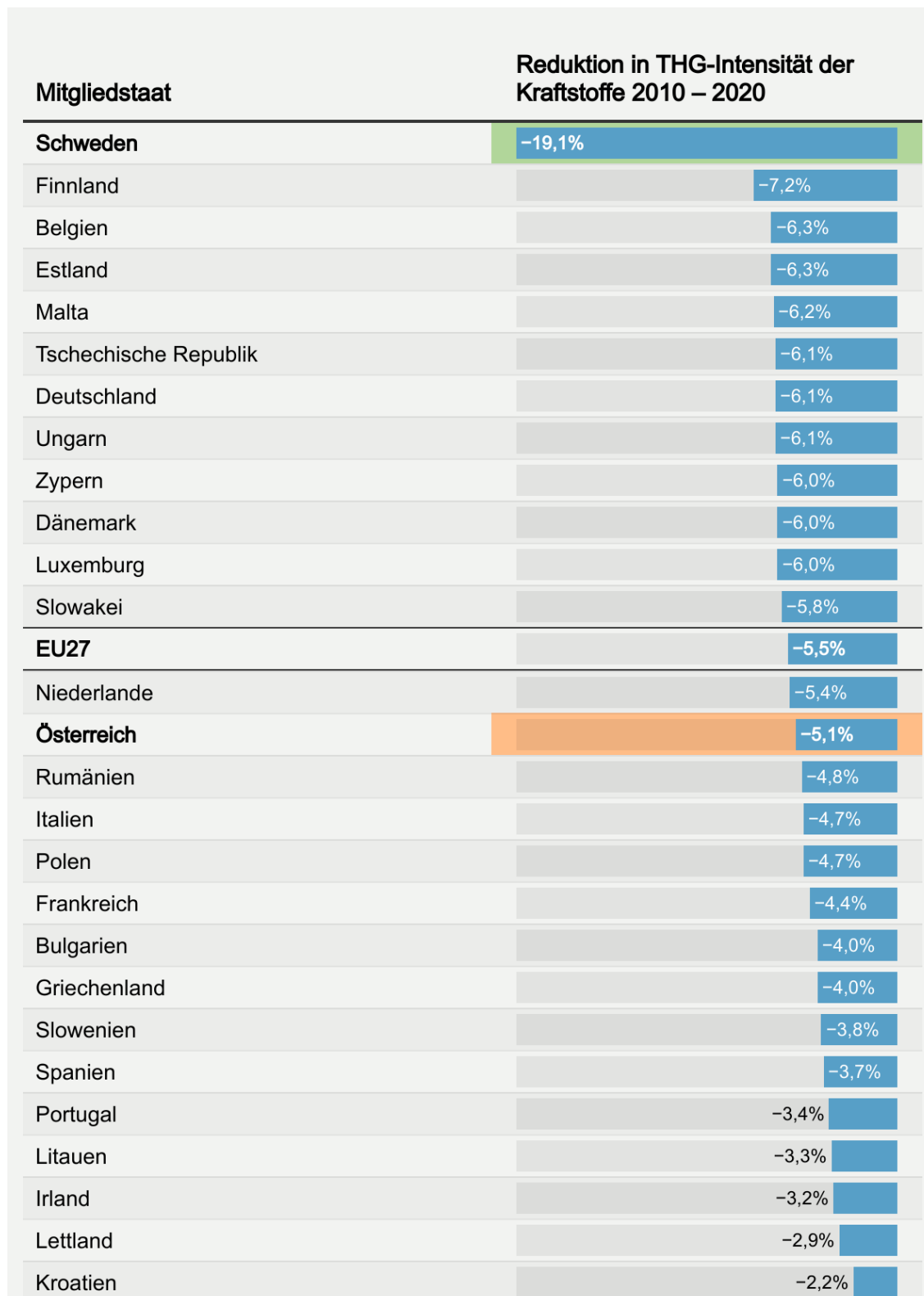
Das zentrale Ziel Österreichs im Verkehrsbereich ist die Erreichung der Klimaneutralität des Verkehrssektors im Jahr 2040. Dazu müssten zunächst die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Pkw-Verkehr bis 2030 auf 6,9 Millionen Tonnen – gemäß Schätzungen von Fichtinger et al. (2023) – reduziert werden. Zudem wurde auf europäischer Ebene ein Neuzulassungsverbot von Pkw mit Verbrennungsmotoren ab 2035 beschlossen.

Die österreichische Mineralölsteuer (MöSt) ist das Pendant zur Energiesteuer im schwedischen Steuersystem. Sie gilt für alle Arten von Kraftstoffen, die für den Verkehr oder für Heizzwecke verwendet werden. Seit 2004 unterscheidet sie Kraftstoffe für den Verkehr auf Basis des Schwefelgehalts und des Biokraftstoffanteils. Zudem wurde, wie bereits erwähnt, im Oktober 2022 die nationale CO<sub>2</sub>-Steuer eingeführt. (Mineralölsteuergesetz 2022; ÖAMTC 2023a). Aktuell beträgt die steuerliche Belastung in Schweden (Energie- und CO<sub>2</sub>-Steuer) 0,58 Cent pro Liter Benzin (0,38 für Diesel), während jene in Österreich (Mineralöl- und CO<sub>2</sub>-Steuer) sich auf 0,56 (0,48) Cent pro Liter Benzin (Diesel) beläuft.

Derzeit gilt, ähnlich wie in Schweden, eine Steuerbefreiung für reine Biokraftstoffe sowie ein ermäßigter Satz für Beimischungen für Biokraftstoffe (Österreichische Energieagentur 2020; Nationales Emissionszertifikatehandelsgesetz 2022). Allerdings ist hier zu betonen, dass der ermäßigte Satz für alle Beimischungen (ab E5 bzw. B7) gilt, jedoch unabhängig vom Beimischungsgrad, was aus Sicht der Emissionsreduktion problematisch erscheint, da davon keinerlei Anreize ausgehen, Kraftstoffe mit einem höheren Beimischungsgrad als den minimal vorgeschriebenen anzubieten.

Abbildung 5 zeigt die THG-Emissionsintensitäten von Kraftstoffen in den 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union und ihre Entwicklung im Zeitraum 2010 bis 2020. Daraus ist deutlich ersichtlich, dass Schweden mit einer Senkung von über 19 Prozent gegenüber dem Wert von 2010 die größte Reduzierung der Emissionsintensität seiner Kraftstoffe bis 2020 aufweist. Österreich liegt mit seiner durchschnittlichen Reduktion der Treibhausgasintensität in Höhe von 5,1 Prozent leicht unter dem EU-Durchschnitt von 5,5 Prozent.

Abbildung 5: Reduktion der THG-Intensität 2010 – 2020

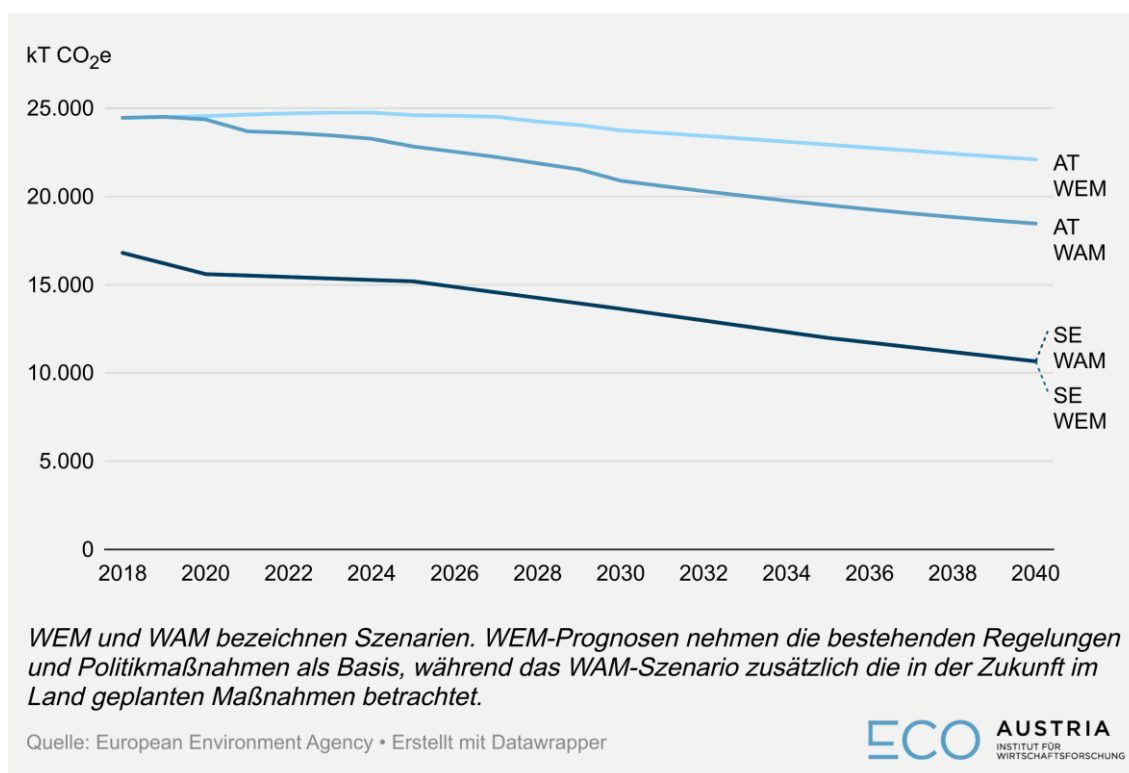


Intensitäten exkl. ILUC (Indirect Land Use Change - indirekte Landnutzungsänderung).

Quelle: European Environment Agency, European Topic Centre • Erstellt mit Datawrapper

Abbildung 6 gibt einen Überblick über die aktuellen Prognosen der Europäischen Umweltagentur für die durch den Straßenverkehr verursachten THG-Emissionen bis 2040 für Österreich und Schweden. Der Unterschied in den Emissionswerten zwischen den beiden Volkswirtschaften ist deutlich sichtbar. Im Szenario, das auf den derzeitigen politischen Maßnahmen (WEM, *with existing measures*) beruht, wird mit einem Rückgang der Emissionen um etwa zehn Prozent gerechnet. Im anderen Szenario (WAM, *with additional measures*), das die geplanten politischen Maßnahmen der österreichischen Regierung berücksichtigt, können die vom Straßenverkehr verursachten Emissionen um etwas weniger als 25 Prozent gesenkt werden. Beide Szenarien spiegeln die Schwierigkeiten wider, die Emissionen des Straßenverkehrs deutlich zu verringern und bergen daher das Risiko, dass die spezifischen Emissionsziele und -richtlinien für den Straßenverkehr nicht erreicht werden. Die schwedischen Szenarien (ohne Berücksichtigung der Vorhaben der aktuellen schwedischen Regierung) unterscheiden sich nicht voneinander und zeigen eine Verringerung der Emissionen in Höhe von etwa 37 Prozent, ausgehend von bereits deutlich niedrigeren Emissionsraten.

Abbildung 6: Aktuelle und prognostizierte THG-Emissionen des Straßenverkehrs in Schweden und Österreich 2018 – 2040



Wesentliches Ziel der österreichischen und schwedischen sowie auch der europäischen Verkehrspolitik ist die Umstellung der Pkw-Fahrzeugflotte auf Elektromobilität, um die gesetzten Emissionsziele zu erreichen. Dies impliziert eine starke Umstellung der Struktur der Antriebsarten mit einer schrittweisen Erhöhung des Anteils CO<sub>2</sub>-neutraler Fahrzeuge sowie der schrittweisen Abschaffung herkömmlicher Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren bzw. auch den Einsatz von


klimaneutralen Kraftstoffen. Abbildung 7 weist die Entwicklung der Struktur des österreichischen und schwedischen Pkw-Bestands seit 2013 aus.

Sowohl in Schweden als auch in Österreich ist dabei ein Rückgang des Anteils benzin- und dieselbetriebener Fahrzeuge festzustellen, die aber nach wie vor vorherrschend sind. Andererseits steigt der Anteil von Elektrofahrzeugen, allerdings nur sehr langsam, wodurch es unwahrscheinlich ist, dass die Reduktion der Emissionen im Pkw-Verkehr allein über Elektromobilität erfolgen kann. Trotz der dynamischen Entwicklung bei Neuzulassungen in den vergangenen Jahren ist daher im Bestand nur ein kleiner Anteil rein elektrisch betriebener Pkw festzustellen, dies gilt noch mehr für Österreich als für Schweden. Eine deutliche Steigerung des Anteils elektrischer Pkw am Bestand und eine damit einhergehende Reduktion der THG-Emissionen im Verkehr im Einklang mit den Zielen stellt daher eine große Herausforderung dar.

*Abbildung 7: Zusammensetzung der österreichischen und der schwedischen Pkw-Flotte nach Antriebsarten in den Jahren 2013 – 2021*

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Österreich</b>									
Benzin (inkl. Hybrid)	43,4%	43,1%	42,8%	42,7%	43,0%	43,7%	44,1%	44,5%	44,9%
Diesel (inkl. Hybrid)	56,5%	56,7%	56,9%	57,0%	56,6%	55,8%	55,1%	54,5%	53,5%
Elektro	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,6%	0,9%	1,5%
andere	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
<b>Schweden</b>									
Benzin (inkl. Hybrid)	70,3%	67,3%	64,4%	62,1%	60,3%	59,3%	58,7%	58,7%	58,4%
Diesel (inkl. Hybrid)	23,8%	26,7%	29,6%	32,2%	34,0%	35,1%	35,6%	35,4%	34,8%
Elektro	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,6%	1,1%	2,2%
andere	5,9%	5,9%	5,8%	5,6%	5,5%	5,2%	5,1%	4,8%	4,5%

Quelle: Eurostat, eigene Berechnungen. • Erstellt mit Datawrapper



Basierend auf Fichtinger et al. (2023) und ÖAMTC (2023b) wären bis 2030 2,5 Millionen Elektrofahrzeuge auf Österreichs Straßen notwendig, um die gesetzten Klimaziele zu erreichen, falls keine anderen zusätzlichen Instrumente eingesetzt werden. Im Gegensatz dazu wird nach den Prognosen von Fichtinger et al. (2023) die erwartete Zahl der Elektrofahrzeuge im Jahr 2030 auf nur 1,1 Millionen steigen. Gemäß Statistik Austria betrug der Pkw-Bestand an Elektrofahrzeugen (einschließlich wasserstoffbetriebener Fahrzeuge) in Österreich Ende 2022 110.287.

Da es schwierig ist, neue Technologien einzuführen und alte schnell zu ersetzen, erscheint es wichtig, Möglichkeiten zu nutzen, um Emissionen des aktuellen Bestands an Pkw zu senken. Dies beinhaltet unter anderem, zusätzliche Anreize für einen breiteren Einsatz von Bio- und E-Kraftstoffen zu schaffen.

Fichtinger et al. (2023) diskutieren Möglichkeiten, die österreichischen Klimaziele im Personenverkehr zu erreichen, einschließlich der Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2040. In ihren

drei Szenarien konzentrieren sie sich dabei auf drei Hauptaspekte: verstärkte E-Mobilität, Preisbildungsmechanismen für fossile Brennstoffe und die Verwendung von E-Treibstoffen. Szenario eins nimmt eine Verstärkung des Trends zur E-Mobilität und keine weiteren Änderungen an der nationalen CO<sub>2</sub>-Steuer an und berücksichtigt keinen Einsatz von E-Kraftstoffen. Das zweite Szenario geht eine Stufe weiter und betrachtet neben verstärkter E-Mobilität eine stärkere Steigerung des nationalen CO<sub>2</sub>-Preises zur Erreichung des Klimaziels 2030. E-Fuels sind in diesem Szenario weiterhin nicht inkludiert. Das dritte Szenario basiert auf dem zweiten Szenario und berücksichtigt zusätzlich die Einführung von E-Kraftstoffen, stufenweise ab 2031.

Die Analyse zeigt, dass ohne den Einsatz von E-Kraftstoffen zwar das Klimaziel für 2030 erreicht werden kann, das Ziel für 2040 aber verfehlt werden würde. Außerdem sind gemäß ihrer Prognose im Jahr 2040 noch etwa 1,5 Millionen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren in Verwendung, was mehr als 30 Prozent des prognostizierten Bestands entspricht. Die Fahrzeuge müssten durch die Verwendung von E-Kraftstoffen nicht verboten werden, und so könnten die unmittelbaren Kosten der vollen Umstellung auf E-Mobilität sinken. In Bezug auf die Umsetzungskosten liegt das dritte Szenario mit Gesamtkosten von 398,4 Milliarden Euro um vier bis fünf Milliarden Euro niedriger als die beiden ersten Szenarien.

### 3. Potenziale und Vorschläge zur Erreichung der österreichischen Klimaziele

Gemäß Fichtinger et al. (2023) wird Österreich, sofern es ausschließlich auf die Elektromobilität setzt, weder die Klimaziele für 2030 noch jene für 2040 erreichen. Wichtig ist es daher, einerseits die E-Mobilität weiterhin zu fördern und andererseits auf den Einsatz von alternativen Kraftstoffen zu setzen. Unter der Annahme, dass für die Erreichung des Ziels für 2030 alternative Kraftstoffe nicht ausreichend zur Verfügung stehen werden, müsste es auch zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung kommen, um die Fahrleistung zu reduzieren.

Das in dieser Studie vorgestellte schwedische Modell, das sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite wirkt (vgl. Holmgren 2012), könnte gerade im aktuellen Kontext für Österreich einen Ansatzpunkt liefern. Neben der Einführung und sequentiellen Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Steuer liegt dort ein starker Fokus auf Beimengungen von Biokraftstoffen mit einer Mischung aus Steuererleichterungen für den Biokraftstoffanteil einerseits und eine Verpflichtung der Beimengung (und deren Erhöhung im Laufe der Zeit) andererseits. Die schwedische Beimengungsverpflichtung sieht einen Beimengungsanteil im Jahr 2030 in Höhe von 28 Prozent bei Benzin und 66 Prozent bei Diesel vor<sup>8</sup> und übersteigt somit deutlich die europäischen und österreichischen Beimengungsquoten. Dabei wirkt die Begünstigung der Beimengung nachfragewirksam und die Verpflichtung zur Beimengung auf das Angebot. Die Erhöhung der Beimengung kann daher eine wichtige Funktion im Übergang liefern und es ermöglichen, die Emissionsziele zu erreichen.

Ein weiterer problematischer Aspekt der derzeitigen Kraftstoffbesteuerung in Österreich ist die fehlende Differenzierung zwischen den verschiedenen Arten von Biokraftstoffmischungen mit fossilem Kraftstoffanteil (Österreichische Energieagentur 2020; Nationales Emissionszertifikatehandelsgesetz 2022; Mineralölsteuergesetz 2022). Im Moment gibt es in Österreich bei der Mineralölsteuer und bei der CO<sub>2</sub>-Steuer nur eine Abstufung pro Kraftstoffkategorie: ab einem gewissen Prozentsatz an Biokraftstoffgehalt ist der Steuersatz niedriger. Nachdem es mittlerweile mehrere unterschiedliche alternative Kraftstoffarten mit diversen Biokraftstoffanteilen gibt, könnte eine Möglichkeit darin bestehen, eine weitergehende Differenzierung bei Steuersätzen gesetzlich vorzunehmen. Außerdem ergibt sich die Frage, ob nicht der sogenannte CO<sub>2</sub>-Zuschlag in der Mineralölsteuer als CO<sub>2</sub>-Bepreisung anerkannt werden kann und dieser Zuschlag bei Biokraftstoffbeimischungen abhängig vom Kohlenstoffgehalt gesenkt werden kann.

Zusätzlich könnten Vorschriften etwa zu E-Kraftstoffen und zur Kraftstoffqualität oder die Festlegung von Standards für Autohersteller auf der Angebotsseite und indirekte Instrumente wie Prämien für Autos ohne Verbrennungsmotor, Steuer- und Gebührenermäßigungen für E-Autobesitzer auf der Nachfrageseite verändert werden.

---

<sup>8</sup> Lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp från vissa fossila drivmedel, [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20171201-om-reduktion-av-vaxthusgasutslapp\\_sfs-2017-1201/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20171201-om-reduktion-av-vaxthusgasutslapp_sfs-2017-1201/)

Darüber hinaus gibt es staatlich geförderte Investitionsprogramme, welche die Durchführung von umweltrelevanten Investitionen unterstützen sollen, um die angestrebten Ziele zur Eindämmung des Klimawandels zu erreichen. Dazu gehören auch Zuschüsse für F&E-Aktivitäten.

Die österreichische Energieagentur (2020) erläutert weitere Maßnahmen, um die Emissionen des Verkehrs in Österreich zu senken. Der Zielpfad ist ambitioniert, aber plausibel: Es werden keine grundlegenden Produktinnovationen, Änderungen der Fahrzeugflotte oder gesetzgeberische bzw. fiskalische Maßnahmen vorausgesetzt. Die sieben Maßnahmen sind:

1. Gesetzliche Einführung einer Mindestbeimischung (B0 → B7)
2. Gesetzliche Erhöhung der Bioethanol-Beimischung auf E10 (bereits eingeführt<sup>9</sup>)
3. Öffentliche Bewusstseinsbildung
4. Innovationsförderung
5. Berücksichtigung alternativer Kraftstoffe bei Flottenzielen und Anreize zur intensiveren Nutzung alternativer Kraftstoffe
6. Förderung der Reinverwendung
7. Adaption bei Dieselmotoren

Die Einführung von Biokraftstoffen würde durch die Umsetzung bestimmter Maßnahmen erleichtert werden. Allerdings wurden bei den Berechnungen die vollen Potenziale der Beimischung von Biotreibstoffen – wie etwa in Schweden umgesetzt – nicht berücksichtigt. Laut Holmgren (2012) ist es von Vorteil, zwischen den Biokraftstoffen auf Basis ihrer Produktionsmechanismen und Umweltleistung zu differenzieren. Diese Differenzierung würde den Übergang von Biokraftstoffen der ersten Generation zu solchen der zweiten Generation erleichtern, die als nachhaltiger gelten. Darüber hinaus würde eine Verbesserung des Angebots und der Verteilung von Biokraftstoffen die Akzeptanz dieser Kraftstoffe weiter fördern.

Die 2022 verabschiedete Novelle<sup>10</sup> zur Kraftstoffverordnung von 2012 fokussiert sich einerseits auf die Beimengung von Biokraftstoffen, gleichzeitig forciert sie die Anrechenbarkeit des erneuerbaren Anteils von elektrischem Strom, dessen vermehrte Verwendung durch die vierfache Anrechnung auf die entsprechenden Ziele der Emissionsreduktion sehr attraktiv gestaltet wird (u. a. auch für E-Fuels und grünen Wasserstoff). Während die Anrechenbarkeit von erneuerbarem Strom mit dem Faktor 4 sehr attraktiv ist, gehen – abseits der Vorschrift einer erhöhten Menge an Biokraftstoffen – wenige Anreize aus, den Biokraftstoffgehalt weiter zu erhöhen, um Emissionen der bestehenden Autoflotte schnell zu senken. Das schwedische Beispiel zeigt jedoch, dass die Erhöhung des Anteils an Biokraftstoffen mitunter rasch wirken kann – gerade vor dem Hintergrund des aktuell relativ kleinen Anteils an Elektrofahrzeugen in der Flotte des Landes. Außerdem zeigt

---

<sup>9</sup> Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Qualität von Kraftstoffen und die nachhaltige Verwendung von Biokraftstoffen (Kraftstoffverordnung 2012). StF: BGBl. II Nr. 398/2012

<sup>10</sup> Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Qualität von Kraftstoffen und die nachhaltige Verwendung von Biokraftstoffen (Kraftstoffverordnung 2012). StF: GBl. II Nr. 452/2022

das Beispiel Schweden, dass ein vorgeschriebener Pfad einer sequenziellen Erhöhung der Biokraftstoffbeimengung sinnvoll sein kann.



## 4. Literaturverzeichnis

- Åkerfeldt, S., Hammar, H. (2015). CO<sub>2</sub> Taxation in Sweden. Experiences of the Past and Future Challenges. *Revue Projet*. [LINK](#)
- Alternative Fuels Data Center (2023): Biodiesel Blends. [LINK](#)
- Andersson, J. J. (2019). Carbon taxes and CO<sub>2</sub> emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(4), 1–30.
- Berger, J., Köppl-Turyna, M., Strohner, L. (2021). Analyse der CO<sub>2</sub>-Abgaben im internationalen Vergleich inklusive Maßnahmen und Handlungsspielräume zur Vermeidung der Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen (No. 48). EcoAustria Policy Note.
- Berger, J., Köppl-Turyna, M., Strohner, L. (2021): Volkswirtschaftliche und fiskalische Effekte der ökologischen Steuerreform. Kurzstudie im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen. [LINK](#)
- Bloomberg Tax (2023): European Union Gazettes EC Decision Approving Further Extension of Swedish Exemption Regime for Liquid Biofuels. [LINK](#)
- Bundesgesetz über eine Verbrauchsteuer auf Mineralöl, Kraftstoffe und Heizstoffe (Mineralölsteuergesetz 2022 – MinStG 2022) StF: BGBl. Nr. 630/1994 (NR: GP XVIII RV 1714 AB 1822 S. 172. BR: AB 4860 S. 589.). [LINK](#)
- Bundesgesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Treibhausgasemissionen (Nationales Emissionszertifikatehandelsgesetz 2022 – NEHG 2022) StF: BGBl. I Nr. 10/2022 (NR: GP XXVII RV 1293 AB 1306 S. 139. BR: 10860 AB 10866 S. 937.) [LINK](#)
- Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2022): Erneuerbare Kraftstoffe und Energieträger im Verkehrssektor in Österreich 2022. [LINK](#)
- European Commission (2021): Questions and Answers – Emissions Trading – Putting a Price on carbon. [LINK](#)
- European Parliament (2023): EU ban on the sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained. [LINK](#)
- Fichtinger et al. (2023): Wege zur Klimaneutralität im Pkw-Verkehr. Ökonomische und klimapolitische Auswirkungen 2022 bis 2040. [LINK](#)
- Government Offices of Sweden (2023): Sweden's carbon tax. [LINK](#)
- Hammar, H., Åkerfeldt, S. (2011). CO<sub>2</sub> taxation in Sweden – 20 years of experience and looking ahead. *Fiscalidad Verde en Europa-Objetivo 20/20*, 20. [LINK](#)
- Holmgren, K. (2012). Policies promoting biofuels in Sweden. An f3 synthesis report. [LINK](#)
- IEA (2019): Sweden. 2019 Review. Energy Policies of IEA countries.
- IEA Bioenergy (2021): Implementation of bioenergy in Sweden – 2021 update. Country Reports 10 2021.
- ÖAMTC (2023a): Mineralölsteuer & CO<sub>2</sub>-Bepreisung. [LINK](#)
- ÖAMTC (2023b): ÖAMTC zum Autogipfel: Klimaziele nur technologieoffen erreichbar. [LINK](#)
- Österreichische Energieagentur (2020): CO<sub>2</sub>-Reduktion durch alternative Kraftstoffe. [LINK](#)
- Osterreich.gv.at (2023): Klimabonus. [LINK](#)
- Rat der EU (2023). Erneuerbare-Energien-Richtlinie: Rat und Parlament erzielen vorläufige Einigung. Pressemitteilung vom 30. März 2023.
- Reuters (2023): Agency warns Sweden may miss CO<sub>2</sub> targets with biofuel cut. [LINK](#)
- Swedish Climate Policy Council (2023): 2023 Annual Report. [LINK](#)

Swedish Ministry of Environment and Energy (2018): Sweden's draft integrated national energy and climate plan. [LINK](#)

Swedish Ministry of Finance (2023): Carbon Taxation in Sweden. [LINK](#)

Umweltbundesamt (2023): Treibhausgase. [LINK](#)

Weishaar, S. E. (2018). Introducing carbon taxes at member state level: Issues and barriers (No. 557). WIFO Working Papers.

