



# Klimawandel

## Vermeidung und Anpassung

## Die Notwendigkeit einer konsumbezogenen Betrachtung der Treibhausgasemissionen Österreichs

Autor: Stefan Giljum, Institute for Ecological Economics, Wirtschaftsuniversität Wien (WU), mit Beiträgen aller Mitglieder der CCCA-Arbeitsgruppe „Consumption based GHG accounting“

begutachtet von: Rupert Baumgartner (KF Uni Graz), Elisabeth Rigler (Umweltbundesamt), Wilfried Winiwarter (ÖAW, IIASA)

Die Globalisierung von Märkten sowie zunehmende internationale Arbeitsteilung und Spezialisierung von nationalen Ökonomien haben in den letzten 20 Jahren zu einer verstärkten räumlichen Differenzierung von Produktion und Konsum geführt.

Dies hat dazu beigetragen, dass ein wachsender Anteil der Umweltbelastungen, die mit dem Konsum von Produkten und Dienstleistungen in einem Land bzw. länderspezifischen Lebensstilen in Verbindung stehen, in anderen Ländern und Weltregionen erfolgt.

Eine solche Bilanzierung ermöglicht es Staaten jedoch, ihre nationalen Treibhausgasemissionen durch das Auslagern von emissionsintensiven Industrien zu reduzieren.

Wenn ein Land Produkte aus dem Ausland importiert bzw. in deren Produktionsanlagen investiert anstatt sie auf dem eigenen Territorium herzustellen, werden die mit der Produktion verbundenen Treibhausgasemissionen dem ausländischen Exporteur (produktionsbasierte Perspektive) und nicht dem inländischen Importeur oder Investor (konsumbasierte Perspektive) zugerechnet.

Wenn umfassend bewertet werden soll, ob sich eine nationale Ökonomie bzw. Gesellschaft in Richtung Dekarbonisierung entwickelt, müssen auch die Außenhandelsbeziehungen eines Landes vollständig miteinbezogen und entsprechend abgebildet werden. Eine solche konsumorientierte Betrachtung ist eine wichtige Ergänzung zur konventionellen Perspektive und erlaubt es im Zeitalter von globalisierten Wertschöpfungsketten, zusätzliche Ansatzpunkte für nachfrageseitige klimapolitische Maßnahmen zu identifizieren.

### Erste Ergebnisse für den konsumbasierten Carbon Footprint von Österreich

Der Indikator zur konsumorientierten Analyse von Treibhausgasemissionen ist der Carbon Footprint. Der Carbon Footprint misst dabei das aggregierte Treibhauspotenzial aller Treibhausgase (vor allem relevant sind dabei Kohlendioxid CO<sub>2</sub>, Methan CH<sub>4</sub>, sowie Lachgas N<sub>2</sub>O), die bei der Bereitstellung von Produkten direkt und indirekt (vor- und nachgelagert) emittiert werden und in die Berechnung einfließen, und zwar unabhängig davon, wo auf der Welt die Treibhausgase freigesetzt werden.

Im Carbon Footprint werden damit sämtliche Treibhausgase abgebildet, die über den gesamten Lebenszyklus (von Rohstoffextraktion über Verarbeitung, Nutzungsphase und – idealerweise – Entsorgung) eines Produktes anfallen.

Diese Entwicklung wird im derzeitigen System des Monitorings von Treibhausgasemissionen auf nationaler Ebene, entsprechend der Richtlinien der UNFCCC, nicht abgebildet.

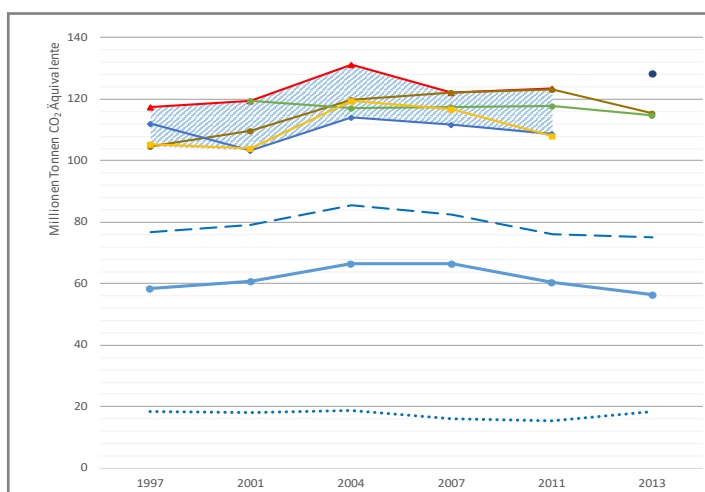
Dieses ist territorial bzw. an einer Produktionsperspektive orientiert und stellt daher nur Emissionen dar, die direkt im jeweiligen Land anfallen.

### Hauptaussagen

- Durch die zunehmende Globalisierung von Märkten erfolgt ein wachsender Anteil der Treibhausgasemissionen, die mit dem Konsum von Produkten und Dienstleistungen in einem Land in Verbindung stehen, in anderen Ländern und Weltregionen.
- Das derzeitige System des Monitorings von Treibhausgasemissionen auf nationaler Ebene ist jedoch territorial orientiert und berücksichtigt daher keine Auslagerungen von emissionsintensiven Industrien.
- Erste Ergebnisse für die konsumbasierten Emissionen (oder den „Carbon Footprint“) Österreichs zeigen, dass diese 50-60% über den produktionsbezogenen (territorialen) Emissionen liegen, so wie sie laut Umweltbundesamt publiziert werden.
- Eine umfassende Bewertung der Fortschritte in Richtung Dekarbonisierung der österreichischen Wirtschaft muss daher die konsumbasierten Emissionen mit einbeziehen.

Grundsätzlich gibt es zwei methodische Grundansätze zur Ermittlung der konsumbasierten Treibhausgas-Emissionen bzw. des konsumbasierten Carbon Footprint. Elemente dieser beiden Ansätze können auch in „hybriden Ansätzen“ kombiniert werden.

1. Den makro-ökonomischen Ansatz der Umwelt-Input-Output Analyse auf Basis von multi-regionalen Input-Output (MRIO) Modellen auf der Ebene von Sektoren und Produktgruppen (auch als „Top-down Ansatz“ bezeichnet);
2. Den technisch-naturwissenschaftlichen Ansatz, der auf Lebenszyklusanalysen (LCA) der einzelnen konsumierten Produkte und Dienstleistungen basiert, daher auch „Bottom-up Ansatz“ genannt.



- Full LCA (Windsperger et al., 2017)
- GTAP MRIO (Steininger et al. 2017)
- GFN-basiert (Pekny, 2017)
- Abridged LCA (Windsperger et al., 2017)
- EXIOBASE MRIO (WU, 2017)
- Eora MRIO (Wieland, 2016)
- Gesamte territoriale Emissionen
- Emissionen der Produktion
- Direkte Emissionen der Haushalte

Abbildung 1: Der Carbon Footprint Österreichs im Vergleich zu den territorialen Emissionen, 1997-2013

Wie Abbildung 1 verdeutlicht, liegt bereits eine Reihe von ersten Aussagen für den Carbon Footprint von Österreich vor. Diese wurden einerseits mit einem LCA-basierten Ansatz nach zwei unterschiedlichen Varianten berechnet, einer „full LCA“ basierend auf allen statistisch erfassten Produkten für das Jahr 2013, sowie einer „abridged LCA“, bei der für ein ausgewähltes Sample eine Zeitreihe erstellt wurde<sup>1</sup>.

Andererseits kamen mehrere unterschiedliche MRIO Datenbanken in der Berechnung zum Einsatz. Darunter jene des „Global Trade Analysis Projects / GTAP“<sup>2</sup>, die „Eora“ Datenbank, welche von einem australischen Forscherverbund entwickelt wurde<sup>3</sup> sowie die Datenbank „EXIOBASE“, welche im Rahmen mehrerer EU Forschungsprojekte erstellt wurde<sup>4</sup>.

Zusätzlich liegt auch eine Berechnung des Carbon Footprint Österreichs auf Basis der Daten des Global Footprint Network (GFN) zum ökologischen Fußabdruck vor<sup>5</sup>. Ergebnisse sind für alle Berechnungsmodelle für den Zeitraum von 1997 bis 2011 verfügbar, die LCA-basierte Methode sowie die Berechnung basierend auf den Zahlen des GFN liefern Ergebnisse bis zum Jahr 2013.

Die Ergebnisse zeigen, dass die konsumbasierten Emissionen Österreichs deutlich über den territorialen Emissionen liegen, so wie sie in internationalen Accounting-Methoden derzeit erhoben und berichtet werden.

Mit rund 110 bis 130 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten lagen die konsumbasierten Emissionen im betrachteten Zeitraum in etwa 50-60% über den produktionsbezogenen (territorialen) Emissionen, die laut Umweltbundesamt zwischen 75 und 85 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pendelten.

Der Vergleich der verschiedenen konsumbasierten Methoden weist eine relativ geringe Schwankungsbreite auf. Diese liegt über den betrachteten Zeitraum bei 4-7% vom errechneten Mittelwert aller verfügbaren Berechnungsmodelle.

Bottom-up Modelle liefern dabei relativ ähnliche Ergebnisse wie makro-ökonomische Input-Output Modelle, welche mit Daten zu den Treibhausgasemissionen erweitert wurden.

#### Quellen und weiterführende Literatur:

1 Windsperger, B., Bird, N., Windsperger, A., Jungmeier, G., Frischknecht, R., Nathani, C., 2017. Life cycle based modelling of greenhouse gas emissions of Austrian consumption, Final Report. Institut für Industrielle Ökologie, St. Pölten.

2 Steininger, K., Munoz, P., Karstensen, J., Peters, G.P., Strohmaier, R., Velázquez, E., 2017. Austria's Consumption-Based Greenhouse Gas Emissions: Identifying sectoral sources and destinations. Global Environmental Change. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.011>.

3 Wieland, H., 2016. Der Carbon Footprint Österreichs. Eine Zeitreihenanalyse von 1970 bis 2012. Kurswechsel 3, 19-29.

4 WU, 2017. Der Carbon Footprint von Österreich. Berechnungen basierend auf EXIOBASE Version 3.3. Wirtschaftsuniversität Wien. Detaillierte Ergebnisse verfügbar auf: <https://www.wu.ac.at/en/ecocon/research/sustainable-resource-use/ccca>.

5 Pekny, W., 2017. CO<sub>2</sub> Komponente im österreichischen Fußabdruckrechner. Footprint Consult, Wien. <http://www.footprint.at/eod2017info>

Dieses Fact Sheet wurde im Rahmen der CCCA-Arbeitsgruppe Consumption Based Greenhouse Gas Accounting erstellt.

#### Impressum CCCA

Servicezentrum  
Mozartgasse 12/1  
A-8010 Graz  
ZVR: 664173679

servicezentrum@ccca.ac.at  
www.ccca.ac.at  
Stand: Jänner 2018  
ISSN 2410-096X