

FIW Research Reports 2009/10 N° 05
January 2010

Policy Note

The Carbon Content of Austrian Trade Flows in the European and International Trade Context

Birgit Bednar-Friedl, Pablo Muñoz Jaramillo, Thomas Schinko, Karl Steininger

Abstract

In this study CO₂ emissions embodied in Austrian international trade are quantified employing a 66-region input output model of multidirectional trade. We find that Austria's final demand CO₂ responsibilities on a global scale are 38% higher than conventional statistics report (110 Mt-CO₂ versus 79 Mt-CO₂ in 2004). For each unit of Austrian final demand, currently two thirds of the thus triggered CO₂ emissions occur outside Austrian borders. We then develop a 19-region computable general equilibrium model of Austria and its major trading partners and world regions to find that future Austrian climate policy can achieve the EU 20-20 emission reduction targets, but that its carbon trade balance would worsen considerably. Both unilateral EU and internationally coordinated climate policies affect Austrian international trade stronger than its domestic production.

The FIW Research Reports 2009/10 present the results of four thematic work packages 'Microeconomic Analysis based on Firm-Level Data', 'Model Simulations for Trade Policy Analysis', 'Migration Issues', and 'Trade, Energy and Environment', that were commissioned by the Austrian Federal Ministry of Economics, Family and Youth (BMWFJ) within the framework of the 'Research Centre International Economics' (FIW) in November 2008.



Policy Brief

Der Kohlenstoffgehalt des österreichischen Außenhandels im europäischen und internationalen Kontext

Birgit Bednar-Friedl, Pablo Muñoz Jaramillo, Thomas Schinko, Karl Steininger

Dezember 2009

Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel
Karl-Franzens-Universität Graz

Studie im Auftrag des
Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ)
im Rahmen des Kompetenzzentrums „Forschungsschwerpunkt Internationale
Wirtschaft“



(1) Treibhausgasemissionen Österreichs: Basis Produktion oder Konsum?

Die politischen Anstrengungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beziehen sich im Rahmen der UN Klimarahmenkonvention immer auf die Treibhausgasemissionen (THG), die durch die wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Grenzen eines Landes entstehen (Produktionsbasiertes Prinzip, PBP). Führt jedoch nur ein Land (oder ein Länderblock wie die EU) Klimapolitik durch, so kann dies auch dazu führen, dass zwar die Emissionen innerhalb der Landesgrenzen sinken (eben jene nach dem PBP), jedoch THG-intensive Produktion in andere nicht-regulierte Länder auswandert, und Österreich bzw. die EU diese Güter dann importiert. Für einen global wirksames Gas, wie es die Treibhausgase sind, ist damit das ursprüngliche Ziel zumindest teilweise konterkariert (Leakage). Wenn die Emissionsintensität am Ort der ausgelagerten Produktion höher ist als im ursprünglichen Land, so steigen sogar die globalen Emissionen, und die einseitige Politik hat netto eine globale Verschlechterung bewirkt.

Zunehmend wird daher eine alternative THG-Bilanzierung diskutiert, die die Emissionen – egal an welchem Ort sie anfallen – immer dem Land zurechnet, in dem die Güter konsumiert werden (Konsumbasiertes Prinzip, KBP). Praktisch heißt dies, dass für Österreich einerseits jene Emissionen relevant sind, die in Österreich in der Produktion von letztlich auch heimisch konsumierten Gütern entstehen, und andererseits die in den Importen nach Österreich enthaltenen impliziten („grauen“) Emissionen, die am jeweiligen Produktionsort des Gutes (außerhalb der österreichischen Grenzen) in die Atmosphäre abgegeben wurden. Nicht relevant sind in dieser Bilanzierung hingegen die Emissionen innerhalb Österreichs, die ausschließlich durch die Produktion von österreichischen Exportgütern entstehen.

(2) Der Kohlenstoffgehalt des österreichischen Außenhandels

Für das wichtigste Treibhausgas, CO₂, werden mittels eines Multiregionalen Input-Output (MRIO) Modells die Emissionen ermittelt, für die Österreich durch seinen Konsum verantwortlich ist. Es wird dabei über den autonomen Ansatz (Verwendung der sektorspezifischen heimischen Emissionskoeffizienten für die ausländische Produktion) und über den unidirektionalen Ansatz (Verwendung der länder- und sektorspezifischen Emissionskoeffizienten des jeweiligen Landes aus dem importiert wird) hinausgegangen, und ein multidirektionaler Ansatz verwendet. Dies bedeutet, dass Importe Österreichs nicht nur bis auf die Stufe des ersten Handelspartners zurückverfolgt werden, sondern auch die Importe dieses Handelspartners selbst weiterverfolgen, usw., und jeweils die länder- und sektorspezifischen Emissionskoeffizienten verwendet werden. Durch die Unterscheidung von 113 Ländern bzw. Regionen und jeweils 57 Wirtschaftssektoren entsteht dabei konkret eine Matrix mit knapp 41 Millionen Zelleinträgen.

Die Ermittlung der Emissionen Österreichs nach dem Konsumbasierten Prinzip erfolgt für die Jahre 1997 und 2004. Dies erlaubt auch eine Beurteilung der Auswirkungen der zunehmenden Globalisierung auf die Reallokation der Kohlenstoff-Emissionen, wie sie durch unilaterale Klimapolitik ausgelöst werden kann.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahr 1997 die CO₂ Emissions-Verantwortlichkeit Österreichs auf Basis seines Konsums (KBP) um 32% höher war als die standardmäßig im Rahmen der UNFCCC berichteten Österreichischen Emissionen (vgl. Tabelle 1). Während letztere 67 Millionen Tonnen CO₂ (Mt-CO₂) betragen, war der Konsum Österreichs in Wirklichkeit für 89 Mt-CO₂ verantwortlich. Dies bedeutet, dass die Importe Österreichs wesentlich CO₂-intensiver sind als seine Exporte.

Dieses Verhältnis ist über die Zeit noch angestiegen: im Jahr 2004 war der Indikator auf Basis des Konsums um 38% höher, anstelle der Bilanzierung nach dem Produktions-Prinzip bei 79 Mt-CO₂, betragen die Emissionen nach dem Konsum-Prinzip 110 Mt-CO₂.

Wir identifizieren in der vorliegenden Studie für Österreich eine relative Entkopplung zwischen dem Konsum und heimischen CO₂-Emissionen. Gleichzeitig macht jedoch der Kohlenstoffgehalt der Importe, die notwendig sind, um die Konsumentenbedürfnisse in Österreich zu befriedigen, einen großen Anteil der Gesamtemissionswirkung aus: Importe beinhalteten im Jahr 1997 indirekt 44 Mt-CO₂, bzw. 62 Mt-CO₂ im Jahr 2004. Das heißt, dass für jeden Anstieg der österreichischen Endnachfrage um eine Einheit, etwa zwei Drittel der daraus resultierenden CO₂-Emissionswirkung im Ausland anfallen.

Im Hinblick auf den Emissionsort der in österreichischen Importen indirekt enthaltenen Emissionen, stammte 1997 etwa ein Viertel (10 Mt-CO₂) aus Nicht-Annex I Ländern (das sind jene Länder, die im Rahmen des Kyoto-Protokolls keine Reduktionsverpflichtung eingegangen sind). Dieser Anteil stieg im Jahr 2004 auf ein Drittel (21 Mt-CO₂). Diese Ergebnisse legen nahe, die Bilanzierungsgrundsätze der Treibhausgasemissionen zu überdenken, um adäquat die Verantwortlichkeit für CO₂ Emissionen zuzuordnen.

(3) Die Effektivität von Klimapolitik

In einem weiteren Schritt wird ein multiregionales angewandtes allgemeines Gleichgewichtsmodell erstellt, das Österreich, seine Haupthandelspartner (Deutschland, Italien, USA, Russland und China), drei Teilregionen der EU und 11 übrige Weltregionen unterscheidet, um die Auswirkungen verschiedener Klimapolitikszenerarien (siehe Tabelle 2) unter den Rahmenbedingungen einer offenen Weltwirtschaft zu ermitteln.

Untersucht werden für den Zeithorizont 2020 einerseits Politikszenerarien eines unilateralen Handelns der EU im Rahmen ihrer 20-20 Ziele (analytisch getrennt in Emissionsreduktion nur in jenen

Wirtschaftssektoren, die dem European Emission Trading System (ETS) unterliegen, und in eine Gesamtreduktion in allen Wirtschaftsbereichen), andererseits Emissionsreduktionen wie sie global Länder und Ländergruppen im Vorfeld der UNFCCC Konferenz in Kopenhagen angekündigt haben bzw. in einem weiteren Fall vom IPCC zur Einhaltung des 2 Grad Ziels (Begrenzung der globalen Erwärmung relativ zum vorindustriellen Niveau) als notwendig erachtet werden. Bei den globalen Szenarien handelt es sich jeweils um Bandbreiten, es werden somit Reduktionen auf einem Niveau „low“ und „high“ untersucht.

Handelt die EU im Rahmen ihrer 2020 Ziele alleine so geht knapp die Hälfte der innerhalb der EU eingesparten CO₂-Emissionen durch einen Anstieg der Emissionen in anderen Weltregionen – und zwar ausgelöst durch Importströme in die EU – wieder verloren (vgl. Tabelle 3 sowie Abbildung 1 bis Abbildung 3).

Diese Rate der Politik-Leakage wird bei einer breiteren Beteiligung an der Emissionsreduktion deutlich kleiner, und beträgt dann jedoch weiterhin 15 bis 18%, solange sich Länder wie China oder andere Entwicklungsländer zu keinen Emissionsreduktionen verpflichten.

Anhang: Tabellen und Abbildungen

Tabelle 1: Österreichs CO₂-Verantwortung - Enthaltene Emissionen nach Kategorie (in Tausend Tonnen CO₂)

Kategorien und Indikatoren	1997	2004
Heimischer Konsum	44.314	47.780
Konsum von heimisch produzierten Gütern	27.695	29.153
Haushalte (direkter Konsum)	16.619	18.627
Exporte	22.943	31.800
Heimisch produzierte Exporte	20.483	27.558
Exporte internationaler Transport	2.460	4.242
Importe (für den österreichischen Konsum)	44.366	61.988
Importe aus Annex I Ländern	34.343	41.408
Importe aus nicht-Annex I Ländern	10.023	20.581
Importe internationaler Transport	nicht verfügbar	nicht verfügbar
Indikatoren		
Nettoemissionsbilanz (exkl. internationaler Transport)	- 23.884	- 34.430
Produktions-basiertes Prinzip (PBP)	67.257	79.580
Konsum-basiertes Prinzip (KBP)	88.680	109.768
Verhältnis KBP/PBP	1,32	1,38
CO ₂ -Emissionen pro Kopf nach dem PBP (<i>in Tonnen</i>)	8,44	9,74
CO ₂ -Emissionen pro Kopf nach dem KBP (<i>in Tonnen</i>)	11,13	13,42

Anmerkung: Die Emissionen Österreichs nach dem PBP basieren für die prozessbedingten Emissionen auf der UNFCCC-Datenbasis, für die verbrennungsbedingten auf der GTAP-Datenbasis. Letztere liegt in ihrem Wert zwischen den Werten der IEA und der UNFCCC.

Tabelle 2: CO₂-Emissionsverpflichtungen je Szenario für 2020 (Länder/Regionen ohne Verpflichtungen nicht dargestellt)

Region	Unilaterale EU Politikszenerien		Post-Kyoto-Szenarien (freiwillige Verpflichtungen)		IPCC-Szenarien (notwendige Verpflichtungen)	
	ETS_EU	NETS_EU	Niedrig (PK_L)	Hoch (PK_H)	Niedrig (IPCC_L)	Hoch (IPCC_H)
Basisjahr	2005	2005	1990	1990	1990	1990
Europäische Union (EU)	-21% ETS	-21% ETS-Sektoren, -10% nicht-ETS + Haushalte	-20% alle Sektoren + Haushalte	-30% alle Sektoren + Haushalte	-25% alle Sektoren + Haushalte	-40% alle Sektoren + Haushalte
Russische Föderation (RUS)			-10%	-15%	-25%	-40%
Restliche GUS			-8%	-8%	-11%	-18%
Restliches Europa (ROE)			+52%	+51%	-17%	-28%
USA			+/-0%	-4%	-25%	-40%
Restliches Nordamerika (Kanada, Mexiko)			-3%	-3%	-14%	-23%
Ostasien ohne China (Tigerstaaten)			-25%	-25%	-15%	-23%
Ozeanien (Australien, Neuseeland)			+10%	-11%	-25%	-40%

Quelle: Europäische Kommission (2008), IPCC (2007), A. Türk persönliche Kommunikation (2009)

Tabelle 3: Klimapolitik und Leakage - Globale CO₂-Effekte gegenüber business as usual 2020 (in Mt CO₂)

	ETS_EU	NETS_EU	PK_L	PK_H	IPCC_L	IPCC_H
Politikregionen	-1.037	-2.427	-8.980	-9.826	-11.165	-13.452
Regionen ohne Politik	+511	+1.096	+1.609	+1.729	+1.768	+2.067
<i>Nettoeffekt global</i>	-526	-1.331	-7.371	-8.097	-9.397	-11.386
<i>Leakage-Rate 2020</i>	-49%	-45%	-18%	-18%	-16%	-15%

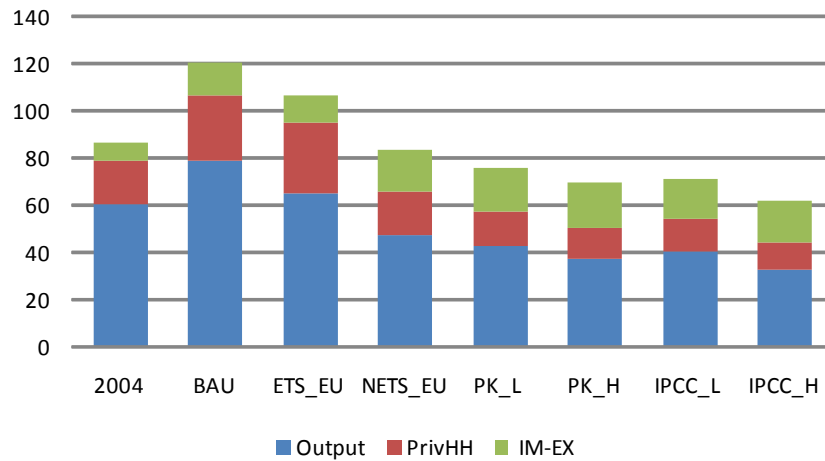


Abbildung 1: CO₂-Emissionen nach dem KBP für Österreich 2020 (Mt CO₂)

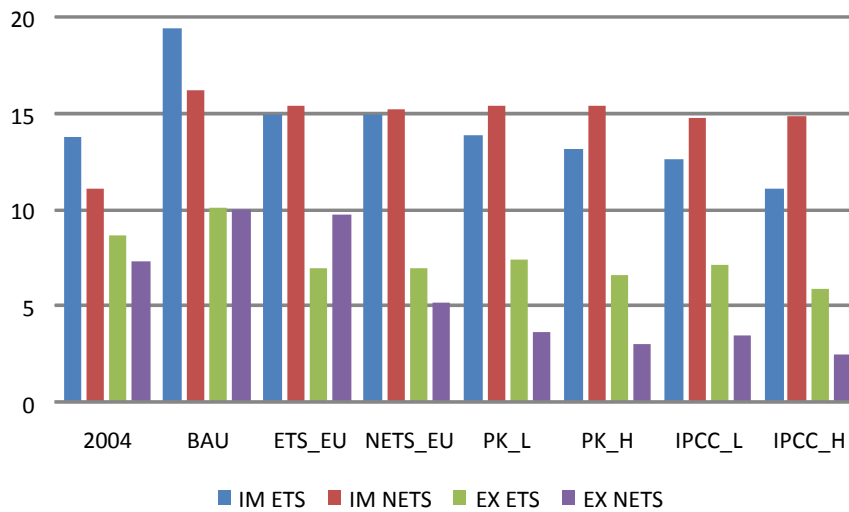


Abbildung 2: CO₂-Emissionen des Österreichischen Außenhandels für 2020 (Mt CO₂)

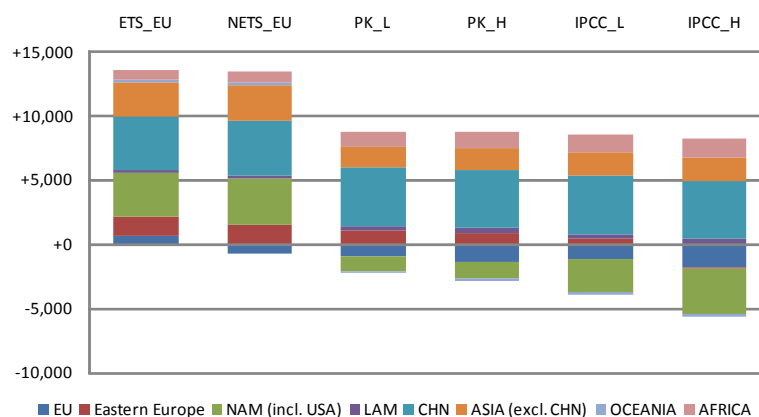


Abbildung 3: Veränderung der CO₂-Emissionen gegenüber 2004 (in Mt CO₂) je Region und Szenario