

Schlussbericht – 8.5.2023

Auswirkungen von CO₂- Grenzausgleichsmechanismen in der Schweiz: Aktualisierung

Analyse mit einem Mehrländer-Gleichgewichtsmodell

Im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan
Titel: Auswirkungen von CO₂-Grenzausgleichsmechanismen in der Schweiz: Aktualisierung
Untertitel: Analyse mit einem Mehrländer-Gleichgewichtsmodell
Auftraggeber: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Ort: Bern
Datum: 8.5.2023

Begleitung seitens des Auftraggebers

Martin Lanz, SECO (Leitung)
Pierre-Alain Bruchez, EFV
Yvan Decreux, BLW
Nina Gotsch, EDA
Nina Meier, EDA
Renato Marioni, BFE
Roger Ramer, BAFU
Rolf Schad, BAZG
Mathias Spicher, SECO

Projektteam Ecoplan

André Müller
Roman Elbel

unter Mitarbeit von:
Prof. Dr. Christoph Böhringer, Uni Oldenburg

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

ECOPLAN AG

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
bern@ecoplan.ch

Dätwylerstrasse 25
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
altdorf@ecoplan.ch

Inhaltsverzeichnis

	Inhaltsverzeichnis	1
	Abkürzungsverzeichnis	2
	Kurzfassung	3
1	Einleitung	9
2	Wirkungsweise eines CBAM	11
3	CBAM-Kompromiss der EU vom 13. Dezember 2022	12
4	Modelldesign und Datengrundlagen	13
4.1	Modelldesign - Mehrländer-Gleichgewichtsmodell	13
4.2	Datengrundlagen.....	14
5	Szenariensetting	16
5.1	Drei Fragenkomplexe mit ihren Szenarien.....	16
5.2	Ziele für die Treibhausgasminderung in den Jahren 2030 und 2035	17
6	Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines CBAM	19
6.1	Szenarien zur CBAM-Analyse aus Sicht der EU und der Schweiz.....	19
6.2	Carbon Leakage – reduziert?.....	22
6.3	Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field?	24
6.4	Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient?	27
6.5	Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?	28
7	Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen	32
7.1	Szenarien zu den Schweizer Handlungsoptionen	32
7.2	Carbon Leakage – reduziert?.....	34
7.3	Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field?	35
7.4	Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient?	39
7.5	Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?	40
8	Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines umfassenderen CBAM	43
9	Anhang A: Datenaufbereitung	48
10	Anhang B: Modellparametrisierung	53
11	Anhang C: Detailresultate	53
	Literaturverzeichnis	62

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism (CO ₂ -Grenzausgleichssystem)
CGE	Computable General Equilibrium
CH EHS	Schweizer Emissionshandelssystem
CO ₂	Kohlenstoffdioxid (Treibhausgas)
CO ₂ eq	CO ₂ -Äquivalente
EFTA	European Free Trade Association
EHS	Emissionshandelssystem
EITE	Emissions-Intensive Trade-Exposed
EU EHS	Europäisches Emissionshandelssystem
EUR	Euro
FKW	Fluorierte Kohlenwasserstoffverbindungen (Treibhausgase)
N ₂ O	Distickstoffmonoxid (Treibhausgas)
OBA	Output based allocation (auf Benchmarking basierende Gratiszuteilung im EHS)
THG	Treibhausgase
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USD	US-Dollar (zu Preisen 2014)
WTO	Welthandelsorganisation
WWB	Weiter wie bisher – Szenario mit CO ₂ -Emissionsentwicklung ohne weitere Massnahmen

Kürzel für Länder oder Regionen

CAN	Kanada
CH / CHE	Schweiz
CHN	China
EU / EUR	Europäische Union
GBR	Grossbritannien
IND	Indien
JPN	Japan
MEA	Mittlerer Osten (v.a. erdöl-/ erdgasexportierende Länder)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OOE	Ausgewählte restliche OECD-Länder
ROW	Rest der Welt
RUS	Russland
USA	Vereinigte Staaten von Amerika

Kurzfassung

Der geplante Grenzausgleichsmechanismus der EU

Die Europäische Union plant im Rahmen ihres Gesetzespakets «Fit for 55» zur weiteren Senkung der Treibhausgasemissionen die Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus' (Carbon Border Adjustment Mechanism oder CBAM), d.h. Abgaben auf Importe von Gütern, deren Produktion hohe Ausstösse von Treibhausgasen (THG) verursacht hat. Der Mechanismus ist für energieintensive und handelsorientierte Sektoren vorgesehen, welche vom Emissionshandelssystem (EHS) erfasst sind. Im Rahmen der EHS-Weiterentwicklung wird die Gratiszuteilung von Emissionsrechten abgebaut und neu schrittweise der CBAM eingeführt. Diese Umstellung ist angezeigt, weil ein Emissionshandelssystem mit voller Auktionierung als kosteneffizienter gilt. Beschränkt sich die Umstellung alleine auf die Einführung der vollen Auktionierung, könnte dies zu Verlagerungen der Produktion von energieintensiven, handelsorientierten Gütern ins Ausland führen und dort höhere Treibhausgasemissionen verursachen – sogenanntes Carbon Leakage. Mit dem Grenzausgleichsmechanismus soll solches Carbon Leakage verhindert werden.

Ziel der vorliegenden Studie: Aktualisierung der Studie Ecoplan (2022)

Ecoplan hat im Rahmen einer Studie im Jahre 2022 die Auswirkungen verschiedener Schweizer Handlungsoptionen in Reaktion auf die Einführung eines Grenzausgleichssystems der EU untersucht.¹ Diese Studie basierte auf dem CBAM-Vorschlag der EU-Kommission vom 14. Juli 2021.² Am 13. Dezember 2022 einigten sich die Unterhändler der Ratspräsidentschaft und des Europäischen Parlaments auf einen CO₂-Grenzausgleichsmechanismus, der in verschiedenen Punkten vom Vorschlag der EU-Kommission abweicht. Das europäische Parlament hat dem vorliegenden CBAM-Kompromiss am 18. April 2023 mit grosser Mehrheit (487 Ja, 81 Nein und 75 Enthaltungen) zugestimmt, der Rat hat die Vorlage am 25. April 2023 angenommen. Die CBAM-Regulierung und EHS-Revision wurden vom Rat der Europäischen Union und dem Europäischen Parlament am 10. Mai 2023 unterzeichnet. Die CBAM-Regulierung tritt 20 Tage nach Veröffentlichung im Amtsblatt in Kraft.

Ziel der vorliegenden Studie ist die Aktualisierung der Studie Ecoplan (2022) gemäss dem am 13. Dezember 2022 vorgelegten CO₂-Grenzausgleichsmechanismus.

Die Bedeutung der CBAM-Sektoren für die Schweiz

Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Bedeutung der Sektoren, welche vom EU CBAM gemäss CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 potenziell erfasst würden, für die Schweiz. Insgesamt arbeiteten 2014 knapp 31'000 Beschäftigte in Betrieben, die mehrheitlich CBAM-Güter herstellen. Das sind 4.2% der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe oder 0.6% aller Beschäftigten in der Schweiz. Der Anteil der CBAM-Sektoren am Output (Bruttoproduktions-

¹ Ecoplan (2022).

² Europäische Kommission (2021).

wert) des verarbeitenden Gewerbes belief sich auf 2.5%. Vom Warenimport des verarbeitenden Gewerbes bzw. der Industrie fielen rund 4.2% auf die CBAM-Güter. Im Vergleich dazu lag der Exportanteil mit 2.5% tiefer. Die Schweiz importiert also relativ mehr CBAM-Güter, als sie exportiert. Der Anteil der Treibhausgasemissionen der CBAM-Sektoren betrug 20.9% an den gesamten Emissionen des verarbeitenden Gewerbes und 5.7% aller Treibhausgasemissionen der Schweiz.

Abbildung 1: Bedeutung der CBAM-Sektoren, Jahr 2014

CBAM-Sektoren	Beschäftigte	Output	Importe	Exporte	THG-Emissionen 1000 t CO ₂ eq
		Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF	
Zement	652	458	101	22	2'742
Eisen und Stahl im EHS	1'123	850	1'720	509	157
Aluminium	1'687	1'882	2'565	1'768	103
Dünger	133	53	97	10	1
Eisen und Stahl Non-EHS und Metallprodukte	27'243	6'170	3'698	2'889	104
Total CBAM-Sektoren (exkl. Strom)	30'838	9'414	8'181	5'199	3'106
Anteil CBAM-Sektoren am verarbeitenden Gewerbe/Industrie	4.2%	2.5%	4.2%	2.5%	20.9%
Anteil CBAM-Sektoren am Total	0.6%	0.7%	2.9%	1.5%	5.7%

In Bezug auf die Treibhausgasemissionen ist die Zementindustrie der wichtigste Sektor. Allerdings sind in der Zementindustrie die Importe und Exporte im Vergleich zur heimischen Produktion relativ niedrig. In Bezug auf die Beschäftigung und den Output ist der Teil des Eisen- und Stahl-Sektors, welcher nicht am CH-EHS teilnimmt, dominant – von den knapp 31'000 Beschäftigten aller CBAM-Sektoren arbeiten 27'200 allein in diesem Sektor, also in der Herstellung von Stahlrohren, Metallkonstruktionen, Ausbauelementen aus Metall usw. Auch in Bezug auf die Ex- und Importe ist dieser Sektor – zusammen mit der Aluminiumindustrie – dominant.

«Schweiz führt CBAM ein»: Beurteilung

Wie ist die Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) durch die EU und die Schweiz aus einer volkswirtschaftlichen Perspektive zu beurteilen? Die Beurteilung folgt folgenden vier Kriterien:

- Carbon Leakage – reduziert? Wie ist die Effektivität einer CBAM-Einführung in Bezug auf den Umwelteffekt – also die Reduktion von Carbon Leakage – zu beurteilen?
- Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field nivelliert? Kann der CBAM den Wettbewerbsnachteil der inländischen CBAM-Sektoren kompensieren?

- Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient? Welchen Effekt hat die CBAM-Einführung auf die globalen Treibhausgasemissionen und kann die Kosteneffizienz der Emissionsminderung erhöht werden?
- Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?: Kann die Schweiz mit einer CBAM-Einführung ihre Wohlfahrt und ihr Bruttoinlandsprodukt erhöhen und geht das auf Kosten anderer Länder?

Abbildung 2 zeigt, wie der Wechsel von der Gratiszuteilung zur vollen Auktionierung im EHS bei gleichzeitigem Hochfahren des Grenzausgleichsmechanismus für die EU und die Schweiz zu beurteilen ist.

Abbildung 2: Beurteilung der CBAM-Einführung durch die EU und die Schweiz

Beurteilungs-kriterium		Begründung
Carbon Leakage – reduziert?	+	CBAM eliminiert das Risiko von Carbon Leakage für die CBAM-Sektoren und reduziert die totale Leakage-Rate massgeblich. Mit dem Einsatz von künftigen Technologien zur Minderung von Treibhausgasemissionen - insbesondere bei den industriellen Prozessen – kann ein CBAM der EU und der Schweiz das Carbon Leakage effektiver reduzieren als das heutige EHS mit Benchmarking und Gratiszuteilung für die handelsorientierten und THG-intensiven Sektoren.
Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field nivelliert?	+	CBAM nivelliert das Level playing field effektiver als die Weiterführung der Gratiszuteilung mit Benchmarking im EHS. Der CBAM verteuert aber die importierten Vorleistungen, was in den übrigen Sektoren zu steigenden Vorleistungskosten und höheren Produktionskosten und damit sinkender Wettbewerbsfähigkeit führt. Die Herstellung des Level playing fields für die CBAM-Sektoren geht also zumindest teilweise auf Kosten der übrigen Sektoren.
Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient?	+	CBAM führt zu höheren globalen Treibhausgasminderungen und erhöht die globale Kosteneffizienz der Treibhausgasminderung.
Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?	-/+	Die Schweiz hätte mit Blick allein auf die Wirtschaftsaktivität und die Wohlfahrt leichte Präferenzen für die Beibehaltung der Gratiszuteilung im EHS. Die Einbussen bei BIP und Wohlfahrt wären im Fall der CBAM-Einführung aber sehr gering. Es fände keine Lastenverschiebung von der Schweiz in die Nicht-OECD-Länder statt.

Legende:

- + erfüllt / positiv zu beurteilen
- /+ ambivalent / situationsabhängig zu beurteilen

Fazit: Zur Aufrechterhaltung des «Level playing fields» und zur Minderung des Carbon Leakage-Risikos gibt es bei zunehmender Emissionsreduktionsambition gute Gründe, die Gratiszuteilung im EHS durch eine volle Auktionierung von Emissionsrechten zu ersetzen und die energieintensiven, handelsorientierten Industrieunternehmen neu durch einen CBAM zu schützen. Der CBAM der EU/Schweiz funktioniert in Bezug auf die Reduktion des Carbon Leakage in den CBAM-Sektoren sehr gut, bringt aber der Schweiz leichte Wohlfahrtseinbussen.

«Schweiz verzichtet auf CBAM»: Beurteilung

Für den Fall, dass die Schweiz im Gegensatz zur EU keinen CBAM einführt, werden zwei Handlungsoptionen analysiert:

- Die Schweiz bleibt verknüpft mit dem EU EHS, vollzieht die Anpassungen im EU EHS nach und geht zur vollen Auktionierung von Emissionsrechten für die CBAM-Sektoren über (**LAUC**).
- Die Schweiz hebt die EHS-Verknüpfung mit der EU auf und setzt auf ein CH EHS mit Gratiszuteilung (**SOLO**).

Abbildung 3 zeigt, dass diese beiden Handlungsoptionen je nach Beurteilungskriterium ihre Stärken und Schwächen haben. Die jeweiligen Unterschiede zwischen den einzelnen Handlungsoptionen sind allerdings gering. Die Beurteilung der Schweizer Handlungsoptionen aus einer volkswirtschaftlichen Perspektiven lässt somit keine klaren Schlüsse zu.

Beurteilen wir die beiden Handlungsoptionen, so ergibt sich folgende Einschätzung:

- Ein Alleingang der Schweiz (SOLO) wäre längerfristig für die Schweiz die schlechteste Handlungsoption, da sie wohlfahrtsmässig am schlechtesten abschneidet. Weiter kommt hinzu, dass die Aufgabe der EHS-Verknüpfung wenig Sinn macht. Damit würde man wieder auf den Zustand vor der Verknüpfung zurückfallen. Es hat sich gezeigt, dass ein EHS mit nur etwa 50 Unternehmen kaum einen funktionsfähigen, liquiden Emissionsmarkt bilden kann. Kommt hinzu, dass die Gratiszuteilung bei zunehmender Emissionsreduktionsambition an ihre Grenzen stösst: Die Gratiszuteilung kann mit abnehmenden gratis zugeteilten Emissionsrechten ihre Funktionen zur Herstellung eines «Level playing fields» und zur Verhinderung von Carbon Leakage immer weniger wahrnehmen.
- Bleibt das EHS der Schweiz mit jenem der EU verknüpft und wechselt ebenfalls von der Gratiszuteilung zur vollständigen Auktionierung, ohne aber einen Schutzmechanismus gegenüber den Nicht-OECD-Ländern aufzubauen (Szenario LAUC), ist dies wohlfahrtsmässig leicht positiv zu beurteilen. Allerdings verschlechtert sich das Level playing field für die energieintensiven, handelsorientierten Unternehmen – wenn auch nur ganz leicht.
- Weiter erhöhen sich bei einem Verzicht der Schweiz auf die CBAM-Einführung (also bei beiden Szenarien LAUC und SOLO) die globalen Treibhausgasemissionen (Carbon Leakage) und die globalen Kosten der Treibhausgasminderung.

Fazit: Eine aus einer volkswirtschaftlichen Sicht überzeugende Schweizer Handlungsoption als Alternative zur Einführung eines CBAM durch die Schweiz gibt es nicht. Gegen die Einführung eines CBAM könnten neben handelsrechtlichen Vorbehalten auch ein allfällig hoher Vollzugsaufwand sprechen (vgl. separater Bericht Ecoplan (2023), Vollzugskosten von CO₂-Grenzausgleichsmechanismen in der Schweiz).

Abbildung 3: Beurteilung der Handlungsoptionen bei Verzicht der Schweiz auf CBAM im Vergleich zu einer Spiegelung des EU CBAM der Schweiz
(gilt für das Jahr 2035 bei vollem EU CBAM)

Beurteilungs-kriterium	LAUC	SOLO	Begründung
Carbon Leakage – reduziert?	-	-	<i>Carbon-Leakage-Risiko</i> : Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, könnte sich das Carbon Leakage für die beiden Schweizer Handlungsoptionen um 0.3 bis 0.85 Mio. t CO ₂ eq erhöhen, was Leakage-Raten von 2.5% bis 7.1% ergibt. Der effektive globale Klimaschutzbeitrag der Schweiz wird entsprechend gemindert.
Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field nivelliert?	+ -	+ -/+	<i>Wettbewerbsposition Nicht-CBAM-Sektoren</i> : Wenn die Schweiz auf die Einführung des CBAM verzichtet, kann die Wettbewerbsposition als Ganzes und für die Nicht-CBAM-Sektoren leicht verbessert werden, da die Schweiz ihre Vorleistungsimporte aus den Nicht-EU-Ländern nicht mit einer Abgabe belegt und daher günstiger importieren kann. <i>Wettbewerbsposition CBAM-Sektoren</i> : Grössere Effekte auf die Wettbewerbsposition der Schweizer CBAM-Sektoren hätte der Verzicht auf die Einführung eines Schweizer CBAM nicht: Es sind leichte Einbussen zu erwarten, wenn die Schweiz weiterhin verlinkt bleibt mit dem EU EHS und die Gratiszuteilung im EHS im Gleichschritt mit dem EU EHS zurückfährt (Szenario LAUC). <i>Handelsumlenkung</i> : Verzichtet die Schweiz auf eine Einführung des CBAM, dann findet eine Handelsumlenkung statt: Die Schweiz importiert weniger aus der EU und mehr aus China und den restlichen Nicht-OECD-Ländern. Zudem dürften THG-intensive Güter vermehrt einen Weg von den Nicht-OECD-Ländern über die Schweiz in die EU finden.
Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient?	-	-	<i>CO₂-Minderung und Kosteneffizienz</i> : Verzichtet die Schweiz auf die CBAM-Einführung, erhöhen sich die globalen Treibhausgasemissionen um 0.3 bis 0.85 Mio. t CO ₂ eq und die globalen Kosten der Treibhausgas-minderung um 160 bis 220 Mio. USD.
Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?	+	-	<i>Wohlfahrtseffekte</i> : Die Schweizer Handlungsoptionen zeigen nur marginale makroökonomische Effekte. Werden die Exporte der Schweiz vom EU CBAM nicht ausgenommen (Szenario SOLO), resultieren für die Schweiz marginal negative Wohlfahrts- und BIP-Effekte. Marginal positive Wohlfahrtseffekte ergeben sich, wenn die Schweizer Exporte vom EU CBAM ausgenommen sind (Szenario LAUC). <i>Burden shifting</i> : Der Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM erhöht die Lasten der Treibhausgas-minderung der EU im Umfang von rund 100 Mio. USD im Szenario LAUC. Profiteur dieser Lastenverschiebung ist in erster Linie China. Im Szenario SOLO kann sich die EU «schadlos» halten, da sie einen CBAM gegenüber den Importen aus der Schweiz erhebt. Die Lastenverschiebung geht hier auf Kosten der Schweiz und zugunsten von China.

Legende:

- + tendenziell erfüllt / (leicht) positiv zu beurteilen
- /+ ambivalent
- tendenziell nicht erfüllt / (leicht) negativ zu beurteilen

Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines umfassenderen CBAM

Die EU-CBAM-Verordnung lässt erwarten, dass der CBAM-Geltungsbereich laufend erweitert werden könnte.

Derzeit ist unklar, in welchen Schritten der EU CBAM gegenüber dem CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 erweitert würde. Deshalb wurden die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines umfassenderen CBAM mit zwei Szenarien untersucht:

- Erweiterung des CBAM um den Sektor Chemie (CBAM Plus)
- Erweiterung des CBAM um alle industriellen EHS-Sektoren und um die indirekten Emissionen aus dem für die Herstellung dieser Güter eingesetzten Strom (CBAM All).

Aus der Analyse dieser beiden Szenarien können wir in Bezug auf eine künftige Erweiterung des CBAM folgendes Fazit ziehen:

Fazit: Eine Ausdehnung des CBAM auf weitere Sektoren ändert an den grundsätzlichen Einschätzungen zu den Auswirkungen eines CBAM gemäss Kompromiss vom 13. Dezember 2022 nichts Wesentliches: Mit erweitertem CBAM könnte das Carbon Leakage weiter reduziert und das Level Playing Field für die CBAM-Sektoren noch leicht verbessert werden. Dies kann aber auf Kosten von höheren globalen Wohlfahrtsverlusten gehen und eine schlechtere globale Kosteneffizienz der Treibhausgasreduzierung zur Folge haben.

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, so erhöht sich mit der Ausdehnung des CBAM in der EU das Risiko von Carbon Leakage aus der Schweiz. Auf das Level Playing Field und die Schweizer Wohlfahrt hätte die Ausdehnung des CBAM keinen massgeblichen Einfluss.

Schlussfazit

Die Schweiz und die EU teilen emissionsintensiven handelsexponierten Industrieanlagen Emissionsrechte kostenlos zu, um die Verlagerung von Treibhausgasemissionen in Drittstaaten zu vermeiden. Künftig will die EU ausgewählte Sektoren mit einem CBAM schützen. Führt die Schweiz einen CBAM nach EU-Muster ein, kann Carbon Leakage besser vermieden werden als bisher und die Wettbewerbsposition der CBAM-Sektoren kann leicht verbessert werden. Damit einher gehen allerdings leichte Wohlfahrtseinbussen in der Schweiz. Gegen die Einführung eines CBAM durch die Schweiz könnte zudem der potenziell hohe Vollzugaufwand sprechen.

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung eines CBAM, erhöht dies das Carbon Leakage und vermindert die Kosteneffizienz der globalen Treibhausgasreduzierung: Die globalen Treibhausgasemissionen erhöhen sich um 0.3 bis 0.85 Mio. t CO₂eq und die globalen Kosten der Treibhausgasreduzierung um 160 bis 220 Mio. USD. Die Wettbewerbsposition der Schweizer CBAM-Sektoren kann im Falle beider untersuchten Handlungsoptionen mehr oder weniger gehalten werden. Die makroökonomischen Effekte sind allerdings durchwegs gering. Leicht negative Wohlfahrtseffekte wären bei einem Verzicht auf einen Schweizer CBAM und einem gleichzeitigen Abkoppeln vom EU EHS zu erwarten.

1 Einleitung

Der geplante Grenzausgleichsmechanismus der EU

Die Europäische Union plant im Rahmen ihres Gesetzespakets «Fit for 55» zur weiteren Senkung der Treibhausgasemissionen die Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus' (Carbon Border Adjustment Mechanism oder CBAM), d.h. Abgaben auf Importe von Gütern, deren Produktion hohe Ausstösse von Treibhausgasen (THG) verursacht hat. Der Mechanismus ist für energieintensive und handelsorientierte Sektoren vorgesehen, welche vom Emissionshandelssystem (EHS) erfasst sind. Im Rahmen der EHS-Weiterentwicklung wird die Gratiszuteilung von Emissionsrechten abgebaut und neu schrittweise der CBAM eingeführt. Diese Umstellung ist angezeigt, weil ein Emissionshandelssystem mit voller Auktionierung als kosteneffizienter gilt. Beschränkt sich die Umstellung alleine auf die Einführung der vollen Auktionierung, könnte dies zu Verlagerungen der Produktion von energieintensiven, handelsorientierten Gütern ins Ausland führen und dort höhere Treibhausgasemissionen verursachen – sogenanntes Carbon Leakage. Mit dem Grenzausgleichsmechanismus soll solches Carbon Leakage verhindert werden. Die Schweiz ist aufgrund ihrer engen Wirtschaftsbeziehungen mit der EU sowie der Verknüpfung ihres EHS mit jenem der EU direkt von den Plänen in der EU betroffen.

Ziel der vorliegenden Studie: Aktualisierung der Studie Ecoplan (2022)

Ecoplan hat im Rahmen einer Studie im Jahre 2022 die Auswirkungen verschiedener Schweizer Handlungsoptionen auf die Einführung eines Grenzausgleichssystems der EU untersucht.³ Diese Studie basierte auf dem CBAM-Vorschlag der EU-Kommission vom 14. Juli 2021.⁴ Am 13. Dezember 2022 einigten sich die Unterhändler der technischen Ratspräsidentschaft und des Europäischen Parlaments auf einen CO₂-Grenzausgleichsmechanismus, der in verschiedenen Punkten vom Vorschlag der EU-Kommission abweicht. Das europäische Parlament hat dem vorliegenden CBAM-Kompromiss am 18. April 2023 mit grosser Mehrheit (487 Ja, 81 Nein und 75 Enthaltungen) zugestimmt. Die CBAM-Regulierung und EHS-Revision wurden vom Rat der Europäischen Union und dem Europäischen Parlament am 10. Mai 2023 unterzeichnet. Die CBAM-Regulierung tritt 20 Tage nach Veröffentlichung im Amtsblatt in Kraft.

Ziel der vorliegenden Studie ist die Aktualisierung der Studie Ecoplan (2022) gemäss dem am 13. Dezember 2022 vorgelegten CO₂-Grenzausgleichsmechanismus.

Struktur dieses Berichts

Der vorliegende Bericht ist gleich aufgebaut wie die Studie Ecoplan (2022). In den Kapiteln 2 bis 5 werden die wichtigsten Informationen aus Ecoplan (2022) wiederholt, damit der vorliegende Bericht für sich alleinstehend lesbar und verständlich bleibt. In den Kapiteln 6 und 7

³ Ecoplan (2022).

⁴ Europäische Kommission (2021).

werden die Resultate der Auswirkungen eines CBAM analog der Studie Ecoplan (2022) dargestellt. Dabei werden die Abbildungen mit den Resultaten für den nun vorliegenden CBAM-Kompromiss dargestellt und der Text in Bezug auf die geänderten Resultate angepasst. Die Unterschiede zwischen dem vorliegenden Bericht (CBAM-Kompromiss) und der Studie Ecoplan (2022) (Vorschlag der EU-Kommission vom 14. Juli 2021) werden jeweils in Exkursen erläutert. Die in Ecoplan (2022) im Kapitel 8 untersuchten internationalen Kooperationen werden in der vorliegenden Studie nicht mehr thematisiert. Dafür wird untersucht, wie sich die Auswirkungen verändern, wenn der CBAM auf weitere Sektoren ausgedehnt wird.

Der vorliegende Bericht folgt somit zur leichteren Vergleichbarkeit der Struktur der Studie Ecoplan (2022):

- Kapitel 2: Wirkungsweise eines CBAM
- Kapitel 3: Vorstellung des CBAM-Kompromisses der EU
- Kapitel 4: Verwendetes Gleichgewichtsmodell und Datenaufbereitung
- Kapitel 5: Szenarien und Schweizer Handlungsoptionen

Resultate aus dem Gleichgewichtsmodell:

- Kapitel 6: Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines CBAM
- Kapitel 7: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen
- Kapitel 8: Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines CBAM mit grösserem Geltungsbereich

Für die Sensitivitätsanalyse – also die Auswirkungen veränderter externer und interner Einflussfaktoren – ist auf Ecoplan (2022), Kapitel 9, verwiesen. Die Kurzfassung im vorliegenden Bericht fasst die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse in qualitativer Form zusammen.

2 Wirkungsweise eines CBAM

Die EU und die Schweiz setzen mit dem Emissionshandelssystem (EHS) auf ein marktwirtschaftliches Instrument zur Minderung der THG-Emissionen. Emissionsintensive und handels-exponierte Unternehmen erhalten heute im EHS einen bestimmten Anteil an Emissionsrechten gratis zugeteilt. Um die Effizienz des EHS zu verbessern, will die EU die Gratiszuteilung schrittweise reduzieren. Damit es aufgrund des Abbaus der Gratiszuteilung nicht zu einer Verlagerung von Emissionen und Unternehmen ins Ausland kommt, sogenanntes **direktes Carbon-Leakage**, will die EU mit einem Grenzausgleichssystem (CBAM) ausländische Emissionen beim Import belasten.

Ein CBAM kann einen Beitrag zur Verminderung des Carbon-Leakage-Risikos leisten. Die wichtigsten Wirkungen können wie folgt zusammengefasst werden:⁵

- *CBAM setzt Preissignale auch für den Konsum:* Der CBAM hat den aus einer Klimaschutz-Perspektive positiven Effekt, dass inländische Konsumenten einen Preis für die in den CBAM-Waren enthaltenen Emissionen bezahlen müssen, also auch für die im Ausland angefallenen Emissionen.
- *CBAM vermindert direktes Carbon Leakage:* Das Ausmass der Emissionsverlagerungen wird üblicherweise durch die Leakage-Rate erfasst, d.h. der Anteil der ursprünglich eingesparten Emissionen, welcher durch Auslagerungen wieder verloren geht. Aus der Literatur können Leakage Raten zwischen 5% und 30% geschätzt werden. Mit anderen Worten geht in einer Gesamtbetrachtung bis zu fast ein Drittel der Emissionseinsparungen im Inland durch Leakage wieder verloren. In dieser Gesamtbetrachtung ist aber nicht nur das direkte, sondern auch das indirekte Leakage subsummiert. Indirektes Carbon Leakage entsteht dadurch, dass durch die Bepreisung von THG im Inland die Gesamtnachfrage und damit der Preis für fossile Energieträger auf den Weltmärkten sinkt. Dies kann dazu führen, dass fossile Energien im Ausland wieder stärker genutzt werden und damit wiederum der positive Effekt der Bepreisung und der damit verbundenen Reduktion von THG-Emissionen im Inland teilweise wieder verloren geht. Mit einem CBAM wird also lediglich die Gefahr von direktem Leakage vermindert. Indirektes Leakage wird durch den CBAM nicht adressiert.
- *CBAM sorgt für eine Verbesserung des Level Playing Field:* Mit einem CBAM werden lediglich die Wettbewerbsnachteile im Heimmarkt ausgeglichen. Der durch die THG-Bepreisung im Inland entstehende Nachteil im Exportwettbewerb bleibt aber bestehen bzw. wird durch die Importabgaben auf die Vorleistungen sogar verschärft. Um diesen Effekt abzuschwächen, könnten Rabatte für Exporte eingeführt werden. Da solche Exporterleichterungen aber mit WTO-Regeln in Konflikt stehen, wird im vorliegenden CBAM-Kompromiss der EU auf solche verzichtet. Eine vollständige Herstellung eines sogenannten Level Playing Field zwischen den Staaten mit und ohne ambitionierte klimapolitische Massnahmen kann mit dem CBAM nicht erreicht werden.

⁵ Für eine ausführlichere Darstellung ist auf Ecoplan (2022), Kapitel 2, verwiesen.

3 CBAM-Kompromiss der EU vom 13. Dezember 2022

In der vorliegenden Studie wird der CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 untersucht. Der nachfolgende Exkurs zeigt die hauptsächlichen Unterschiede zwischen dem CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 und dem Vorschlag der EU-Kommission vom 14. Juli 2021.⁶

Exkurs CBAM-Ausgestaltung: Vergleich zwischen dem Vorschlag der EU-Kommission vom 14. Juli 2021 und CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022.

Abbildung 3-1: Hauptsächliche Unterschiede zwischen dem EU-Kommissionsvorschlag vom 14. Juli 2021 und dem CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022

	Vorschlag EU-Kommission 14. Juli 2021 (Grundlage für die Studie Ecoplan 2022)	Kompromiss vom 13. Dezember 2022 (Grundlage für die vorliegende Studie)
Betroffene Staaten	Alle Importe aus Staaten ausserhalb EU-Zollgebiet, mit Ausnahme für Waren mit Ursprung in Staaten, die am EU-EHS teilnehmen oder mit diesem verlinkt sind	Keine Änderungen im Vergleich zum Vorschlag der EU-Kommission
Betroffene Warengruppen	Nur direkte CO ₂ -Emissionen für Strom, Eisen und Stahl, Zement, Aluminium und Dünger (sog. einfache Güter) sowie Waren mit hohen Eisen und Stahl-Vorleistungen (sog. komplexe Güter)	Zusätzlich zum Vorschlag der EU-Kommission: Wasserstoff sowie diverse Grundstoffe und nachgelagerte Produkte *)
Relevante Treibhausgase	CO ₂ -Emissionen aus dem direkten Energieverbrauch, CO ₂ -, N ₂ O- und FKW-Emissionen in den industriellen Prozessen	Zusätzlich zum Vorschlag der EU-Kommission: Indirekte Emissionen (also eingebettete CO ₂ -Emissionen aus dem Stromkonsum) für Zement und Dünger *)
Vollzug	Dezentraler Vollzug	Zentraler Vollzug
Einführungsphase	Testphase: 2023 bis 2025 Implementierungsphase (also «Hochfahren» des CBAM und «Runterfahren» der Gratiszuteilungen im EHS: 2026 bis 2035 in 10 gleich grossen Schritten	Testphase: Oktober 2023 bis Ende 2025 Implementierungsphase: 2026 bis 2034, mit anfänglich kleineren Schritten **)

*) In Zukunft sollen noch weitere Warengruppen sowie indirekte Emissionen dem CBAM unterstellt werden. Ob und in welchen Ausmass dies geschehen wird, ist offen. Im Kapitel 8 werden die Auswirkungen eines CBAM mit mehr Sektoren und vollständiger Erfassung der indirekten Emissionen untersucht.

***) vgl. dazu Ecoplan (2023).

⁶ Für eine ausführlichere Darstellung des Vorschlags der EU Kommission vom 14.7.2021 ist auf Ecoplan (2022), Kapitel 3, verwiesen.

4 Modelldesign und Datengrundlagen

4.1 Modelldesign - Mehrländer-Gleichgewichtsmodell

Methodisch basiert die vorliegende Analyse auf einem **komparativ-statischen Mehrländer-Gleichgewichtsmodell** mit Vorwärtskalibrierung auf das Jahr 2035. Das multi-regionale, multi-sektorale allgemeine Gleichgewichtsmodell bietet eine detaillierte Beschreibung von Produktions- und Konsumstrukturen sowie bilaterale Handelsbeziehungen (Armington-Ansatz). Insgesamt werden 12 Regionen und 23 Sektoren sowie ein repräsentativer Haushalte je Region mit detaillierten Einkommens- und Verbrauchsstrukturen erfasst. Die Produktionsfaktoren sind Arbeit, Kapital und sektorspezifische Ressourcen. Kapital und Arbeit sind mobil zwischen den Sektoren. Weiter wird ein homogener und geräumter Arbeitsmarkt unterstellt und angenommen, dass Konsum und Investitionen sich proportional mit dem Realeinkommen ändern (fixe Sparquote).⁷

Exkurs Modelldesign: Modellierung des CBAM-Kompromisses vom 13. Dezember 2022

Abbildung 4-1: Modellergänzungen für die Modellierung des CBAM-Kompromisses vom 13. Dezember 2022

	Vorschlag EU-Kommission 14. Juli 2021 (Grundlage für die Studie Ecoplan 2022)	Kompromiss vom 13. Dezember 2022 (Grundlage für die vorliegende Studie)
Betroffene Warengruppen	<p>Vom CBAM erfasste einfache Güter: *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – FER (Dünger) – CEM (Zement) – ALU (Aluminium) – ISE (Eisen und Stahl EHS) <p>Vom CBAM erfasste komplexe Güter:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ISN (Eisen und Stahl Non EHS) (graue Emissionen von ISE) – FMP (Metallprodukte) <p>Indirekt Emissionen aus dem Stromverbrauch:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Keine berücksichtigt 	<p>Vom CBAM erfasste einfache Güter: *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Keine Änderungen im Vergleich zum Vorschlag der EU-Kommission **) <p>Vom CBAM erfasste komplexe Güter:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ISN (Eisen und Stahl Non EHS) (graue Emissionen von ISE) – FMP (Metallprodukte) zu 50% ***) <p>Indirekt Emissionen aus dem Stromverbrauch:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berücksichtigt für FER und CEM
Relevante Treibhausgase	CO ₂ -Emissionen aus dem direkten Energieverbrauch, CO ₂ -, N ₂ O- und FKW-Emissionen in den industriellen Prozessen von FER, CEM, ALU und ISE	Zusätzlich zum Vorschlag der EU-Kommission: CO ₂ -Emissionen in den industriellen Prozessen von CHF (Chemie)

*) Strom ist gemäss EU-Kommissionsvorschlag ein CBAM-Sektor. In der vorliegenden Modellierung wird Strom aber als normaler EHS-Sektor, nicht als CBAM-Sektor im EHS behandelt. Dies wurde bereits im EU-Impact-Assessment so umgesetzt. Der Grund dafür ist, dass die verwendeten Wirtschafts- und Handelsdaten in Bezug auf die Produktion und den bilateralen Handel mit Strom nicht für alle Länder in konsolidierter Form vorliegen.

***) Wasserstoff konnte als CBAM-Gut datenmässig nicht erfasst werden.

****) Der Sektor FMP deckte in der Studie von Ecoplan (2022) zu viele Emissionen ab. Die Abdeckung des Sektors FMP durch den CBAM wurde in der vorliegenden Studie um 50% reduziert (empirisch fundierte Emissionszahlen liegen nicht vor).

⁷ Für eine ausführlichere Darstellung ist auf Ecoplan (2022), Kapitel 4 und Anhang B, verwiesen. An der Modellparametrisierung gemäss Anhang B der Studie von Ecoplan (2022) wurde nichts geändert.

4.2 Datengrundlagen

Die vorliegende Analyse wurde mit dem Datenset von Ecoplan (2022) durchgeführt.⁸ Einzig bei den prozessbedingten Treibhausgasemissionen wurden neu auch diejenigen aus dem Chemiebereich berücksichtigt.

Die Bedeutung der CBAM-Sektoren für die Schweiz

Mit dem CBAM-Kompromiss der EU vom 13. Dezember 2022 wurden gegenüber dem Vorschlag der EU-Kommission vom 14. Juli 2021 einige Produkte zusätzlich dem CBAM unterstellt. Die in Ecoplan (2022) gemachte Analyse zur globalen Bedeutung der CBAM-Sektoren ändert sich nicht wesentlich. Auch für die Schweiz ändert sich die Bedeutung der CBAM-Sektoren durch diese zusätzlich erfassten Produkte nicht gross. Die nachfolgende Abbildung 4-2 zeigt die Bedeutung der CBAM-Sektoren des CBAM-Kompromisses der EU vom 13. Dezember 2022 für die Schweiz im Jahr 2014.⁹

Abbildung 4-2: Bedeutung der CBAM-Sektoren gemäss CBAM-Kompromiss der EU vom 13. Dezember 2022, Jahr 2014

CBAM-Sektoren	EHS-Teilnahme	Beschäftigte	Output	Importe	Exporte	THG-Emissionen 1000 t CO ₂ eq
			Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF	
Zement (CEM)	ja ¹⁾	652	458	101	22	2'742
Eisen und Stahl EHS (ISE)	ja ²⁾	1'123	850	1'720	509	157
Aluminium (ALU)	ja ³⁾	1'687	1'882	2'565	1'768	103
Dünger (FER)	nein ⁴⁾	133	53	97	10	1
Eisen und Stahl Non EHS und Metallprodukte (ISN und FMP)	nein	27'243	6'170	3'698	2'889	104
Total CBAM-Sektoren (exkl. Strom)		30'838	9'414	8'181	5'199	3'106
Anteil CBAM-Sektoren am verarbeitenden Gewerbe/Industrie		4.2%	2.5%	4.2%	2.5%	20.9%
Anteil CBAM-Sektoren am Total		0.6%	0.7%	2.9%	1.5%	5.7%

1) Alle sechs grossen Zementwerke sind im EHS.

2) Die beiden grossen Stahlwerke Steeltec und Stahl Gerlafingen sind beide im EHS.

3) Novelis und Constellium sind im EHS (70% der Exporte), die restlichen Aluminiumproduzenten haben (meistens) eine ZV.

4) Der grösste Produzent in der Schweiz (Hauert) hat eine Zielvereinbarung.

Insgesamt arbeiteten 2014 knapp 31'000 Beschäftigte in Betrieben, die mehrheitlich CBAM-Güter herstellen, das sind 4.2% der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe bzw. der In-

⁸ Für eine ausführlichere Darstellung zum Datenset und zur Datenaufbereitung ist auf Ecoplan (2022), Kapitel 4 und Anhang A, verwiesen.

⁹ Der CBAM-Sektor Elektrizität wird hier nicht speziell erwähnt, da die Schweiz einzig aus den Nachbarländern, welche alle im EU EHS sind, Strom importiert bzw. exportiert.

dustrie oder 0.6% aller Beschäftigten. Der Anteil der CBAM-Sektoren am Output (Bruttoproduktionswert) des verarbeitenden Gewerbes bzw. der Industrie belief sich auf 2.5%. Vom Warenimport des verarbeitenden Gewerbes bzw. der Industrie fielen rund 4.2% auf die CBAM-Güter. Im Vergleich dazu lag der Exportanteil mit 2.5% tiefer. Die Schweiz importiert also relativ mehr CBAM-Güter als sie exportiert. Der Anteil der Treibhausgasemissionen der CBAM-Sektoren betrug 20.9% an den gesamten Emissionen des verarbeitenden Gewerbes bzw. der Industrie und 5.7% aller Treibhausgasemissionen.¹⁰

In Bezug auf die Treibhausgasemissionen ist die Zementindustrie der wichtigste Sektor. Allerdings sind in der Zementindustrie die Importe und Exporte im Vergleich zur heimischen Produktion relativ gering. In Bezug auf die Beschäftigung und den Output ist jener Teil des Eisen- und Stahl-Sektors, welcher nicht am EHS teilnimmt, dominant – von den knapp 31'000 Beschäftigten aller CBAM-Sektoren arbeiten 27'200 allein in diesem Sektor, also in der Herstellung von Stahlrohren, Metallkonstruktionen, Ausbauelementen aus Metall usw. Auch in Bezug auf die Ex- und Importe ist dieser Sektor – zusammen mit der Aluminiumindustrie – dominant.

¹⁰ Die gesamten Treibhausgasemissionen (inkl. internationale Luftfahrt) betrug 2014 rund 55 Mio. Tonnen CO₂eq.

5 Szenariensetting

Wichtige Vorbemerkung: Alle vorliegenden Szenarien und Analysen basieren auf dem CBAM-Kompromiss der EU vom 13. Dezember 2022.

5.1 Drei Fragenkomplexe mit ihren Szenarien

Im Vordergrund der vorliegenden Analyse steht die Frage nach den Auswirkungen eines von der EU eingeführten Grenzausgleichsystems auf die Schweiz. Sofern die EU ein Grenzausgleichssystem einführt und gleichzeitig die Gratiszuteilung im EU EHS aufhebt, hat die Schweiz verschiedene Handlungsoptionen.

Vor der Analyse der Schweizer Handlungsoptionen werden die **volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Einführung eines CBAM** aufgezeigt (Abbildung 5-1). Das nachfolgende Kapitel 6 nimmt sich dieser Thematik an und legt den Fokus auf die Frage, was die Ablösung der bestehenden Gratiszuteilung der Emissionsrechte im EU EHS durch einen CBAM bringt. Verglichen werden demnach die Auswirkungen der Einführung eines CBAM, des heutigen Systems der Gratiszuteilung von Emissionsrechten in den EHS und eines Systems, das keinen Schutz gegen Carbon Leakage vorsieht.

Danach widmen wir uns den **volkswirtschaftlichen Auswirkungen ausgewählter Schweizer Handlungsoptionen** unter der Annahme, dass die EU einen CBAM einführt und gleichzeitig die Gratiszuteilung im EU EHS aufhebt (Kapitel 7). Die Handlungsoptionen werden mittels drei Szenarien abgebildet (siehe Abbildung 5-1, weitere Details im Kapitel 7).

Im Kapitel 8 werden die **volkswirtschaftlichen Auswirkungen im Fall eines erweiterten CBAM** untersucht. Dabei werden zwei zusätzliche Szenarien untersucht, in denen bis 2035 der CBAM um weitere Sektoren (Produktgruppen) und um indirekte Emissionen erweitert wird.

Bei der Analyse der Schweizer Handlungsoptionen wird unterstellt, dass die übrigen Regionen/Länder keine über die bisher bereits umgesetzten Klimaschutzmassnahmen hinausgehenden Massnahmen umsetzen.

Exkurs Szenarien: Vergleich mit Ecoplan (2022)

In Ecoplan (2022) wurden weitere vier Szenarien untersucht. In den Szenarien LOBA_a und LOBA_b verzichtet die Schweiz auf die Einführung eines CBAM, bleibt mit dem EU EHS verknüpft, vollzieht aber die schrittweise Aufhebung der Gratiszuteilung nicht nach und setzt weiterhin auf eine kostenlose Zuteilung von Emissionsrechten. In den Szenarien CTAX_Solo_a und CTAX_Solo_b verzichtet die Schweiz ebenfalls auf die Einführung eines CBAM. Stattdessen führt sie eine häufig diskutierte Alternative, eine Verbraucherabgabe auf inländische und importierte EITE-Güter unter Beibehaltung der Gratiszuteilung, ein.

Weiter werden im Rahmen der vorliegenden Studie auch keine Szenarien zu möglichen internationalen, über die EU hinausgehende Kooperationen analysiert. Diesbezüglich ist auf den Bericht Ecoplan (2022), Kapitel 8, verwiesen.

Abbildung 5-1: Szenariensetting

Kapitel 6	Frage	Volkswirtschaftliche Auswirkungen einer Ablösung der Gratiszuteilung im EU EHS und CH EHS durch einen CBAM?
	Szenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Szenarien NOA (keine Gratiszuteilung im EHS), REF (Referenz = heutiges System mit Gratiszuteilung im EHS) und CBAM Basis (EU führt CBAM gemäss CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 anstelle Gratiszuteilung für entsprechende Güter im EHS ein)
Kapitel 7	Frage	Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen, sofern EU einen CBAM einführt?
	Szenarien	<p>Handlungsoptionen der Schweiz auf die Einführung eines CBAM durch die EU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CBAM Basis (EU/CH führen CBAM anstelle Gratiszuteilung ein -> dient als Vergleich zu den anderen Handlungsoptionen, bei denen die Schweiz auf die Einführung des CBAM verzichtet) <p>Optionen beim Verzicht der Schweiz auf CBAM-Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LAUC (Schweiz führt CBAM nicht ein, bleibt verknüpft mit EU EHS) • SOLO (Schweiz führt CBAM nicht ein und ist nicht mehr verknüpft mit EU EHS)
Kapitel 8	Frage	Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen, sofern EU/CH den CBAM erweitert?
	Szenarien	<ul style="list-style-type: none"> • EU/CH führen einen um den Sektor Chemie erweiterten CBAM Plus ein: -> Auswirkungen auf die Schweizer Handlungsoptionen CBAM Plus, LAUC und SOLO • EU/CH führen einen um alle industriellen EHS-Sektoren (exkl. Elektrizität und Luftfahrt) und indirekten Emissionen erweiterten CBAM All ein: -> Auswirkungen auf die Schweizer Handlungsoptionen CBAM All, LAUC und SOLO

5.2 Ziele für die Treibhausgasminderung in den Jahren 2030 und 2035

Die Entwicklung «Weiter wie bisher» zeigt zwar eine Abnahme der Treibhausgasemissionen in den OECD-Ländern bis 2030 und 2035, aber das gemäss Pariser Abkommen anzustrebende 1.5-Grad-Ziel würde verfehlt. Daher will die Europäische Kommission mit ihrem Gesetespaket «Fit-for-55» die bisherigen Anstrengungen bei den Klimaschutzmassnahmen deutlich verschärfen und in diesem Zusammenhang auch das CO₂-Grenzausgleichssystem CBAM einführen.

Bei der Analyse der volkswirtschaftlichen Auswirkungen einer Einführung eines CBAM wird von einer weiteren Verschärfung der Klimaschutzmassnahmen, wie sie mit dem EU-Paket «Fit-

for-55» vorgesehen sind, ausgegangen. Es gilt also für die Schweiz und die EU 27, Minderungsziele im Vergleich zu einer Entwicklung «Weiter wie bisher» für die in dieser Studie analysierten Jahre 2030 und 2035 festzulegen (vgl. Abbildung 5-2):¹¹

- **EHS-Minderungsziel:** Für das EU EHS und das CH EHS gelten die Ziele für das Jahr 2030 des Gesetzespakets «Fit-for-55». Für die Zielsetzungen in den EHS für das Jahr 2035 wurde ein Absenkepfad bis 2050 unterstellt.
- **Non-EHS-Minderungsziel:** Für die Schweiz gelten die Ziele gemäss Emissionsentwicklung des Szenarios ZERO der Energieperspektiven 2050+. Diese Schweizer Ziele wurden auch für die EU27 und GBR unterstellt. Die Non-EHS-Minderungsziele sind also annahmegeremäss für die Schweiz, die EU27 und GBR dieselben, obwohl die EU mit ihrem Gesetzespaket «Fit-for-55» im Non-EHS-Bereich eine stärkere Emissionsminderung in den Jahren 2030 und 2035 anstrebt, als für die Schweiz in den Energieperspektiven 2050+ unterstellt wird. Wir haben in der vorliegenden Studie aus zwei Gründen eine einheitliche Zielvorgabe für die Schweiz und die EU gewählt: (i) Bei einer unterschiedlichen Zielsetzung im Non-EHS-Bereich zwischen der Schweiz und der EU lassen sich die Resultate aus der Modellrechnung schlechter interpretieren, da die unterschiedliche Zielsetzung im Non-EHS-Bereich immer auch Rückkoppelungen über die verteuerten Vorleistungen in den EHS-Bereich hat. (ii) Die Ziele im Vergleich zu einer Entwicklung «Weiter wie bisher» sind sowohl für die Schweiz als auch für die EU für die beiden Jahre 2030 und 2035 noch unklar und hängen auch wesentlich von der mit gewissen Unsicherheiten behafteten Entwicklung «Weiter wie bisher» ab.

Abbildung 5-2: Minderungsziele im Vergleich zur Entwicklung «Weiter-wie-bisher» (WWB) für die Jahre 2030 und 2035

	2030	2035
EHS-Minderungsziel i.Vgl. zu WWB für CH+EU27 und GBR	-31%	-45%
Non-EHS-Minderungsziel i.Vgl. zu WWB für CH+EU27 und GBR	-15%	-26%
Für die restlichen Länder/Regionen gelten keine zusätzlichen Minderungsziele gegenüber WWB		

¹¹ Für die Herleitung der Ziele vgl. Ecoplan (2022), Kapitel 5.

6 Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines CBAM

6.1 Szenarien zur CBAM-Analyse aus Sicht der EU und der Schweiz

Dieses Kapitel diskutiert die möglichen volkswirtschaftlichen Auswirkungen einer Ablösung der Gratiszuteilung von Emissionsrechten im EHS durch einen CBAM.¹² Der Einführung eines CBAM durch die Schweiz und die EU (Szenario **CBAM Basis**) werden das heutige System der Gratiszuteilung (Szenario **REF**) und ein System ohne Schutz gegen Carbon Leakage (Szenario **NOA**), gegenübergestellt.

Abbildung 6-1: Szenarien zur Analyse der Einführung eines CBAM

Ebene	Merkmal	Szenarien		
		NOA	REF	CBAM Basis
Regelung in der EU	Führt CBAM ein	Nein	Nein	Ja
	Weiterführung Gratiszuteilung in EHS	Nein	Ja	Nein
Regelung in der Schweiz	Spiegelung EU-CBAM	Nein	Nein	Ja
	Weiterführung Gratiszuteilung in EHS	Nein	Ja	Nein
Bilaterale Regelung CH-EU	Verlinkung EU-CH-EHS	Ja	Ja	Ja
	Behandlung CH-Exporte in EU-CBAM	--	--	Ausgenommen

Frage

Volkswirtschaftliche Auswirkungen einer Ablösung der Gratiszuteilung im EU EHS und CH EHS durch einen CBAM?

Szenarien

- Szenario **NOA**: No Adjustments = EU/CH EHS mit voller Auktionierung, also keine Gratiszuteilung
- Szenario **REF**: EU/CH EHS mit OBA (Gratiszuteilung) für die EITE-Sektoren (und Auktionierung für die restlichen EHS-Sektoren)
- Szenario **CBAM Basis**: EU/CH EHS mit CBAM für die EITE-Sektoren (und Auktionierung für die restlichen Sektoren)

Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Szenarien NOA, REF und CBAM Basis werden einerseits relativ zu einer Entwicklung «Weiter wie bisher» dargestellt. Damit klarer ersichtlich wird, was die **Einführung eines CBAM durch die Schweiz und die EU** gegenüber dem heu-

¹² GBR hat dieselben Minderungsziele wie die EU und die Schweiz, kennt auch ein EHS mit Gratiszuteilung, welches aber nicht verknüpft ist mit dem EU EHS. GBR führt annahmegemäss keinen CBAM ein. In den nachfolgenden Resultatdarstellungen wird die Leakage-Rate jeweils für die Region EU/CH/GBR dargestellt (vgl. dazu die Detailberechnungen in der Abbildung C-1 bis Abbildung C-5). Bei den Auswirkungen auf die sektorale Produktion (Output, Exporte und Importe) sowie bei der Wohlfahrt und dem BIP werden die Resultate für die Schweiz und für die EU ohne GBR dargestellt.

tigen System der Gratiszuteilung im EHS für Auswirkungen zeigt, fokussieren wir auf den Vergleich des Szenarios CBAM Basis mit REF. Der Vergleich des Szenarios NOA mit dem Szenario REF zeigt, was passieren würde, wenn die EU und die Schweiz auf die heutige Gratiszuteilung im EHS verzichten und keine anderen kompensatorischen Ausgleichsmassnahmen treffen würden. Die Resultate für die drei Szenarien NOA, REF und CBAM Basis werden für das Jahr 2035 ausgewiesen – also dem ersten Jahr, in dem der CBAM voll operativ wäre. Die nachfolgende Abbildung 6-2 zeigt im Überblick die wichtigsten für das Jahr 2035 unterstellten Annahmen.

Abbildung 6-2: Annahmen für den Zeithorizont 2035

Annahme	
Energie-, Treibhausgasemissions-, Handels- und wirtschaftliche Strukturdaten	hochgerechnet auf das Jahr 2035 (vgl. EcoPlan (2022), Kapitel 4.2)
CBAM-Implementierung	bis 2035 voll umgesetzt (CBAM nur auf der Importseite, ohne Exportrabatte)
Non-EHS Minderungsziel i.Vgl. zu «Weiter wie bisher» *)	-26% (vgl. Kapitel 5.2) Instrument: Treibhausgas-Abgabe (Die CBAM-Sektoren ISN und FMP wurde der Einfachheit halber unterstellt, dass sie aufgrund der Zielvereinbarung nicht von der CO ₂ -Abgabe belastet werden, und entsprechend vom CBAM voll erfasst werden in denjenigen Szenarien, in denen die Schweiz nicht vom CBAM ausgenommen ist. Vereinfachend haben wir ISN und FMP gleich behandelt wie die EHS-Sektoren CEM, FER, ISE und ALU)
EHS-Minderungsziel i.Vgl. zu «Weiter wie bisher» *)	-45% (vgl. Kapitel 5.2) Instrument: Emissionshandelssystem
Minderungsziele der restlichen OECD-Länder (USA, CAN, JPN, OOE)	Die restlichen OECD-Länder bleiben passiv auf die CBAM-Einführung der EU, halten sich aber als Annex-I-Länder an die abgegebenen Minderungsversprechen, die in der WWB-Entwicklung bereits umgesetzt sind. Carbon Leakage aus der EU und der Schweiz in diese Länder gibt es definitionsgemäss nicht, da die gesamten Treibhausgasemissionen mit einer uniformen Treibhausgasabgabe auf dem Niveau der WWB-Entwicklung gehalten werden.
Minderungsziele der Nicht-OECD-Länder (CHN, IND, RUS, MEA und ROW)	Die Nicht-OECD-Länder bleiben passiv auf die CBAM-Einführung der EU und verfolgen keine Minderungsziele. Damit sind die Nicht-OECD-Länder potenzielle Destinationen für Carbon Leakage.
Technologie (Substitutionsmöglichkeiten im Energie-, Prozessbereich)	Technologie zur Vermeidung/Verminderung von Treibhausgasen wird gegenüber heute günstiger (Substitutionselastizitäten 2014 verdoppeln sich, Treibhausgasemissionen aus industriellen Prozessen können vermieden werden, bspw. mit CCS)
Carbon Leakage der Ländergruppe EUR/CHE/GBR	kann in alle Annex-II-Regionen/Länder (inkl. Russland als Annex-I-Land) stattfinden, nicht aber in die restlichen Annex-I-Regionen/Länder (USA, CAN, JPN und OOE), da sich diese zu einem gesamtheitlichen Minderungsziel verpflichtet haben, das annahmegemäss der WWB-Entwicklung entspricht
Unsicherheiten	Technologie: sehr grosse Unsicherheit Energie-, Emissions-, Wirtschaftsstrukturdaten: sehr grosse Unsicherheit

*) Ziele gelten für EUR und CHE und GBR, wobei GBR nicht gelinkt ist mit EU EHS.

Die im Folgenden präsentierten Resultate für das Jahr 2035 basieren auf Annahmen zur künftigen Entwicklung, die mit einer grösseren Unsicherheit behaftet sind – sei dies die zur Verfügung stehende Technologie zur Minderung der Treibhausgasemissionen oder die künftige Energie-, Handels- und Wirtschaftsstruktur. Weiter kommt hinzu, dass die Grundlagendaten für die Erfassung der einzelnen CBAM-Sektoren bereits für das Jahr 2014 grössere Unsicherheiten aufweisen. Mit solchen Unsicherheiten müssen alle Ex-ante-Analysen umgehen: Diese Unsicherheiten bzw. geänderte Annahmen über die künftige Entwicklungen haben selbstverständlich immer einen Einfluss auf die Resultate, aber die aus den Simulationen mit dem Gleichgewichtsmodell gezogenen hauptsächlichen Erkenntnisse ändern sich in der Regel nicht grundlegend. Im vorliegenden Fall gilt dies allerdings nicht. Die Simulationen haben gezeigt, dass die aus den Modellsimulationen gewonnen Resultate und Einschätzungen in Abhängigkeit des Zeithorizonts, der unterstellten Technologie und Wirtschaftsstruktur doch deutlich ändern können. Dem wird nachfolgend Rechnung getragen, indem wir zuerst die Resultate für das Jahr 2035 präsentieren und dann auf Basis der Sensitivitätsanalyse in Ecoplan (2022) Hinweise anbringen, wie «robust» die dargelegten Erkenntnisse für das Jahr 2035 sind.

Die Diskussion der Resultate für das Jahr 2035 aus dem Gleichgewichtsmodell wird wie folgt strukturiert:¹³

- Carbon Leakage – reduziert? (Kapitel 6.2): Wie ist die Effektivität einer CBAM-Einführung in Bezug auf den Umwelteffekt – also die Reduktion von Carbon Leakage – zu beurteilen?
- Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field? (Kapitel 6.3): Verbessert sich mit der CBAM-Einführung die Wettbewerbssituation der CBAM-Sektoren?
- Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient? (Kapitel 6.4): Welchen Effekt hat die CBAM-Einführung auf die globalen Treibhausgasemissionen und kann die Kosteneffizienz der Emissionsminderung erhöht werden?
- Wohlfahrt und BIP – Burden shifting (Kapitel 6.5): Können die EU und die Schweiz mit einer CBAM-Einführung ihre Wohlfahrt und ihr Bruttoinlandsprodukt erhöhen und geht das auf Kosten anderer Länder?

Im Folgenden gilt die Annahme, dass Drittländer gegenüber der CBAM-Umsetzung durch die EU und die Schweiz passiv bleiben (vgl. dazu auch die Ausführungen zu den Minderungszielen in Abbildung 6-2). Es ist wichtig, sich vor Augen zu halten, dass ein CBAM nur direktes Carbon Leakage (Wiederherstellung eines «Level playing field» im internationalen Wettbewerb) reduzieren kann. Indirektes Carbon Leakage (fossile Energiepreise) kann durch den CBAM nicht adressiert werden.¹⁴

¹³ Die Strukturierung folgt den Kriterien zur Beurteilung von CBAM gemäss Böhringer; Fischer; Rosendahl; u. a. (2022). Im Folgenden werden zur Einführung in die Kriterien einzelne Textpassagen und Argumentationsketten aus diesem Paper in den vorliegenden Kontext gesetzt.

¹⁴ Vgl. dazu die Ausführungen in Ecoplan (2022), Kapitel 2.1.

6.2 Carbon Leakage – reduziert?

Die Literatur zeigt, dass mit einem CBAM das Risiko von Carbon Leakage reduziert werden kann.¹⁵ Wichtig bei der nachfolgenden Interpretation der Resultate sind folgende Punkte:

- Der CBAM gilt einzig für die energieintensiven und handelsorientierten Sektoren gemäss CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022. Diese CBAM-Sektoren tragen nur einen kleinen Teil zur Wirtschaftsleistung bei (vgl. Abbildung 4-2).
- Auch in den EHS-Sektoren, die nicht dem CBAM unterstellt sind, und den Non-EHS-Sektoren kann es Carbon Leakage geben, da Treibhausgasemissions-Minderungen in allen Sektoren angestrebt werden.
- Der CBAM wirkt nur über eine Abgabe auf Importe und sieht keine Exportrückerstattung vor.

Die nachfolgende Abbildung 6-3 zeigt die Leakage-Rate für die drei Szenarien NOA (kein Carbon Leakage Schutz), REF (Gratiszuteilung von Emissionsrechten) und CBAM Basis (CBAM statt Gratiszuteilung für die CBAM-Güter).

Totale Leakage-Rate (alle Sektoren) wird mit CBAM reduziert

Würden die Minderungsziele im EHS und im Non-EHS-Bereich im Jahr 2035 ohne Gratiszuteilung oder andere Schutzmassnahmen umgesetzt (Szenario NOA), ist mit einer totalen Leakage-Rate von 19.0% zu rechnen,¹⁶ wobei knapp ein Drittel des Leakage alleine nach China erfolgen würde. Eine Leakage-Rate von 19.0% bedeutet, dass für jede in der EU und der Schweiz zusätzlich reduzierten Tonne Treibhausgasemissionen in den Nicht-OECD-Ländern 190 kg CO₂ zusätzlich emittiert werden. Mit der Gratiszuteilung von Emissionsrechten (Szenario REF) ergibt sich eine um 3.4%-punkte tiefere Leakage-Rate von 15.6%. Führen die EU und die Schweiz anstelle der Gratiszuteilung einen CBAM ein (Szenario CBAM Basis), kann die Leakage-Rate um weitere 6.8%-punkte reduziert werden auf 8.8%. Sowohl die Gratiszuteilung als auch der CBAM reduzieren also die totale Leakage-Rate.

CBAM reduziert Leakage-Rate der CBAM-Sektoren sehr effektiv

Im Jahr 2035 ist der CBAM (Szenario CBAM Basis) in Bezug auf Carbon Leakage effektiver als die Gratiszuteilung (Szenario REF). Dies gilt insbesondere für die Reduktion der Leakage-Rate der CBAM-Sektoren. Hier resultiert sogar eine negative Leakage-Rate, d.h. nicht nur die Treibhausgasemissionen in den CBAM-Sektoren der EU, sondern auch in den Nicht-OECD-Ländern können dank dem CBAM reduziert werden.

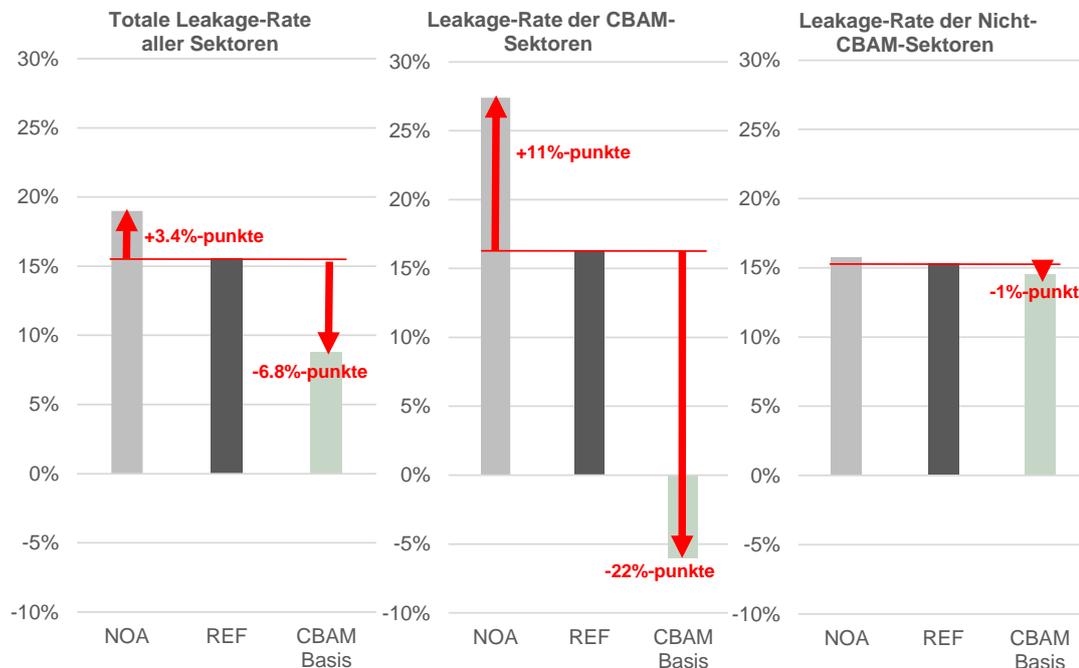
Die Feststellung, dass ein CBAM effektiver ist als die Gratiszuteilung im EHS, ist nicht allgemeingültig. Wenn die Minderung der Treibhausgasemissionen aus industriellen Prozessen nur sehr beschränkt möglich ist, was aktuell der Fall ist, dann wäre die Gratiszuteilung in Bezug auf die Reduktion der Carbon-Leakage-Rate dem CBAM ebenbürtig (vgl. Ecoplan (2022), Sensitivität für das Jahr 2014 in der Sensitivitätsanalyse). Da im Jahr 2035 aber Technologien zur

¹⁵ Vgl. Ecoplan (2022), Kapitel 2.

¹⁶ Es werden jeweils die exakten Zahlen, wie in den Abbildungen gezeigt, im Text genannt, damit klar wird, auf welche Zahl in der Abbildung sich die textlichen Ausführungen beziehen. Alle Zahlen sind Modellresultate und daher mit Unsicherheit behaftet.

Reduktion der Treibhausgase in industriellen Prozessen zur Verfügung stehen dürften (bspw. CCS), kann davon ausgegangen werden, dass ein CBAM effektiver ist in Bezug auf die Reduktion von Carbon Leakage als die Gratiszuteilung im EHS.

Abbildung 6-3: Auswirkungen der CBAM-Einführung in der EU und der Schweiz auf die Leakage-Rate



Leakage-Rate aller Sektoren und Veränderung	Szenario i.Vgl. zu WWB			Szenario i.Vgl. zu REF	
	NOA	REF	CBAM Basis	NOA	CBAM Basis
Leakage-Rate aller Sektoren	19.0%	15.6%	8.8%	3.4%	-6.8%
<i>davon (Anteile an der totalen Leakage-Rate):</i>					
CBAM-Sektoren	7.6%	4.5%	-1.7%	3.1%	-6.2%
EHS-Sektoren ohne CBAM	6.5%	5.2%	4.5%	1.3%	-0.7%
Rest-Industrie	2.1%	2.5%	2.8%	-0.4%	0.3%
restliche Sektoren	2.8%	3.3%	3.2%	-0.5%	-0.1%
<i>davon (Anteile an der totalen Leakage-Rate):</i>					
CHN	5.7%	4.9%	4.2%	0.8%	-0.7%
IND	2.4%	1.7%	-0.5%	0.7%	-2.2%
RUS	0.6%	0.0%	-1.2%	0.6%	-1.2%
MEA	-0.1%	-0.1%	-0.4%	0.0%	-0.3%
ROW	10.3%	9.0%	6.7%	1.3%	-2.3%
Leakage-Rate CBAM-Sektoren	27%	16%	-6%	11%	-22%
Leakage-Rate Nicht-CBAM-Sektoren	16%	15%	14%	0%	-1%

Lesehilfe: Mindern die EU/Schweiz ihre Treibhausgase im heutigen EHS mit Gratiszuteilung, dann wird 15.6% dieser Treibhausgasemissionen in den Nicht-OECD-Ländern zusätzlich emittiert (Leakage Rate des Szenarios REF). Wechseln EU/Schweiz von der Gratiszuteilung im EHS zu einem CBAM, dann kann die Leakage Rate über alle Sektoren um 6.8%-punkte und in den CBAM-Sektoren gar um 22%-punkte gesenkt werden. Die Senkung der Leakage-Rate um 6.8%-punkte ist vor allem auf das verminderte Leakage in den CBAM-Sektoren zurückzuführen (6.2%-punkte). Die Einführung des CBAM führt vor allem zu einer Minderung des Carbon Leakage in den Rest der Welt (ROW) und nach Indien.

CBAM erhöht Leakage-Rate der Nicht-CBAM-Sektoren

CBAM vermindert direktes Carbon Leakage effektiv für die CBAM-Sektoren, indem deren Wettbewerbsposition verbessert wird. Einzig bei der Rest-Industrie ist mit einer Zunahme des Leakage zu rechnen. Dies ist auf die CBAM-bedingte Verteuerung der importierten Vorleistungen und auf das indirekte Carbon Leakage zurückzuführen. Beim indirekten Carbon Leakage verringert die Reduktion der Treibhausgasemissionen in der EU und in der Schweiz die globale Nachfrage nach fossilen Energien, was zu einem Rückgang der Preise für Öl, Gas und Kohle führt. Diese wiederum hat zur Konsequenz, dass Nicht-OECD-Länder aufgrund der tieferen Energiepreise mehr produzieren; entsprechend kann sich die Leakage-Rate erhöhen.

Fazit: CBAM eliminiert Carbon Leakage für die CBAM-Sektoren und reduziert die totale Leakage-Rate massgeblich. Mit dem Einsatz von künftigen Technologien zur Minderung von Treibhausgasemissionen – insbesondere bei den industriellen Prozessen – kann ein von der EU und der Schweiz umgesetzter CBAM das Carbon Leakage effektiver reduzieren als das heutige EHS mit Benchmarking und Gratiszuteilung für die handelsorientierten und THG-intensiven Sektoren.

6.3 Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field?

Kann CBAM das «Level playing field» nivellieren und damit einen Strukturwandel zu Lasten der CBAM-Sektoren in der EU und der Schweiz verhindern? Die nachfolgende Abbildung 6-4 vergleicht den Output (Bruttoproduktionswert), die Exporte und Importe der CBAM-Sektoren von NOA, CBAM und REF im Vergleich zur WWB-Entwicklung.

Wettbewerbsposition wird durch unilaterale Reduktionsmassnahmen verändert

Setzen die EU und die Schweiz auf unilaterale Emissions-Minderungsmaßnahmen ohne Regelung zum Schutz der CBAM-Sektoren über eine Gratiszuteilung oder einen CBAM, dann verändert sich die Wettbewerbsposition für die CBAM-Sektoren zuungunsten der EU und der Schweiz. Im Szenario NOA nimmt der Output der CBAM-Sektoren in der EU um 3.6 % und in der Schweiz um 1.7% ab. Die CBAM-Exporte der EU nehmen um 9.8% und diejenigen der Schweiz um 2.5% ab. Bei den CBAM-Importen verzeichnet die EU eine Zunahme von 6.3% und die Schweiz eine Abnahme von 0.7%. In der EU werden also weniger CBAM-Güter produziert, weniger exportiert und mehr importiert. Die Produktion von CBAM-Gütern wird teilweise ins Ausland verlagert, da die heimische Industrie im Vergleich zur ausländischen Konkurrenz die Kosten für die Emissionsverminderung tragen muss. Die Auswirkungen sind weniger negativ für die Schweiz als für die EU, da die Schweiz über zwei Drittel ihrer CBAM-Güterexporte in die EU exportiert und für die EU und die Schweiz ähnliche Kosten für die Emissions-Minderungsmaßnahmen gelten.

CBAM verbessert die Wettbewerbsposition

Mit der Einführung des CBAM durch die EU und die Schweiz kann das Level playing field für die CBAM-Sektoren nivelliert werden. Der Output nimmt leicht zu. Die Herstellung des Level playing fields für die CBAM-Sektoren geht aber zumindest teilweise auf Kosten der Nicht-

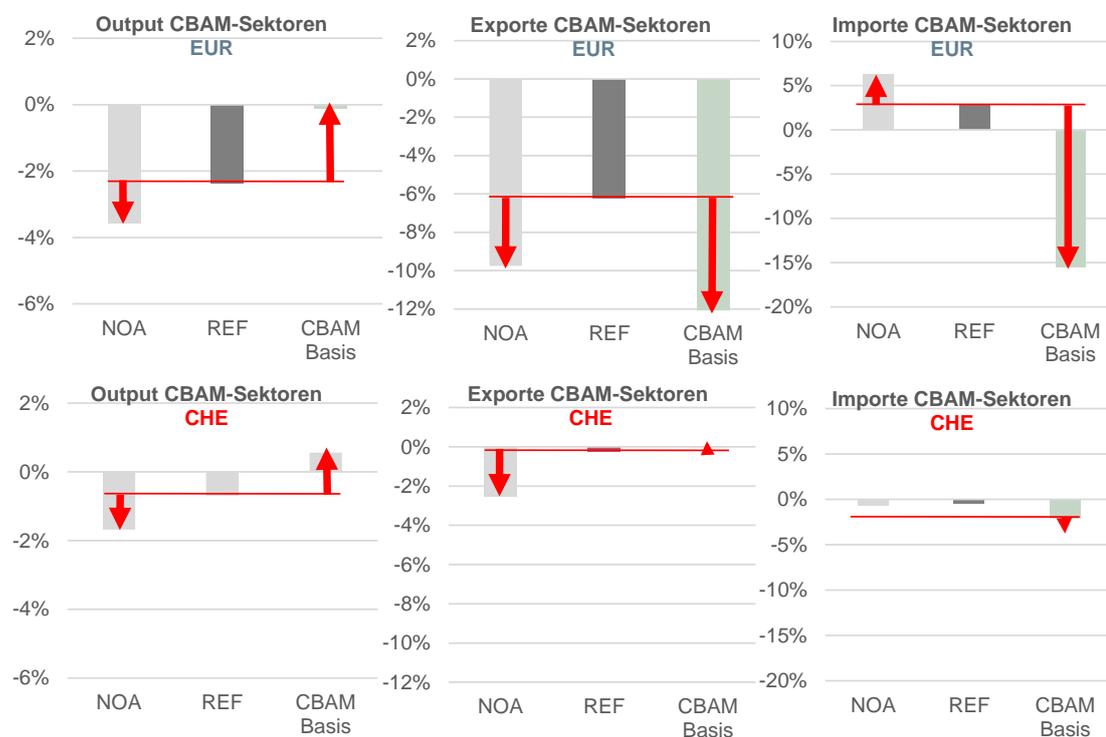
CBAM-Sektoren. Sowohl in der Schweiz als auch in der EU sinkt der Output der Nicht-CBAM-Sektoren bei der Einführung eines CBAM leicht stärker als im Szenario NOA oder REF. Der Grund dafür ist die Abgabe auf den Importen von CBAM-Gütern, welche auch als Vorleistungen in den Nicht-CBAM-Sektoren benötigt werden. Für die Nicht-CBAM-Sektoren verteuert sich somit die Produktion aufgrund steigender Vorleistungskosten.

Vergleicht man das Szenario REF mit dem Szenario CBAM, so zeigt sich, dass der CBAM das Level playing field in der Schweiz effektiver nivellieren kann als die Weiterführung der Gratiszuteilung mit Benchmarking im EHS.

Anmerkung: Die Feststellung, dass der CBAM das Level playing field effektiver nivellieren kann als die Weiterführung der Gratiszuteilung gilt auch für die EU: Die Exporte gehen zwar in der EU für die CBAM-Sektoren stärker zurück als im Szenario REF. Dies als Folge des CBAM, der die Vorleistungen und damit letztlich die Exporte verteuert. Dieser Exportrückgang wird aber durch einen noch viel stärkeren Importrückgang kompensiert. Dieser Importrückgang konzentriert sich auf die Nicht-OECD-Länder. Aus den OECD-Ländern bezieht die EU sogar mehr Importe. Es findet also eine deutliche Handelsumlenkung statt - weg von den Nicht-OECD-Ländern, hin zu den OECD-Ländern (vgl. Ecoplan (2022), Abbildung C-12). Per Saldo wird in der EU mit der Einführung des CBAM ein grösserer Anteil für den heimischen Markt produziert.

Fazit: Ein von der EU und der Schweiz eingeführter CBAM kann das Level playing field für die CBAM-Sektoren nivellieren. Die Abgabe auf Importe von CBAM-Gütern verteuert die importierten Vorleistungen, was in den übrigen Sektoren zu steigenden Vorleistungskosten und höheren Produktionskosten und damit sinkender Wettbewerbsfähigkeit führt. Die Herstellung des Level playing fields für die CBAM-Sektoren geht also zumindest teilweise auf Kosten der übrigen Sektoren.

Abbildung 6-4: Auswirkungen der CBAM-Einführung in der EU und der Schweiz auf den Output, die Exporte und Importe der CBAM-Sektoren und Nicht-CBAM-Sektoren



Output, Exporte, Importe	Szenario i.Vgl. zu WWB			Szenario i.Vgl. zu REF	
	NOA	REF	CBAM Basis	NOA	CBAM Basis
EU					
Output CBAM-Sektoren	-3.6%	-2.4%	-0.1%	-1.2%	2.3%
Exporte CBAM-Sektoren	-9.8%	-6.2%	-12.3%	-3.5%	-6.1%
Importe CBAM-Sektoren	6.3%	2.8%	-15.5%	3.4%	-18.4%
Output Nicht-CBAM-Sektoren	-1.4%	-1.3%	-1.4%	-0.1%	-0.1%
Exporte Nicht-CBAM-Sektoren	-3.0%	-2.7%	-3.1%	-0.2%	-0.4%
Importe Nicht-CBAM-Sektoren	-2.5%	-2.0%	-1.8%	-0.4%	0.2%
Schweiz					
Output CBAM-Sektoren	-1.7%	-0.7%	0.6%	-1.0%	1.2%
Exporte CBAM-Sektoren	-2.5%	-0.2%	0.0%	-2.3%	0.2%
Importe CBAM-Sektoren	-0.7%	-0.5%	-2.2%	-0.2%	-1.6%
Output Nicht-CBAM-Sektoren	-0.3%	-0.3%	-0.3%	0.0%	-0.03%
Exporte Nicht-CBAM-Sektoren	-0.5%	-0.6%	-0.6%	0.1%	0.0%
Importe Nicht-CBAM-Sektoren	-0.5%	-0.9%	-0.9%	0.3%	0.0%

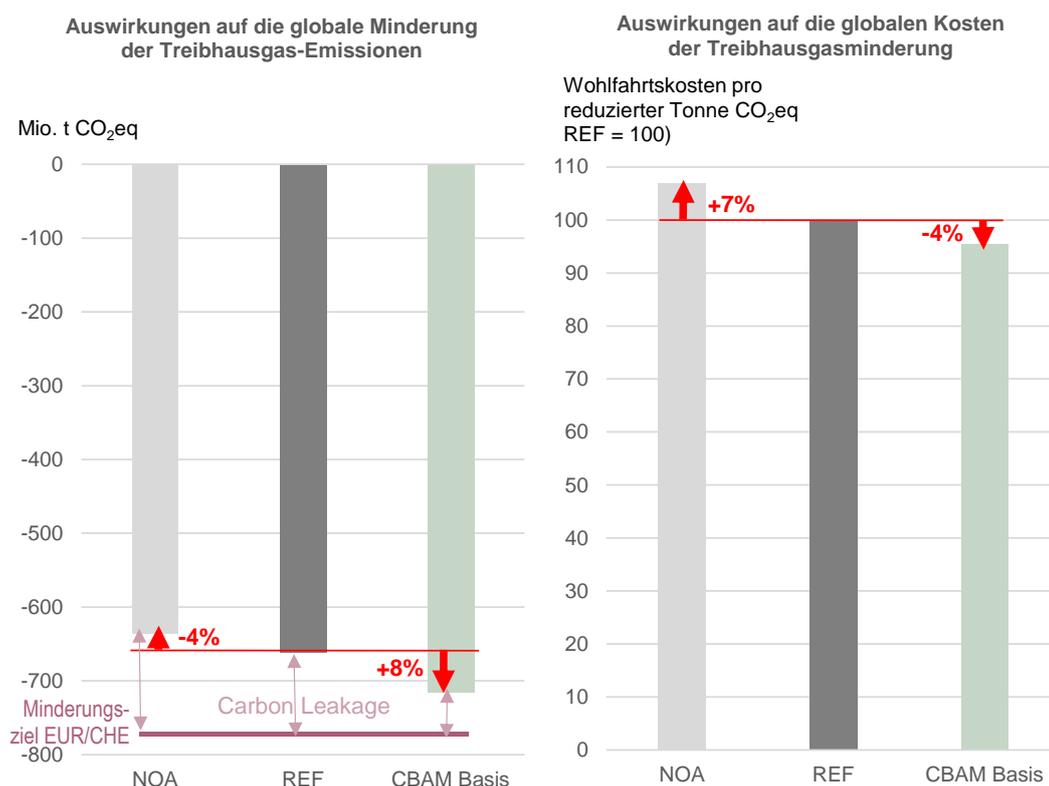
Lesehilfe: Mindern die EU und die Schweiz ihre Treibhausgase im EHS mit Gratiszuteilung, dann sinkt der Output der CBAM-Sektoren in der EU um 2.4% und derjenige der Schweiz um 0.7% (Szenario REF). Wechseln EU/Schweiz zu einem CBAM, dann erhöht sich der Output der CBAM-Sektoren in der EU um 2.3% und in der Schweiz um 1.2%.

6.4 Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient?

CBAM führt zu höherer globaler Treibhausgasminderung

Die drei Szenarien NOA, REF und CBAM Basis führen zu unterschiedlichen globalen Treibhausgasemissionen (vgl. die linke Grafik der Abbildung 6-5). Dies ist die Folge der Annahme, dass die Nicht-OECD-Länder keine expliziten Minderungsziele verfolgen und damit Carbon Leakage entstehen kann, wenn die EU und die Schweiz unilateral ihre Treibhausgasemissionen reduzieren. Da ein CBAM das Carbon Leakage am effektivsten eindämmt, können mit diesem Instrument auch die grössten globalen Treibhausgasminderungen erzielt werden. Insgesamt werden global im Szenario CBAM 8% mehr Treibhausgase reduziert als bei der Beibehaltung der heute noch gültigen Gratiszuteilung im EHS (Szenario REF).

Abbildung 6-5: Auswirkungen der CBAM-Einführung der EU und der Schweiz auf die globale Minderung der Treibhausgas-Emissionen (linke Grafik) und auf die globalen Kosten der Treibhausgasminderung (rechte Grafik) im Vergleich zur WWB-Entwicklung



Lesehilfe linke Grafik: Mindern die EU/Schweiz/GBR ihre Treibhausgase im heutigen EHS mit Gratiszuteilung um 780 Mio. t CO₂eq bis 2035 i. Vgl. zur Weiter-wie-bisher-Entwicklung (entspricht dem Minderungsziel EUR/CHE/GBR), dann sinken die globalen THG-Emissionen um 660 Mio. t CO₂eq (REF). Die Differenz von 120 Mio. t CO₂eq entspricht dem Carbon Leakage. Mit der Einführung eines CBAM durch die EU und die Schweiz sinkt das Carbon Leakage und global werden verglichen mit REF um knapp 55 Mio. t CO₂eq zusätzlich gemindert.

Lesehilfe rechte Grafik: Mit der Einführung eines CBAM durch die EU und die Schweiz können die globalen Kosten der Treibhausgasminderung (ausgedrückt in Wohlfahrtskosten pro reduzierter Tonne CO₂eq) gegenüber der heutigen Gratiszuteilung im EHS um 4% gesenkt werden.

CBAM verbessert die globale Kosteneffizienz

Ein CBAM kann die globale Kosteneffizienz verbessern, indem er Carbon Leakage vermindert und das Level playing field nivelliert. So wird mit einem CBAM zumindest teilweise sichergestellt, dass dort Treibhausgasemissionen gemindert werden, wo dies am kostengünstigsten erfolgen kann. Die globalen Kosten der Treibhausgasminderung unterscheiden sich denn auch zwischen den drei Szenarien NOA, REF und CBAM Basis (vgl. die rechte Grafik der Abbildung 6-5). Mit dem CBAM können die Wohlfahrtskosten pro reduzierter Tonne CO₂eq gegenüber dem heutigen System der Gratiszuteilung im EHS (Szenario REF) um 4% gesenkt werden. CBAM verbessert somit die globale Kosteneffizienz der Treibhausgasminderung.

Anmerkung: Dass CBAM die globale Kosteneffizienz verbessert, kann auch mittels eines einfachen Gedankenexperiments illustriert werden: Da der CBAM die Verlagerung von Treibhausgasemissionen verringert, können die EU und die Schweiz die gleiche globale Emissionsreduzierung mit niedrigeren CO₂-Preisen erreichen. Durch den CBAM wird das CO₂-Preisgefälle zwischen Regionen mit und ohne Emissionsbepreisung verringert, was die Effizienzverluste aufgrund uneinheitlicher Treibhausgaspreise reduziert.

Fazit: Die Einführung des CBAM durch die EU und die Schweiz führt zu höheren globalen Treibhausgasminderungen und zu mehr Kosteneffizienz der Treibhausgasminderung.

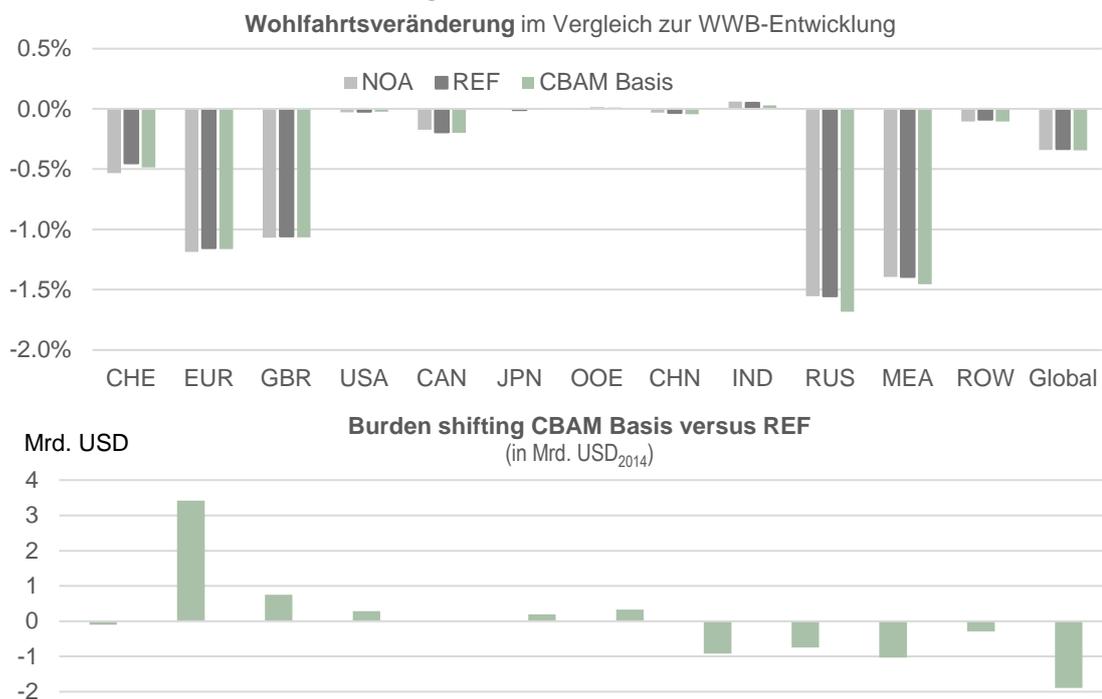
6.5 Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?

Bei der nachfolgenden Analyse der Auswirkungen einer CBAM-Einführung durch die EU und die Schweiz auf CO₂-Preise, Wohlfahrt und BIP ist zu beachten, dass die betrachteten Szenarien NOA, REF und CBAM Basis unterschiedliche globale Treibhausgasminderungen erreichen.

CBAM führt zu leicht höheren EHS-Preisen

Der CBAM schützt in der EU und in der Schweiz die handelsorientierten, energieintensiven Sektoren vor ausländischen Konkurrenten, die nicht einer CO₂-Bepreisung ausgesetzt sind. Das inländische Produktionsniveau in diesen Sektoren ist höher als ohne CBAM. Als Folge muss der EHS-Preis steigen, um dasselbe Emissionsreduktionsziel zu erreichen. Die nachfolgende Abbildung 6-6 zeigt, dass der EHS-Preis im Szenario CBAM Basis leicht höher liegt als in den Szenarien NOA und REF. Der Non-EHS-Preis bleibt durch die Einführung des CBAM – also im Vergleich zu REF – mehr oder weniger unbeeinflusst, obwohl die heimische Produktion (Output) in den Nicht-CBAM-Sektoren aufgrund von CBAM ganz leicht sinkt (vgl. Tabelle in Abbildung 6-4). Der Erklärung, wieso die CO₂-Preise aufgrund des Rückgangs im Produktionsniveau im Non-EHS-Bereich nicht wie erwartet sinken, ist in den wegen der CBAM-Einführung fallenden fossilen Energiepreisen zu suchen: Fallende Energiepreise verlangen bei gleichbleibender Minderungszielsetzung höhere CO₂-Preise. Die beiden auf den CO₂-Preis wirkenden Effekte – sinkende Produktion und tiefere fossile Energiepreise – neutralisieren sich gegenseitig.

Abbildung 6-6: Auswirkungen der CBAM-Einführung der EU und der Schweiz auf Wohlfahrt, CO₂-Preis und BIP im Vergleich zur WWB-Entwicklung sowie Auswirkungen auf Burden shifting



CO ₂ -Preis, Wohlfahrt und BIP	Szenario i.Vgl. zu WWB			Szenario i.Vgl. zu REF	
	NOA	REF	CBAM Basis	NOA	CBAM Basis
EU					
CO ₂ -Preis EHS [USD/tCO ₂ eq]	221	240	243	-19	3
CO ₂ -Preis Non-EHS [USD/tCO ₂ eq]	259	270	270	-11	-0
Wohlfahrt (realer, privater Konsum)	-1.188%	-1.156%	-1.163%	-0.032%	-0.007%
Bruttoinlandsprodukt BIP	-1.038%	-1.024%	-1.023%	-0.014%	0.002%
Schweiz					
CO ₂ -Preis EHS [USD/tCO ₂ eq]	221	240	243	-19	3
CO ₂ -Preis Non-EHS [USD/tCO ₂ eq]	242	248	248	-7	-0
Wohlfahrt (realer, privater Konsum)	-0.534%	-0.451%	-0.486%	-0.084%	-0.035%
Bruttoinlandsprodukt BIP	-0.460%	-0.439%	-0.447%	-0.021%	-0.008%

Lesehilfe obere Grafik: Mindern EU/Schweiz ihre Treibhausgase zur Erreichung ihrer Klimaziele im Jahr 2035, dann müssen neben den Ländern mit ambitionierten Klimazielen (EU/Schweiz/GBR) vor allem die Erdöl und Gas produzierenden Länder (RUS, MEA) mit Wohlfahrtseinbußen rechnen.

Lesehilfe untere Grafik: Mit der Einführung eines CBAM durch EU/Schweiz werden rund 3.4 Mrd. USD Kosten der Treibhausgasminderung (zu Preisen von 2014) von der EU in die Nicht-OECD-Länder verschoben – sogenanntes Burden shifting.

Lesehilfe Tabelle: Der Wechsel von der Gratiszuteilung im EHS zum CBAM bringt der EU einen minimalen Wohlfahrtsverlust von 0.007% (einmaliger, sehr geringer Niveaueffekt), der Schweiz eine Einbuße von 0.035%.

CBAM-Auswirkung auf Wohlfahrt, BIP – leichte Differenzen zwischen EUR und CHE

Bei der Beurteilung der CBAM-Auswirkung auf Wohlfahrt und BIP interessiert insbesondere der Vergleich zwischen den Szenarien REF und CBAM Basis, also der Wechsel von der Gratiszuteilung zum CBAM. Im Jahr 2035, unter den Annahmen gemäss Abbildung 6-2, können die EU und die Schweiz mit einem CBAM ihre Wohlfahrt nicht verbessern (vgl. Tabelle in Abbildung 6-6).

Diese Einschätzung gilt für die Schweiz auch für andere Annahmen. Für die EU resultieren je nach Annahmen und Zeithorizont aber auch sehr leichte Wohlfahrtsgewinne von CBAM gegenüber dem Szenario REF (vgl. Ecoplan (2022), Kapitel 9).

CBAM bringt vor allem für Russland (RUS) und den Mittleren Osten (MEA) grössere Wohlfahrtsverluste aufgrund der sinkenden Nachfrage nach fossilen Energieträgern (vgl. oberste Grafik in Abbildung 6-6).

Beim BIP zeigt sich für die EU eine leichte Zunahme, wenn CBAM die Gratiszuteilung im EHS ablöst (Szenario CBAM Basis versus Szenario REF). Für die Schweiz ergeben sich sehr moderate BIP-Verluste beim Wechsel von der Gratiszuteilung zum CBAM.

Burden shifting von CBAM – theoretische Einordnung

Die Einführung von CBAM-Importabgaben kann zu einer Verschiebung von heimischen Klimaschutzkosten ins Ausland führen: Als Reaktion auf die Abgabe sinken die Preise der Importe (vor der Abgabenerhebung), um den Nachfragerückgang im Importland zu dämpfen. In dem Masse, in dem die Importpreise sinken, erleiden die vom CBAM betroffenen Exportländer (CHN, IND, RUS, MEA und OOE) einen Verlust an Exporteinnahmen, während die Importländer von einer Verbesserung ihrer Terms of Trade¹⁷ profitieren. So gibt es zumindest ein Potenzial, dass die EU und die Schweiz mittels CBAM einen Teil der Belastung durch die höheren EHS-Preise auf die vom CBAM betroffenen Exportländer, in der Regel ärmere Schwellen- oder Entwicklungsländer, überwälzen.¹⁸ Dieses Burden shifting könnte im Widerspruch stehen zum Grundsatz der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortung (CBDR - Common But Differentiated Responsibilities), der in der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen festgehalten ist.¹⁹

¹⁷ Die Terms of Trade (ToT) sind das Verhältnis zwischen den Exportpreisen eines Landes und seinen Importpreisen. Die Terms of Trade verbessern sich, wenn weniger Einheiten an Exporten erforderlich sind, um eine Einheit an Importen zu kaufen.

¹⁸ Vgl. bspw. Böhringer; Balistreri; Rutherford (2012), Böhringer; Schneider; Asane-Otoo (2021).

¹⁹ Anmerkung: Eine Möglichkeit, solche Bedenken auszuräumen, besteht darin, die CBAM-Einnahmen Drittländer zu verteilen oder sie für den Technologietransfer und die internationale Klimafinanzierung zu verwenden. Ein solcher Transfer ist im CBAM-Vorschlag der EU-Kommission nicht vorgesehen. Allerdings fördert das Fit-for-55-Paket der EU auch den Technologietransfer, aber ohne direkten Link zum CBAM.

Burden shifting von CBAM – im Kontext unterschiedlicher Emissionsminderung

Da die Szenarien NOA, REF und CBAM Basis unterschiedliche globale Emissionsminderungen aufweisen, kann das Burden shifting von CBAM nur über einen «Umweg» illustriert werden: Für jedes der drei Szenarien wird der Beitrag an die Treibhausgasreduzierung bestimmt, gemessen als Wohlfahrtsverlustanteil in Bezug auf die globale Treibhausgasreduzierung. Dabei zeigt sich, dass die Gratiszuteilung im EHS nur ein marginales Burden shifting von der EU und der Schweiz auf die Nicht-OECD-Länder zur Folge hat.

Bei der Einführung des CBAM zeigt sich ein deutlicheres Burden shifting von der EU in die Nicht-OECD-Länder. In Abbildung 6-6 wird das Burden shifting unter dem CBAM mit jenem unter der Weiterführung der Gratiszuteilung verglichen.²⁰ Die EU vermag, Klimaschutzkosten im Umfang von rund 3.4 Mrd. USD auf die Nicht-OECD-Länder zu überwälzen. Für die Schweiz kann kein Burden shifting festgestellt werden.

Einnahmen aus dem CBAM

Die Abgabe auf den Importen von CBAM-Gütern generiert für die Schweiz ab 2035 Einnahmen in der Grössenordnung von 80 Mio. USD jährlich. Allerdings ist diese Zahl mit sehr grosser Unsicherheit behaftet, da der CO₂-Preis für das Jahr 2035 schwierig abschätzbar ist.

Fazit: Die Einführung des CBAM durch die Schweiz und die EU führt zu leicht höheren CO₂-Preisen im EHS. Die Schweiz hätte mit Blick allein auf die Wirtschaftsaktivität und die Wohlfahrt leichte Vorteile, wenn die Gratiszuteilung im EHS beibehalten und kein CBAM eingeführt würde. Die BIP- und Wohlfahrtseinbussen sind für die Schweiz bei Einführung des CBAM aber sehr gering.

Der Wechsel von der Gratiszuteilung der Emissionsrechte im EHS auf einen CBAM verschiebt einen Teil der Klimaschutzkosten (rund 3.4 Mrd. USD zu Preisen von 2014) von der EU in die Nicht-OECD-Länder. Für die Schweiz ergibt sich mit der Einführung von CBAM kein Burden shifting in die Nicht-OECD-Länder.

²⁰ Berechnet aus der globalen Emissionsminderung im Szenario CBAM multipliziert mit der Differenz der spezifischen Wohlfahrtsverluste in USD/t CO₂ zwischen den Szenarien CBAM und REF.

7 Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen

7.1 Szenarien zu den Schweizer Handlungsoptionen

Sofern die EU den CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 umsetzt, hat die Schweiz verschiedene Handlungsoptionen: Die Schweiz kann zeitgleich den CBAM nach EU-Muster einführen oder darauf verzichten. Im Falle eines Verzichts ergeben sich weitere Optionen, deren *rechtliche Durchführbarkeit und politische Machbarkeit* aber *nicht Gegenstand der vorliegenden Studie* sind.

Die von der Studie untersuchten **Handlungsoptionen der Schweiz** sind im folgenden Szenariensetting erfasst (vgl. dazu auch Abbildung 7-1):

- In Szenario **CBAM Basis** führt die EU ein Grenzausgleichssystem ein, welches die Schweiz spiegelt (=deckungsgleich einführt). Gleichzeitig heben sowohl die EU wie auch die Schweiz die Gratiszuteilung im EHS schrittweise auf. (vgl. Kapitel 6). Die nachfolgenden Handlungsoptionen werden mit diesem Szenario CBAM verglichen.
- Im Szenario **LAUC** verzichtet die Schweiz auf einen CBAM nach dem Muster der EU. Die Emissionsrechte werden im EHS – wie in der EU – für Hersteller von CBAM-Gütern zunehmend auktioniert und nicht mehr kostenlos zugeteilt (AUC steht für Auction). Die Verlinkung der EHS wird aufrechterhalten («L» steht für den Link zwischen EU EHS und dem Schweizer EHS).
- Im Szenario **SOLO** führt die Schweiz ihr EHS ohne Link zum EU EHS unter Beibehaltung der Gratiszuteilung der Emissionsrechte für handelssexponierte Unternehmen weiter.

Allen Szenarien gemein ist, dass sie für die EU und die Schweiz dieselben CO₂-Minderungsziele verfolgen. Die in der Abbildung 6-2 zusammengefassten Annahmen für das Jahr 2035 gelten auch für die nachfolgenden Ausführungen, welche wieder gleich strukturiert sind wie im vorangehenden Kapitel 6.

Abbildung 7-1: Szenarien zur Analyse der Schweizer Handlungsoptionen

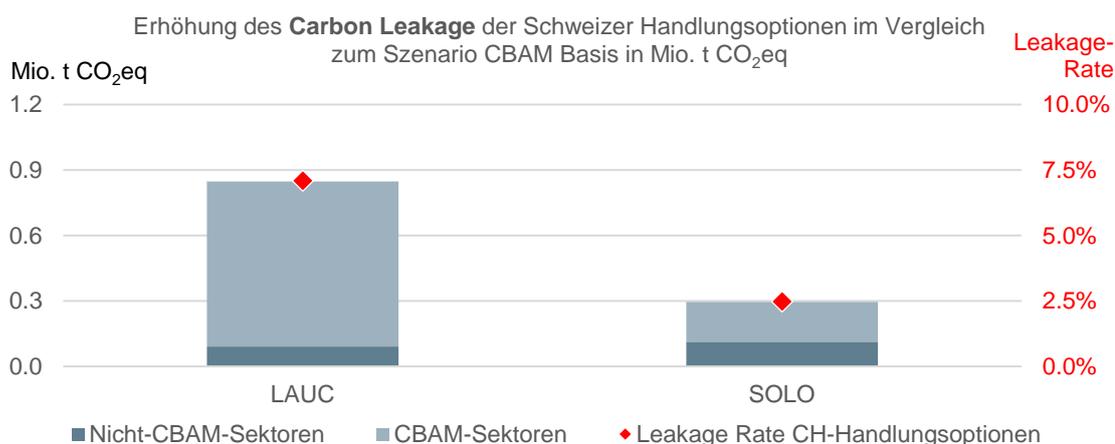
Frage	Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen, sofern EU einen CBAM einführt?
Szenarien	<p>EU führt CBAM Basis ein – die Schweizer Handlungsoptionen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szenario CBAM Basis: Schweiz bleibt verknüpft mit EU EHS und spiegelt EU CBAM Optionen beim Verzicht der Schweiz auf CBAM-Einführung: • Szenario LAUC: Schweiz bleibt verknüpft mit EU EHS, führt kein CBAM ein, Gratiszuteilung wird – wie in der EU – nicht weitergeführt, Schweiz ist vom EU CBAM ausgenommen • Szenario SOLO: Schweiz nicht mehr verknüpft mit EU EHS und hat eigenes CH EHS mit Gratiszuteilung, führt kein CBAM ein, Schweiz ist vom EU CBAM nicht ausgenommen.

Ebene	Merkmal	CBAM Basis	LAUC	SOLO
Regelung in der EU	Führt CBAM ein	Ja	Ja	Ja
Regelung in der Schweiz	Spiegelung EU-CBAM	Ja	Nein	Nein
	Weiterführung Gratiszuteilung in EHS	Nein	Nein	Ja
Bilaterale Regelung CH-EU	Verlinkung EU-CH-EHS	Ja	Ja	Nein
	Behandlung CH-Exporte in EU-CBAM	Ausgenommen	Ausgenommen	Nicht ausgenommen

7.2 Carbon Leakage – reduziert?

Wenn die EU einen CBAM einführt und die Schweiz nicht, nimmt das Carbon Leakage aus der Schweiz in die Nicht-OECD-Länder zu. In der nachfolgenden Abbildung wird die Zunahme des Carbon Leakage der Schweizer Handlungsoptionen im Vergleich zum Szenario CBAM in Mio. t CO₂eq dargestellt.

Abbildung 7-2: Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen auf das Carbon Leakage aus der Schweiz im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, 2035



	Szenario i. Vgl. zu CBAM Basis	
	LAUC	SOLO
Leakage in Mio. Tonnen CO₂eq		
Leakage aller Sektoren	0.85	0.30
davon (Anteile an der totalen Leakage-Rate):		
CBAM-Sektoren	0.76	0.18
EHS-Sektoren ohne CBAM	0.12	0.12
Rest-Industrie	-0.04	-0.02
restliche Sektoren	0.01	0.01
davon (Anteile an der totalen Leakage-Rate):		
CHN	0.23	-0.25
IND	0.36	0.35
RUS	0.05	0.04
MEA	0.03	0.01
ROW	0.18	0.15
Leakage-Rate der Handlungsoptionen	7.1%	2.5%

Lesehilfe: Die Schweiz mindert im Jahr 2035 ihre Emissionen um rund 12 Mio. t CO₂eq gegenüber der Weiter-wie-bisher-Entwicklung. Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, wird in den Nicht-OECD-Ländern 2035 in der Handlungsoption LAUC 0.85 Mio. t CO₂eq mehr ausgestossen (= Carbon Leakage). Dies entspricht einer Leakage-Rate von 7.1% (0.85/12).

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, dann erhöht sich das Carbon Leakage für die beiden Schweizer Handlungsoptionen um 0.3 (Szenario SOLO) bis 0.85 Mio. t CO₂eq (Szenario LAUC), was Leakage-Raten von zwischen 2.5% bis 7.1% ergibt.

Die Zunahme des Carbon Leakage im Vergleich zum Szenario CBAM Basis ist im Szenario LAUC mit 0.85 Mio. t CO₂eq am grössten, da den handelsorientierten und energieintensiven Sektoren in der Schweiz in diesem Szenario kein «Schutz» gewährt wird. Bei einem Alleingang der Schweiz mit dem EHS gibt es im Vergleich zum Szenario CBAM ebenfalls zusätzliches Carbon Leakage von 0.3 Mio. t CO₂eq (Szenario SOLO).

Fazit: Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, dann erhöht sich das Carbon Leakage für die beiden Schweizer Handlungsoptionen um 0.3 bis 0.85 Mio. t CO₂eq, was Leakage-Raten von 2.5% bis 7.1% ergibt. Der effektive globale Klimaschutzbeitrag der Schweiz wird entsprechend gemindert.

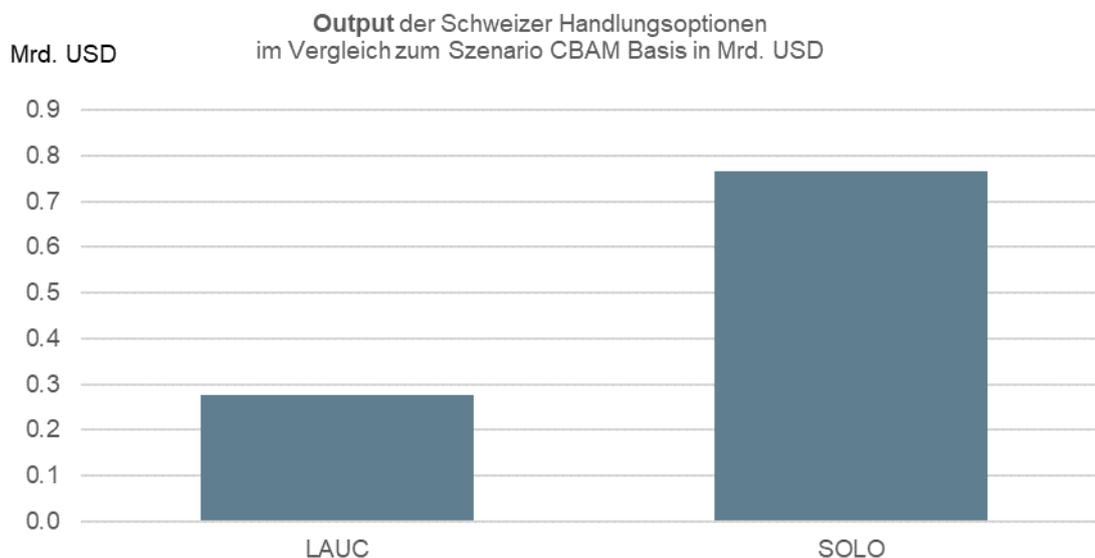
7.3 Sektorale Produktion, Exporte und Importe – Level playing field?

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, ändert sich die Wettbewerbsposition der Schweizer CBAM-Sektoren. Weiter ist aber auch mit Handelsumlenkungen zu rechnen, da die Schweizer Importe im Vergleich zum Szenario CBAM Basis nicht mehr einem CBAM unterstellt sind.

Level playing field unterscheidet sich je nach Handlungsoption

Kapitel 6.3 zeigt, dass mit der Einführung des CBAM das Level playing field nivelliert wird. Dies gilt sowohl für die EU als auch die Schweiz. Mit dem CBAM ergibt sich für die Schweiz und die EU sogar eine leichte Erhöhung der Produktion bzw. des Outputs (Bruttoproduktionswert). Das ändert sich, wenn die Schweiz auf eine andere Handlungsoption setzt.

Abbildung 7-3: Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen auf Output, Exporte und Importe der Schweiz, im Vergleich zum Szenario CBAM Basis



	CBAM Basis (Mrd. USD)	Szenario i.Vgl. zu CBAM Basis in Mrd. USD	
		LAUC	SOLO
Output			
Total	1'904.1	0.28	0.77
CBAM-Sektoren (exkl. Strom)	21.6	-0.09	0.02
Nicht-CBAM-Sektoren	1'882.5	0.36	0.75
Exporte			
Total	625.0	0.26	0.46
CBAM-Sektoren (exkl. Strom)	6.3	0.11	0.07
Nicht-CBAM-Sektoren	618.7	0.14	0.40
Importe			
Total	499.5	0.27	0.29
CBAM-Sektoren (exkl. Strom)	15.1	0.28	0.13
Nicht-CBAM-Sektoren	484.4	-0.00	0.16

Lesehilfe: Der Output der Schweiz im Jahr 2035 wird gemäss Modellrechnungen 1904.1 Mrd. USD erreichen (zu Preisen von 2014), wenn die Schweiz und die EU einen CBAM einführen (Szenario CBAM, grüne Spalte). Verzichtet die Schweiz auf die CBAM-Einführung, kann der Output (Total aller Sektoren) gesteigert werden (siehe Grafik). Je nach Handlungsoption verschlechtert sich das Level playing field aber für die CBAM-Sektoren – bspw. ist unter LAUC mit einem Produktionsrückgang von 0.09 Mrd. USD zu rechnen.

Falls die Schweiz auf die Einführung des CBAM verzichtet, kann die Wettbewerbsposition als Ganzes und in den Nicht-CBAM-Sektoren leicht verbessert werden, da die Schweiz ihre Vorleistungsimporte aus den Nicht-EU-Ländern nicht mit einer Abgabe belegt und daher günstiger importieren kann.

Falls die Schweiz auf die Einführung des CBAM verzichtet, aber – wie die EU – die Gratiszuteilung im EHS herunterfährt (Szenario LAUC), verschlechtert sich die Wettbewerbsposition der Schweizer CBAM-Sektoren ganz leicht. Es wäre mit geringen Produktionseinbussen im

Umfang von 0.09 Mrd. USD zu rechnen. Obwohl die Exporte der Schweiz im Szenario LAUC vom EU CBAM ausgenommen sind, leidet die Wettbewerbsposition der CBAM-Sektoren, weil es keine Gratiszuteilung von Emissionsrechten mehr gibt. Ein Blick auf die einzelnen CBAM-Sektoren (vgl. Abbildung C-9) zeigt, dass dies insbesondere für den Sektor Metallprodukte (FMP) zutreffen könnte, nicht aber für den Aluminiumsektor. Für die anderen CBAM-Sektoren ergeben sich zwischen dem Szenario CBAM Basis und LAUC keine grösseren Unterschiede im Outputniveau, d.h. die Wettbewerbsposition ändert sich nicht wesentlich. Im Szenario SOLO kann das Outputniveau für die CBAM-Sektoren gehalten werden.

Handelsumlenkung zuungunsten der EU

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, dürfte die Schweiz vermehrt THG-intensive Güter von ausserhalb der EU importieren, da die in der EU produzierten THG-intensiven Güter durch den Wegfall der Gratiszuteilung und den CBAM teurer werden. Die Abbildung 7-4 zeigt, dass die Schweiz weniger aus der EU und im Gegenzug mehr aus China und den restlichen Nicht-OECD-Ländern importiert. Diese generelle Handelsumlenkung gilt für beide Schweizer Handlungsoptionen – jeweils auf einem leicht unterschiedlichen Niveau.

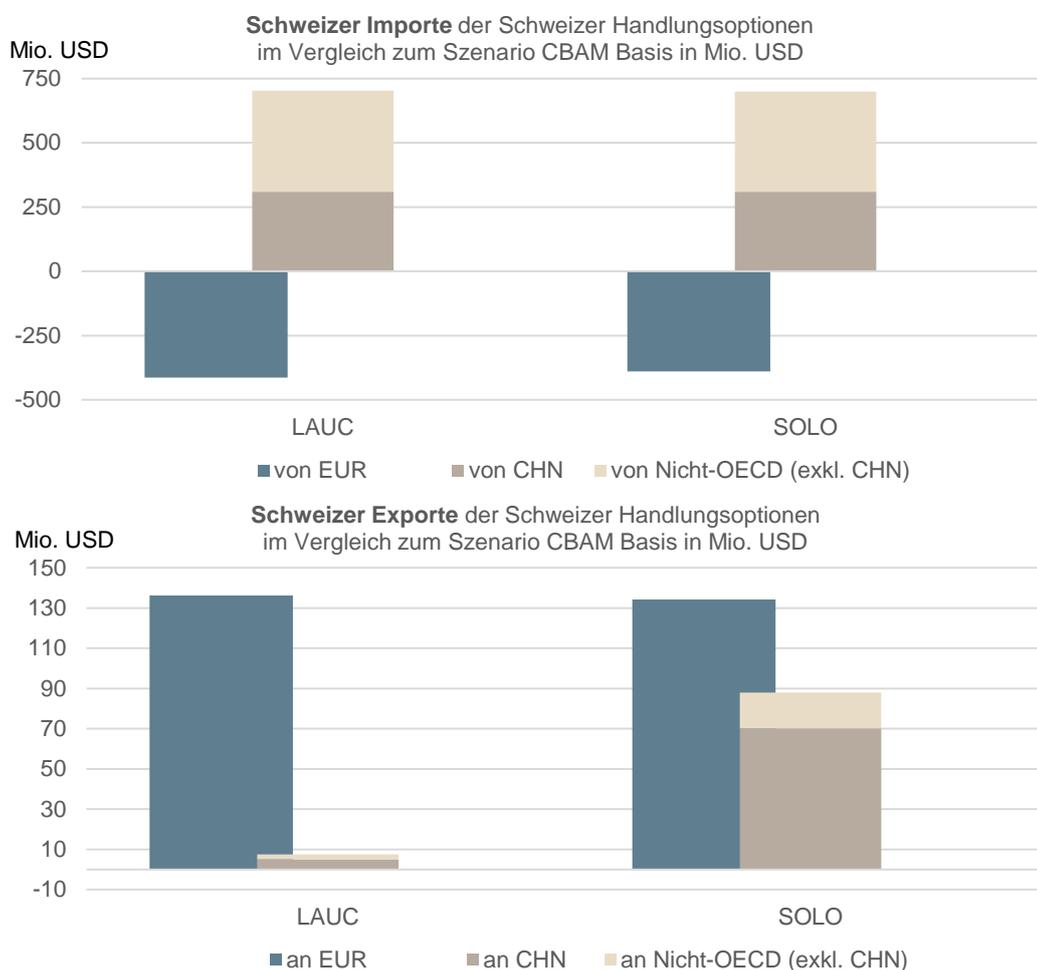
Zu dieser akzentuierten Handelsumlenkung weg von EU-Importen hin zu mehr Importen aus China und den restlichen Nicht-OECD-Ländern kommt hinzu, dass die Schweiz ihre Exporte in die EU leicht steigern kann, weil die Schweiz ihre Vorleistungen aus den Nicht-EU-Ländern günstiger einkaufen kann als ihre Konkurrenz aus der EU.

Fazit: Wenn die Schweiz auf die Einführung des CBAM verzichtet, kann die Wettbewerbsposition als Ganzes und für die *Nicht-CBAM-Sektoren* leicht verbessert werden, da die Schweiz ihre Vorleistungsimporte aus den Nicht-EU-Ländern nicht mit einer Abgabe belegt und daher günstiger importieren kann.

Grössere Effekte auf die Wettbewerbsposition der Schweizer *CBAM-Sektoren* hätte der Verzicht auf die Einführung eines Schweizer CBAM nicht: Es sind leichte Einbussen zu erwarten, wenn die Schweiz weiterhin verlinkt bleibt mit dem EU EHS und die Gratiszuteilung im EHS im Gleichschritt mit dem EU EHS zurückfährt.

Verzichtet die Schweiz auf eine Einführung des CBAM, dann findet eine *Handelsumlenkung* statt: Die Schweiz importiert weniger aus der EU und mehr aus China und den restlichen Nicht-OECD-Ländern. Zudem dürften THG-intensive Güter vermehrt einen Weg von den Nicht-OECD-Ländern über die Schweiz in die EU finden.

Abbildung 7-4: Handelsumlenkung aufgrund der Schweizer Handlungsoptionen im Vergleich zum Szenario CBAM Basis (Total der Schweizer Importe und Exporte in Mio. USD zu Preisen von 2014)



	Szenario i. Vgl. zu CBAM in Mio. USD	
	LAUC	SOLO
Schweizer Importe		
von EUR	-414	-389
von CHN	310	310
von Nicht-OECD (exkl. CHN)	393	390
Schweizer Exporte		
an EUR	136	134
an CHN	5	70
an Nicht-OECD (exkl. CHN)	2	18

Lesehilfe: Die Säulen in den Grafiken und die Tabelle zeigen die Veränderungen der Schweizer Importe/Exporte, wenn die Schweiz auf die Einführung des CBAM verzichtet. In der Handlungsoption LAUC importiert sie 414 Mio. USD weniger aus der EU, 310 bzw. 393 Mio. USD mehr aus China bzw. den restlichen Nicht-OECD-Ländern.

7.4 Globale Minderung der Treibhausgasemissionen – kosteneffizient?

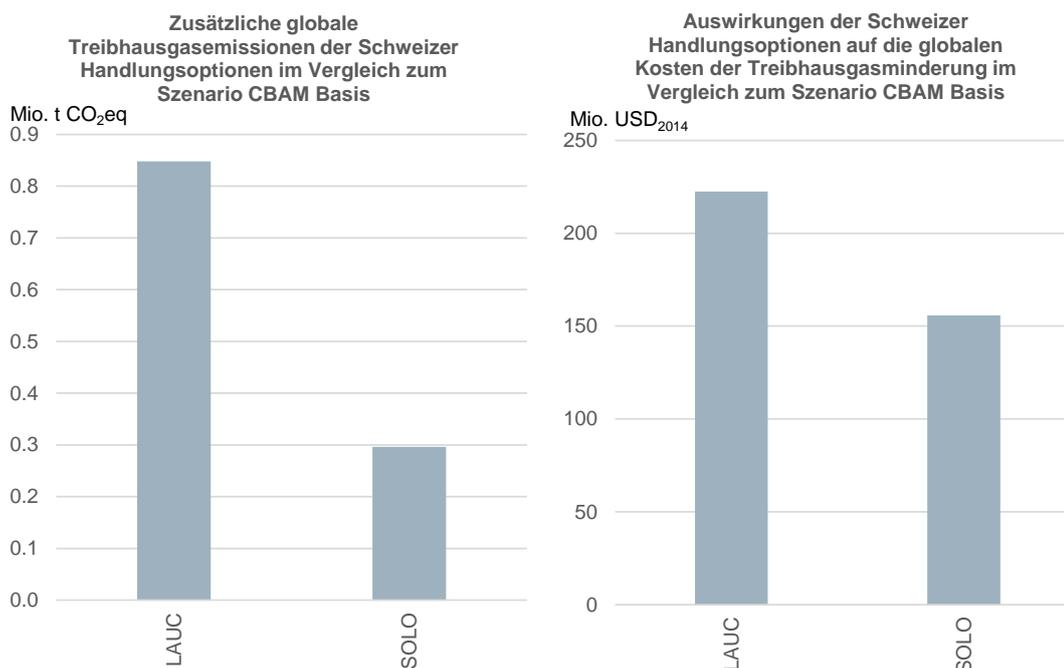
Wie im Kapitel 7.2 festgestellt, erhöht sich das Carbon Leakage, wenn die Schweiz den CBAM nicht einführt. Global nehmen die Treibhausgasemissionen um 0.3 bis 0.85 Mio. t CO₂eq zu.²¹

Verzichtet die Schweiz auf die CBAM-Einführung, sinkt die globale Kosteneffizienz

Das Szenario CBAM verbessert die globale Kosteneffizienz bei der Reduktion der Treibhausgasemissionen, indem Carbon Leakage vermindert und das Level playing field nivelliert wird (vgl. Kapitel 7.2). Die rechte Grafik in der Abbildung 7-5 zeigt, dass bei einem Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM die globalen Kosten der Treibhausgasminderung um 160 bis 220 Mio. USD steigen.

Fazit: Verzichtet die Schweiz auf die CBAM-Einführung, erhöhen sich die globalen Treibhausgasemissionen um 0.3 bis 0.85 Mio. t CO₂eq und die globalen Kosten der Treibhausgasminderung um 160 bis 220 Mio. USD.

Abbildung 7-5: Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen auf die globale Minderung der Treibhausgas-Emissionen (linke Grafik) und auf die globalen Kosten der Treibhausgasminderung (rechte Grafik) im Vergleich zum Szenario CBAM Basis



Lesehilfe linke Grafik: Verzichtet die Schweiz auf die Einführung eines CBAM, dann hat das Carbon Leakage zur Folge und die globalen Treibhausgasemissionen steigen in der Handlungsoption LAUC um 0.85 t CO₂eq (vgl. dazu die Lesehilfe in der Abbildung 7-2).

Lesehilfe rechte Grafik: Verzichtet die Schweiz auf die Einführung eines CBAM, verursacht dieser Verzicht zusätzliche globale Kosten bei der Treibhausgasminderung von rund 220 Mio. USD im Jahr 2035 in der Handlungsoption LAUC.

²¹ Die Zunahme der Treibhausgasemissionen findet in den Nicht-OECD-Ländern statt (vgl. Ausführungen im Kapitel 7.2).

7.5 Wohlfahrt und BIP – Burden shifting?

Schweizer Handlungsoptionen ohne namhafte Auswirkungen auf CO₂-Preise

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung eines CBAM, ändern sich die EHS-Preise nur marginal, da das CH-EHS viel kleiner ist als das EU EHS (vgl. Abbildung 7-6). Auch die CO₂-Preise im Non-EHS-Bereich bleiben auf demselben Niveau. Einzig beim EHS-Alleingang der Schweiz ändert sich der CO₂-Preis im Schweizer EHS – er sinkt leicht. Der Grund für den leicht sinkenden CO₂-Preis ist im hohen Anteil prozessbedingter Treibhausgasemissionen der CBAM-Sektoren zu suchen, der vor allem auf die Zementindustrie zurückzuführen ist. Im Jahr 2035 wurde unterstellt, dass die prozessbedingten Emissionen bei diesem EHS-Preisniveau von über 200 USD pro Tonne CO₂eq relativ gut gemindert werden können, bspw. mit CCS. Dies führt dann letztlich zu tieferen Grenzvermeidungskosten im EHS in der Schweiz im Vergleich zum EU EHS.

Schweizer Handlungsoptionen und ihre Auswirkung auf Wohlfahrt und BIP

Aus makroökonomischer Sicht unterscheiden sich die Schweizer Handlungsoptionen kaum. Für die EU hat der Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM marginal negative Effekte auf BIP und Wohlfahrt in der Grössenordnung bis zu 64 Mio. USD (zu Preisen von 2014).

Für die Schweiz zeigen sich marginale negative Wohlfahrts- und BIP-Effekte, wenn die Exporte der Schweiz nicht vom EU CBAM ausgenommen sind (Szenario SOLO).

Burden shifting der Schweizer Handlungsoptionen zulasten EU und zugunsten China

Im Kapitel 7.4 wurde gezeigt, dass durch den Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM die globale Kosteneffizienz der Treibhausgasminderung sinkt. Die Schweizer Handlungsoptionen erhöhen die globalen Kosten zur Treibhausgasminderung – wenn auch nur sehr marginal. Sie führen zu einer Überwälzung der Klimaschutzkosten. Abbildung 7-7 illustriert das Burden shifting der Schweizer Handlungsoptionen im Vergleich zum Szenario CBAM Basis in Mio. USD (vgl. Kapitel 6.5 für Details zur Berechnung). Im Szenario LAUC werden der EU zusätzliche Lasten der Treibhausgasminderung von grob rund 100 Mio. USD aufgebürdet. Im Szenario SOLO auferlegt sich die Schweiz selber zusätzliche Lasten im Umfang von rund 150 Mio. USD. Profiteur dieser Lastenverschiebung ist in erster Linie China.

Abbildung 7-6: Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen auf Wohlfahrt, CO₂-Preis und BIP im Vergleich zum Szenario CBAM Basis für die EU und die Schweiz (USD zu Preisen von 2014)

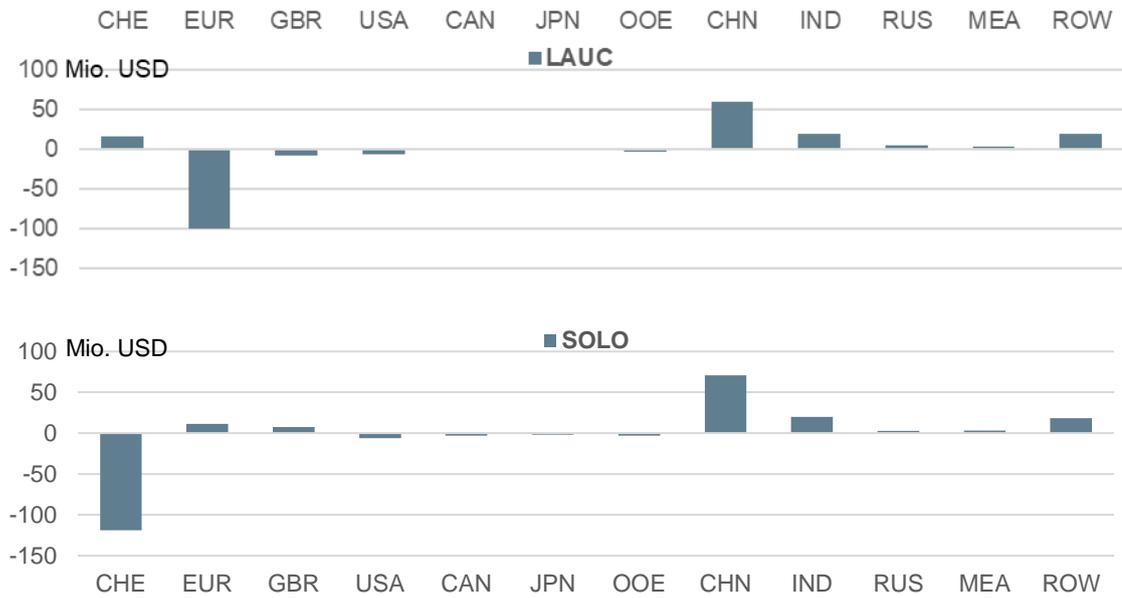
CO ₂ -Preis, Wohlfahrt und BIP	Szenario	
	LAUC	SOLO
EU		
CO ₂ -Preis EHS [USD/tCO ₂ eq]	243	243
CO ₂ -Preis Non-EHS [USD/t CO ₂ eq]	270	270
Wohlfahrt [%]	-0.0005%	-0.0002%
Wohlfahrt [Mio. USD]	-64	-21
BIP [%]	-0.0003%	-0.0002%
BIP [Mio. USD]	-62	-32
Schweiz		
CO ₂ -Preis EHS [USD/tCO ₂ eq]	243	223
CO ₂ -Preis Non-EHS [USD/t CO ₂ eq]	248	248
Wohlfahrt [%]	0.0033%	-0.0246%
Wohlfahrt [Mio. USD]	16	-120
BIP [%]	-0.0002%	-0.0171%
BIP [Mio. USD]	-2	-163

Lesehilfe (am Beispiel der Wohlfahrtseffekte): Der Verzicht der Schweiz auf die CBAM-Einführung verursacht bei der Handlungsoption LAUC Wohlfahrtsverluste in der EU von -0.0005%, was 64 Mio. USD entspricht. In der Schweiz ergeben sich marginale Wohlfahrtsgewinne von 0.0033% oder 16 Mio. USD.

Fazit: Die Schweizer Handlungsoptionen zeigen nur marginale makroökonomische Effekte. Werden die Exporte der Schweiz vom EU CBAM nicht ausgenommen (Szenario SOLO), resultieren für die Schweiz marginal negative Wohlfahrts- und BIP-Effekte. Marginal positive Wohlfahrtseffekte ergeben sich, wenn die Schweizer Exporte vom EU CBAM ausgenommen sind (Szenario LAUC).

Der Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM erhöht die Lasten der Treibhausgas-minderung der EU im Umfang von rund 100 Mio. USD im Szenario LAUC. Profiteur dieser Lastenverschiebung ist in erster Linie China. Im Szenario SOLO kann sich die EU «schadlos» halten, da sie einen CBAM gegenüber den Importen aus der Schweiz erhebt. Die Lastenverschiebung geht hier auf Kosten der Schweiz und zugunsten von China.

Abbildung 7-7: Burden shifting der Schweizer Handlungsoptionen im Vergleich zum Szenario CBAM



Lesehilfe: Verzichtet die Schweiz auf die Einführung eines CBAM, verursacht dieser Verzicht bei der EU zusätzliche Lasten der Treibhausgasminde- rung von rund 100 Mio. USD bei der Handlungsoption LAUC. Profiteur dieser Lasten- verschiebung wäre China mit einem Plus von knapp 60 Mio. USD.

8 Volkswirtschaftliche Auswirkungen eines umfassenderen CBAM

Mit der Publikation des CBAM-Vorschlags der EU-Kommission vom 14. Juli 2021 wurden von der EU-Kommission selbst schon mögliche Erweiterungen des CBAM-Geltungsbereichs in Betracht gezogen. Einerseits stellte die Kommission schon damals in Aussicht, bis zum Ende der CBAM-Testphase zu prüfen, ob auch indirekte CO₂-Emissionen aus Strom, der bei der Produktion von CBAM-Gütern eingesetzt wird, erfasst werden sollen. Andererseits wollte die Kommission die ursprüngliche Liste der CBAM-Güter prüfen und erweitern. Der CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 hat diese Punkte aufgenommen und ansatzweise schon umgesetzt (siehe Abbildung 3-1). Der Geltungsbereich des EU CBAM dürfte entsprechend über die Jahre stetig erweitert werden.

Auswirkungen eines umfassenderen CBAM

Da im Moment aber keine konkreten Vorschläge für solche CBAM-Erweiterungsschritte vorliegen, werden nachfolgend die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines umfassenderen CBAM in zwei Varianten untersucht (vgl. Abbildung 8-1):

- Szenario **CBAM Plus**: In diesem Szenario ergänzt die EU die Liste der CBAM-Güter um den gesamten Chemiesektor (inkl. Emissionen aus industriellen Prozessen in diesem Sektor).²² Für die Schweiz wird untersucht, welche Auswirkungen die Einführung eines dermaßen erweiterten CBAM Plus analog zur EU hätte (Szenario **CBAM Plus**). Weiter werden die Auswirkungen der Option untersucht, wenn die Schweiz auf einen CBAM gänzlich verzichtet, das CH EHS aber weiterhin mit dem EU EHS verlinkt bleibt und die Emissionsrechte – wie in der EU – für Hersteller von CBAM-Gütern zunehmend auktioniert und nicht mehr frei zugeteilt werden (Szenario **LAUC**). Im Szenario **SOLO** führt die Schweiz ihr EHS ohne Link zum EU EHS unter Beibehaltung der Gratiszuteilung der Emissionsrechte für handelsexponierte Unternehmen weiter.
- Szenario **CBAM All**: Das Vorgehen ist bei diesem Szenario dasselbe wie im Szenario CBAM Plus, nur dass im Szenario CBAM All alle industriellen EHS-Sektoren vom CBAM erfasst werden und für alle CBAM-Güter die indirekten Emissionen aus dem für die Herstellung dieser Güter eingesetzten Strom berücksichtigt werden.

²² In der Diskussion über eine künftige CBAM-Erweiterung auf den Chemiebereich wurden in der EU bisher nur einzelne Produktgruppen erwähnt – und nicht der ganze Chemiesektor. Da es aber keine konsolidierte Liste möglicher künftiger CBAM-Güter im Chemiebereich gibt und die Datenaufbereitung dazu sehr aufwendig ist, wurde in der vorliegenden Analyse der gesamte Chemiesektor dem CBAM unterstellt.

Abbildung 8-1: Szenarien zur Analyse des Einflusses eines umfassenderen CBAM

Frage	Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Schweizer Handlungsoptionen, sofern EU/CH den CBAM erweitert?
Szenarien	<ul style="list-style-type: none"> • EU/CH führen einen um den Sektor Chemie erweiterten <i>CBAM Plus</i> ein: -> Auswirkungen auf die Schweizer Handlungsoptionen CBAM Plus, LAUC und SOLO • EU/CH führen einen um alle industriellen EHS-Sektoren (exkl. Elektrizität und Luftfahrt) und indirekten Emissionen erweiterten <i>CBAM All</i> ein: -> Auswirkungen auf die Schweizer Handlungsoptionen CBAM All, LAUC und SOLO

Abbildung 8-3 zeigt die Auswirkungen der Szenarien CBAM Plus und CBAM All. Als Vergleich dient das in den Kapiteln 6 und 7 analysierte Szenario CBAM Basis, also der CBAM-Geltungsbereich gemäss Kompromiss vom 13. Dezember 2022. Die Szenarien werden im Hinblick auf folgende Kriterien untersucht (vgl. Kapitel 6.1):

- Carbon Leakage
- Level playing field: Output CBAM-Sektoren der Schweiz
- Kosteneffizienz: Wohlfahrtskosten Treibhausgasminderung
- Wohlfahrt Schweiz

Carbon Leakage

Im Basisfall ergab sich bei der Einführung eines CBAM Basis durch EU/Schweiz eine Reduktion der Carbon-Leakage-Rate von 15.6% auf 8.8% (vgl. Abbildung 6-3), also um 6.8%-punkte. Mit der Erweiterung des CBAM um den Sektor Chemie (CBAM Plus) kann die Carbon-Leakage-Rate weiter reduziert werden – um insgesamt 7.5%-punkte. Bei einem umfassenden CBAM All reduziert sich die Carbon-Leakage-Rate um 10%-punkte (vgl. Abbildung 8-3). Selbst im Falle eines umfassenden CBAM All in der EU/CH verbleibt also eine Carbon-Leakage-Rate von rund 5.6%. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die klimapolitischen Massnahmen auch in den Nicht-EHS-Sektoren zu Carbon-Leakage führen können und das indirekte Carbon Leakage (vgl. Kapitel 2) durch den CBAM nicht verhindert werden kann. Insbesondere kann mit dem CBAM nicht verhindert werden, dass die ausländischen Konkurrenten günstigere, d.h. nicht mit einer Abgabe belastete Vorleistungen einsetzen können.

Bei einem Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM ergibt sich ein Carbon Leakage aus der Schweiz für die beiden Szenarien LAUC und SOLO im Vergleich zum Szenario CBAM: Wie in Kapitel 7.2 gezeigt, erhöht sich das Carbon Leakage, wenn die Schweiz auf die Einführung eines CBAM nach Muster der EU verzichtet. Die Carbon-Leakage-Rate der Schweiz wird grösser, wenn die EU ihren CBAM erweitert. Bei einem umfassenden EU CBAM ergeben sich Schweizer Carbon-Leakage-Raten für die beiden Szenarien LAUC und SOLO von 17% bzw. 13.5%.

Level playing field: Output CBAM-Sektoren der Schweiz

Führt die Schweiz einen CBAM ein, so kann dies das Level playing field für die CBAM-Sektoren leicht verbessern. Der Output der CBAM-Sektoren steigt in der Schweiz im Szenario CBAM Basis um 1.2% (vgl. nachfolgende Abbildung 8-2). Mit der Vergrößerung des CBAM um den Sektor Chemie steigt der Output der CBAM-Sektoren um 2.3%. Mit einem umfassenden CBAM kann hingegen der Output der CBAM-Sektoren nicht mehr erhöht werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit der Ausdehnung des CBAM auf mehr Sektoren die Vorleistungen verteuert werden. Wie die Abbildung 8-2 auch zeigt, führt der CBAM kaum zu mehr Exporten. Er führt in erster Linie zu einem Ersatz der Importe durch heimische Produktion. Die Inlandnachfrage wird somit stärker durch die heimische Produktion und weniger stark durch Importe gedeckt.

Abbildung 8-2 zeigt auch, dass der CBAM die Wettbewerbsposition der Nicht-CBAM-Sektoren ganz leicht verschlechtert. Da die CBAM-Sektoren nur einen kleinen Anteil an der Schweizer Wirtschaft ausmachen, können die positiven Effekte der CBAM-Sektoren auf die Wettbewerbsposition die negativen Effekte auf die Nicht-CBAM-Sektoren nicht gänzlich kompensieren.

Abbildung 8-2: Auswirkungen verschiedener CBAM-Alternativen

Output, Exporte, Importe	Szenario i.Vgl. zu REF		
	CBAM Basis	CBAM Plus	CBAM All
Schweiz			
Output CBAM-Sektoren	1.2%	2.3%	2.2%
Output Nicht-CBAM-Sektoren	-0.03%	-0.09%	-0.12%
Output alle Sektoren	-0.02%	-0.03%	-0.06%
Exporte CBAM-Sektoren	0.2%	0.1%	-0.05%
Exporte Nicht-CBAM-Sektoren	-0.044%	-0.012%	-0.012%
Exporte alle Sektoren	-0.041%	-0.011%	-0.012%
Importe CBAM-Sektoren	-1.6%	-1.6%	-2.1%
Importe Nicht-CBAM-Sektoren	-0.03%	0.03%	0.00%
Importe alle Sektoren	-0.08%	-0.03%	-0.07%

Bei einem Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM kann die Wettbewerbsposition als Ganzes gehalten werden und es ist auch nicht mit grösseren Auswirkungen auf die Wettbewerbsposition der Schweizer CBAM-Sektoren zu rechnen (vgl. Kapitel 7.3). Wenn die EU ihren CBAM erweitert (CBAM Plus oder CBAM All), ändert sich an dieser Einschätzung für die Schweizer Wettbewerbsposition der Schweizer CBAM-Sektoren nichts Wesentliches (vgl. Abbildung 8-3).

Kosteneffizienz: Wohlfahrtskosten Treibhausgasminderung

Die Einführung des CBAM durch die EU und die Schweiz führt zu höheren globalen Treibhausgasminderungen und zu mehr Kosteneffizienz der Treibhausgasminderung (vgl. Kapitel 6.4). Die Kosteneffizienz²³ der Treibhausgasminderung kann mit der Ausweitung des CBAM nicht weiter verbessert werden (vgl. Abbildung 8-3), da vor allem in China (CHN), Russland (RUS), dem Mittleren Osten (MEA) sowie dem Rest der Welt (ROW) steigende Wohlfahrtsverluste entstehen. Insgesamt liegt die Kosteneffizienz der Treibhausgasminderungen in allen CBAM-Szenarien (CBAM, CBAM Plus und CBAM All) über derjenigen des Szenarios REF (Gratiszuteilung, kein CBAM).

Bei einem Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM steigen die globalen Kosten der Treibhausgasminderung um rund 160 bis 220 Mio. USD (vgl. Kapitel 7.4). Wenn die EU ihren CBAM erweitert (CBAM Plus oder CBAM All), würde ein Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM die globalen Kosten der Treibhausgasminderung weiter steigen lassen (vgl. Abbildung 8-3).

Wohlfahrt Schweiz

Die Schweiz würde bei einer Einführung eines CBAM durch die EU und die Schweiz wohlfahrtsmässig tendenziell leicht verlieren – die Effekt sind mit rund -0.035% aber sehr gering (vgl. Kapitel 6.5). Wird der CBAM von EU/CH um den Sektor Chemie erweitert (CBAM Plus), so ergibt sich wohlfahrtsmässig für die Schweiz keine Veränderung. Bei einem umfassenderen CBAM All ergibt sich für die Schweiz ein Wohlfahrtsverlust von 0.093%.

Bei einem Verzicht der Schweiz auf die Einführung des CBAM ergeben sich wohlfahrtsmässig im Szenario LAUC keine wesentlichen Änderungen. Im Szenario SOLO ist dagegen mit leichten Wohlfahrtsverlusten zu rechnen (vgl. Kapitel 7.5). Diese Einschätzung ändert sich nicht wesentlich mit der Ausdehnung des CBAM durch die EU (vgl. Abbildung 8-3).

Fazit: Eine Ausdehnung des CBAM auf weitere Sektoren ändert an den grundsätzlichen Einschätzungen zu den Auswirkungen eines CBAM gemäss Kompromiss vom 13. Dezember 2022 nichts Wesentliches: Mit erweitertem CBAM könnte das Carbon Leakage weiter reduziert und das Level Playing Field noch leicht verbessert werden. Dies kann aber auf Kosten von höheren globalen Wohlfahrtsverlusten gehen und eine schlechtere globale Kosteneffizienz der Treibhausgasminderung zur Folge haben.

Verzichtet die Schweiz auf die Einführung des CBAM, so erhöht sich mit der Ausdehnung des EU CBAM das Schweizer Carbon Leakage. Auf das Level Playing Field und die Schweizer Wohlfahrt hätte die Ausdehnung des CBAM durch die EU keinen massgeblichen Einfluss.

²³ Gemessen als globale Wohlfahrtskosten in Bezug auf die verminderten globalen Treibhausgasemissionen.

Abbildung 8-3: Auswirkungen verschiedener CBAM-Alternativen

	Abb. Bericht	i.Vgl. REF CBAM	Abb. Bericht	i.Vgl. CBAM LAUC SOLO	
Leakage Raten					
CBAM Basis: Basisfall	6-3 [%]	-6.8%	7-2 [%]	7.1%	2.5%
Erweiterter CBAM					
CBAM Plus: Chemie zusätzlich CBAM	6-3 [%]	-7.5%	7-2 [%]	12.9%	8.2%
CBAM All: Alle stationäre EHS in CBAM	6-3 [%]	-10.0%	7-2 [%]	17.0%	13.5%
Level playing field: Output CBAM-Sektoren CHE					
CBAM Basis: Basisfall	6-4 [%]	1.2%	7-3 Mio.USD	-0.09	0.02
Erweiterter CBAM					
CBAM Plus: Chemie zusätzlich CBAM	6-4 [%]	2.3%	7-3 Mio.USD	-0.10	0.02
CBAM All: Alle stationäre EHS in CBAM	6-4 [%]	2.2%	7-3 Mio.USD	0.02	0.15
Kosteneffizienz: Wohlfahrtskosten Treibhausgasminderung					
CBAM Basis: Basisfall	6-5 Index REF=100	-4.2	7-5 Mio.USD	223	156
Erweiterter CBAM					
CBAM Plus: Chemie zusätzlich CBAM	6-5 Index REF=100	-3.7	7-5 Mio.USD	437	350
CBAM All: Alle stationäre EHS in CBAM	6-5 Index REF=100	-2.4	7-5 Mio.USD	545	363
Wohlfahrt Schweiz					
CBAM Basis: Basisfall	6-6 [%]	-0.035%	7-6 Mio.USD	16	-120
Erweiterter CBAM					
CBAM Plus: Chemie zusätzlich CBAM	6-6 [%]	-0.035%	7-6 Mio.USD	-1	-198
CBAM All: Alle stationäre EHS in CBAM	6-6 [%]	-0.093%	7-6 Mio.USD	29	-147

9 Anhang A: Datenaufbereitung

Aktualisierung für zusätzliche Sektoren im CBAM-Kompromiss vom 13.12.2022

Die Datenaufbereitung ist in Ecoplan (2022), Anhang A, erklärt. Der CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 enthält zusätzliche CBAM-Güter im Vergleich zum EU-Kommissionsvorschlag vom 14. Juli 2021, welcher der Studie Ecoplan (2022) hinterlegt wurde. Die nachfolgenden beiden Abbildungen zeigen die auf den CBAM-Kompromiss vom 13. Dezember 2022 aktualisierte Situation:

Abbildung A-1: Zuordnung der Zolltarifnummern der CBAM-Güter zu den NOGA2008 4-Steller
(entspricht der aktualisierten Abbildung von Ecoplan (2022), Abbildung A-4)

Abbildung A-2: Zuordnung der Zolltarifnummern der CBAM-Güter zu den NOGA2008 4-Steller
(entspricht der aktualisierten Abbildung von Ecoplan (2022), Abbildung A-5)

Abbildung A-1: Zuordnung der Zolltarifnummern der CBAM-Güter zu den NOGA2008 4-Steller

HS 2017 (KN-Code) Bezeichnung	NOGA2008 (manuelle Zuordnung)
Zement	
2507 00 80 – Kaolinhaltiger Ton und Lehm (ausg. Kaolin)	nicht als NOGA-4-Steller isolierbar
2523 10 00 – Zementklinker	2351
2523 21 00 – weisser Portlandzement, auch künstlich gefärbt	2351
2523 29 00 – anderer Portlandzement	2351
2523 30 00 – Tonerdeschmelzzement	2351
2523 90 00 – anderer Zement	2351
Strom	
2716 00 00 – Elektrischer Strom	3511
Düngemittel	
2808 00 00 – Salpetersäure; Nitriersäuren	2015
2814 – Ammoniak, wasserfrei oder in wässriger Lösung	2015
2834 21 00 – Kaliumnitrat	2015
3102 – Mineralische oder chemische Stickstoffdüngemittel	2015
3105 – Mineralische oder chemische Düngemittel, zwei oder drei der düngenden Stoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium enthaltend; andere Düngemittel; Erzeugnisse dieses Kapitels in Tabletten oder ähnlichen Formen oder in Packungen mit einem Rohgewicht von 10 kg oder weniger ausgenommen: 3105 60 00 – mineralische oder chemische Düngemittel, die beiden düngenden Stoffe Phosphor und Kalium enthaltend	2015
Aluminium	
7601 – Aluminium in Rohform	2442
7603 – Pulver und Flitter, aus Aluminium	2442
7604 – Stangen (Stäbe) und Profile, aus Aluminium	2442
7605 – Draht aus Aluminium	2442
7606 – Bleche und Bänder, aus Aluminium, mit einer Dicke von mehr als 0,2 mm	2442
7607 – Folien und dünne Bänder, aus Aluminium (auch bedruckt oder auf Papier, Pappe, Kunststoff oder ähnlichen Unterlagen), mit einer Dicke (ohne Unterlage) von 0,2 mm oder weniger	2442
7608 – Rohre aus Aluminium	2442
7609 00 00 – Rohrformstücke, Rohrverschlussstücke und Rohrverbindungsstücke (z. B. Bogen, Muffen), aus Aluminium	2442
7610 – Konstruktionen und Konstruktionsteile aus Aluminium; zu Konstruktionszwecken vorgearbeitete Bleche, Stangen, Profile, Rohre aus Aluminium	2512 2511
7611 00 00 – Sammelbehälter, Fässer, Bottiche und ähnl. Behälter aus Aluminium, mit einem Fassungsvermögen von > 300 l	2529
7612 – Sammelbehälter, Fässer, Trommeln, Kannen, Dosen, Tuben und ähnl. Behälter aus Aluminium, mit einem Fassungsvermögen von <= 300 l	nicht als NOGA-4-Steller isolierbar ⁴⁾
7613 00 00 – Behälter aus Aluminium für verdichtete oder verflüssigte Gase	2529
7614 – Litzen, Kabel, Seile und ähnl. Waren, aus Aluminium (ausg. isolierte Erzeugnisse für die Elektrotechnik)	nicht als NOGA-4-Steller isolierbar ³⁾
7616 – Weitere Waren aus Aluminium	nicht als NOGA-4-Steller isolierbar ²⁾

...Fortsetzung auf der nächsten Seite

**Abbildung A-1: Zuordnung der Zolltarifnummern der CBAM-Güter zu den NOGA2008 4-Steller
(Fortsetzung)**

HS 2017 (KN-Code) Bezeichnung	NOGA2008 (manuelle Zuordnung)					
Eisen und Stahl						
72 – Eisen und Stahl ausgenommen 7202 - Ferrolegierungen, 7204 - Abfälle und Schritt, aus Eisen oder Stahl, 2601 12 00 Eisenerze und ihre Konzentrate, agglomeriert (ausg. Schwefelkiesabbrände)	2410	2420	2431	2432	2433	2434
7301 – Spundwunderzeugnisse aus Eisen oder Stahl, auch gelocht oder aus zusammengesetzten Elementen hergestellt durch Schweißen hergestellte Profile aus Eisen oder Stahl	2410					
7302 – Oberbaumaterial für Bahnen, aus Eisen oder Stahl, wie Schienen, Leitschienen und Zahnstangen, Weichenzungen, Herzstücke, Zungenverbindungsstangen und anderes Material für Kreuzungen oder Weichen, Bahnschwellen, Laschen, Schienenstühle, Winkel, Unterlagsplatten, Klemmplatten, Spurplatten und Spurstangen, und anderes für das Verlegen, Zusammenfügen oder Befestigen von Schienen besonders hergerichtetes Material	2410					
7303 00 – Rohre und Hohlprofile, aus Gusseisen	2451					
7304 – Rohre und Hohlprofile, nahtlos, aus Eisen (ausgenommen Gusseisen) oder Stahl Kohlendioxid	2451					
7305 – Andere Rohre (z. B. geschweißt oder genietet) mit kreisförmigem Querschnitt und einem äußeren Durchmesser von mehr als 406,4 mm, aus Eisen oder Stahl Kohlendioxid	2452					
7306 – Andere Rohre und Hohlprofile (z. B. geschweißt, genietet, gefalzt oder mit einfach aneinander gelegten Rändern), aus Eisen oder Stahl Kohlendioxid	2452					
7307 – Rohrformstücke, Rohrverschlussstücke und Rohrverbindungsstücke (z. B. Bogen, Muffen), aus Eisen oder Stahl Kohlendioxid	2451	2452				
7308 – Konstruktionen und Konstruktionsteile (z. B. Brücken und Brückenelemente, Schleusentore, Türme, Gittermaste, Pfeiler, Säulen, Gerüste, Dächer, Dachstühle, Tore, Türen, Fenster, und deren Rahmen und Verkleidungen, Tor- und Türschwellen, Tür- und Fensterläden, Geländer), aus Eisen oder Stahl, ausgenommen vorgefertigte Gebäude der Position 9406; zu Konstruktionszwecken vorgearbeitete Bleche, Stäbe, Profile, Rohre und dergleichen, aus Eisen oder Stahl Kohlendioxid	2511	2512				
7309 – Sammelbehälter, Fässer, Bottiche und Kohlendioxid ähnliche Behälter, aus Eisen oder Stahl, für Stoffe aller Art (ausgenommen verdichtete oder verflüssigte Gase), mit einem Fassungsvermögen von mehr als 300 l, ohne mechanische oder wärmetechnische Einrichtungen, auch mit Innenauskleidung oder Wärmeschutzverkleidung	2591					
7310 – Sammelbehälter, Fässer, Trommeln, Kannen, Dosen und ähnliche Behälter, aus Eisen oder Stahl, für Stoffe aller Art (ausgenommen verdichtete oder verflüssigte Gase), mit einem Fassungsvermögen von 300 l oder weniger, ohne mechanische oder wärmetechnische Einrichtungen, auch mit Innenauskleidung oder Wärmeschutzverkleidung Kohlendioxid	2591	⁴⁾				
7311 – Behälter aus Eisen oder Stahl, für verdichtete oder verflüssigte Gase	2529					
7318 – Schrauben, Bolzen, Muttern, Schwellenschrauben, Schraubhaken, Niete, Splinte, Keile, Unterlegscheiben "einschl. Federringe und -scheiben" und ähnl. Waren, aus Eisen oder Stahl (ausg. Schraubnägeln sowie Stöpsel, Spunde und dergl. mit Schraubengewinde)	2594					
7326 – Andere Waren aus Eisen oder Stahl (ausg. gegossen)	nicht als NOGA-4-Steller isolierbar ¹⁾					
Wasserstoff						
2804 10 00 – Wasserstoff	nicht als NOGA-4-Steller isolierbar ⁵⁾					

¹⁾ Fällt unter NOGA 2599. Es fallen aber noch andere Zolltarifnummern unter NOGA 2599, welche rund 80% der Importe aus Nicht-EU-Ländern ausmachen.

²⁾ Fällt unter NOGA 2599 und 2593. Es fallen aber noch andere Zolltarifnummern unter NOGA 2599 und 2593, welche über 80% der Importe aus Nicht-EU-Ländern

³⁾ Fällt unter NOGA 2593. Es fallen aber noch andere Zolltarifnummern unter NOGA 2593, welche über 90% der Importe aus Nicht-EU-Ländern ausmachen.

⁴⁾ Fällt (teilweise) unter NOGA 2592. Es fallen aber noch andere Zolltarifnummern unter NOGA 2592, welche über 70% der Importe aus Nicht-EU-Ländern

⁵⁾ Fällt unter NOGA 2011. Es fallen aber noch andere Zolltarifnummern unter NOGA 2011, welche 100% der Importe aus Nicht-EU-Ländern ausmachen.

Abbildung A-2: Zuordnung der Zolltarifnummern der CBAM-Güter zu den NOGA2008 4-Steller

CBAM-Sektoren (NOGA2008, 4-Steller)	Beschäftigte 2014	Arbeitsstätten 2014
Düngemittel		
2015 Herstellung von Düngemitteln und Stickstoffverbindungen	133	5
Zement		
2351 Herstellung von Zement	652	6
Aluminium		
2442 Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium	1'687	34
Eisen und Stahl		
2452 Stahlgießereien	631	6
2451 Eisengießereien	1'402	29
2410 Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	1'559	17
2420 Herstellung von Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- und Rohrverbindungsstücken aus Stahl	2'322	65
2431 Herstellung von Blankstahl	309	7
2432 Herstellung von Kaltband mit einer Breite von weniger als 600 mm	164	5
2433 Herstellung von Kaltprofilen	433	9
2434 Herstellung von kaltgezogenem Draht	193	4
2529 Herstellung von Sammelbehältern, Tanks u. ä. Behältern aus Metall	492	35
2591 Herstellung von Fässern, Trommeln, Dosen, Eimern u. ä. Behältern aus Metall	335	15
2594 Herstellung von Schrauben und Nieten	1'717	23
2511 Herstellung von Metallkonstruktionen	12'517	1'064
2512 Herstellung von Ausbauelementen aus Metall	6'292	492
Total Beschäftigte und Arbeitsstätten mit CBAM-Produktion	30'838	1'816
Anteil CBAM-Sektoren an Verarbeitendes Gewerbe / Industrie	4.5%	4.2%
Anteil CBAM-Sektoren an Gesamtwirtschaft	0.6%	0.3%

Zusätzliche Berücksichtigung von THG-Emissionen im Sektor Chemie

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde auch ein um den Sektor Chemie erweiterter CBAM Plus analysiert. Dazu mussten die Treibhausgasemissionen aus den industriellen Prozessen im Sektor Chemie im Datensatz hinzugefügt werden. Die nachfolgenden Ausführungen zeigen das Vorgehen zur Bestimmung der Treibhausgasemissionen aus den industriellen Prozessen. Zu erwähnen ist, dass im Rahmen dieser Studie der *ganze* Sektor Chemie sowohl im EHS wie auch im Szenario CBAM Plus und CBAM All erfasst ist. Eine Desaggregation des Sektors Chemie auf die im EHS enthaltenen Gütergruppen und auf solche, die künftig (mutmasslich) vom CBAM abgedeckt werden, konnte im Rahmen dieser Studie nicht vorgenommen werden.

Die Treibhausgasemissionen aus den industriellen Prozessen für die CBAM-Sektoren sind in EXIOBASE für einige Sektoren nicht vollständig erfasst oder nicht kompatibel mit dem UNFCCC-Treibhausgasinventar. Wir sind folgendermassen vorgegangen:

- Für die Sektoren CEM und ALU wurden die Treibhausgasemissionen aus den industriellen Prozessen aus EXIOBASE übernommen (die UNFCCC-Daten und die EXIOBASE-Daten sind für diese beiden Sektoren in derselben Grössenordnung)
- Für die Sektoren ISE, FER²⁴ und CHF wurden die Daten aus dem UNFCCC-Treibhausgasinventar übernommen (für FER wurden 80% von «ammonia production» und «nitric acid production» verwendet, 20% wurden CHF zugerechnet).

Die nachfolgende Abbildung A-3 zeigt die für das Jahr 2014 unterstellten Treibhausgasemissionen aus den industriellen Prozessen der CBAM-Sektoren.

Abbildung A-3: Treibhausgasemissionen aus den industriellen Prozessen der CBAM-Sektoren FER, ISE, ALU, CEM und CHF in Mio. t CO_{2e} für das Jahr 2014

Land/Region	FER	ISE	ALU	CEM	CHF
CHE	0.02	0.01	0.00	2.23	0.09
EUR	19.12	76.13	7.31	84.01	22.19
GBR	1.19	4.80	0.15	5.29	2.99
USA	7.58	26.56	1.98	58.66	31.94
JPN	1.51	6.13	0.00	31.90	0.44
CAN	2.03	8.60	2.84	6.69	2.85
RUS	21.36	75.94	18.00	30.55	16.15
CHN	102.84	258.90	13.67	973.00	87.86
IND	17.97	36.73	1.05	101.23	2.28
OOE	3.61	22.42	1.98	93.05	0.82
MEA	10.15	42.51	2.29	81.99	1.57
ROW	44.68	159.73	6.13	234.48	32.98

²⁴ Im Rahmen der Berücksichtigung der prozessbedingten CO₂-Emissionen im Sektor Chemie wurde auch eine Reduktion der prozessbedingten CO₂-Emissionen für Dünger (FER) in den Ländern CHN, IND, MEA, ROW, OEC vorgenommen.

10 Anhang B: Modellparametrisierung

Für die vorliegende Analyse wurde dieselbe Modellparametrisierung, wie sie in EcoPlan (2022) im Anhang B beschrieben ist, gewählt.

11 Anhang C: Detailresultate

Leakage-Raten

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Detailzahlen zu den Emissionsminderungen in Mio. Tonnen CO₂eq im Vergleich zur WWB-Entwicklung und die Berechnungen zu den Leakage Raten für die Basisvariante (Kapitel 6 bis 7) und Jahr 2035:

Abbildung C-1: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario **NOA**, Jahr 2035, Basisvariante

Abbildung C-2: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario **REF**, Jahr 2035, Basisvariante

Abbildung C-3: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario **CBAM Basis**, Jahr 2035, Basisvariante

Abbildung C-4: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario **LAUC**, Jahr 2035, Basisvariante

Abbildung C-5: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario **SOLO**, Jahr 2035, Basisvariante

Abbildung C-1: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario NOA, Jahr 2035, Basisvariante

NOA	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq												
	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
Total	-11.91	-677	-94.9	0.00	-0.00	0.00	-0.00	44.99	18.92	4.80	-0.53	80.68	-635
CBAM-Sektoren	-2.99	-204	-10.5	-8.71	-1.64	-3.66	-11.73	9.53	9.11	6.01	5.33	29.66	-184
Nicht CBAM-Sektoren	-8.92	-473	-84.4	8.71	1.64	3.66	11.73	35.45	9.80	-1.21	-5.86	51.01	-451
ETS-Sektoren ohne CBAM	-2.53	-179	-29.9	1.14	1.94	0.95	7.00	11.93	6.28	1.15	1.22	30.12	-149
Rest-Industrie	-0.90	-47	-8.2	1.63	0.01	0.29	1.09	4.08	0.76	1.37	2.16	8.33	-37
restliche Sektoren	-5.49	-247	-46.3	5.93	-0.31	2.42	3.65	19.44	2.77	-3.73	-9.24	12.57	-265

NOA	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq						Total
	EU+		Rest OECD	Total OECD	Nicht OECD	Nicht OECD+Rest OECD	
	CHE/EUR/GBR	USA/CAN/JPN/OOE	CHN/IND/RUS/MEA/ROW				
Total	-784	0	-784	149	149	-635	
CBAM-Sektoren	-218	-26	-243	60	34	-184	
Nicht CBAM-Sektoren	-566	26	-541	89	115	-451	
ETS-Sektoren ohne CBAM	-211	11	-200	51	62	-149	
Rest-Industrie	-56	3	-53	17	20	-37	
restliche Sektoren	-299	12	-287	22	33	-265	

NOA	Leakage Raten (LR)	
	Totale LR (Zusammensetzung)	LR pro Gruppe von Sektoren
	Total	19.0%
CBAM-Sektoren	7.6%	27.4%
Nicht CBAM-Sektoren	11.4%	15.8%
ETS-Sektoren ohne CBAM	6.5%	24.0%
Rest-Industrie	2.1%	29.6%
restliche Sektoren	2.8%	7.3%

Abbildung C-2: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario REF, Jahr 2035, Basisvariante

REF	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq												
	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
Total	-11.88	-677	-94.9	0	-0	0	-0	38	13	0	-1	70	-662
CBAM-Sektoren	-3.00	-205	-10.7	-10	-2	-4	-12	6	4	4	4	18	-211
Nicht CBAM-Sektoren	-8.88	-472	-84.2	10	2	4	12	33	9	-4	-4	52	-451
ETS-Sektoren ohne CBAM	-2.50	-177	-30.0	0	2	1	7	8	6	-2	1	28	-159
Rest-Industrie	-0.90	-48	-8.1	2	0	0	1	5	1	1	3	9	-34
restliche Sektoren	-5.49	-246	-46.0	7	-0	3	4	20	3	-4	-8	15	-258

REF	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq						Total
	EU+		Rest OECD	Total OECD	Nicht OECD	Nicht OECD+Rest OECD	
	CHE/EUR/GBR	USA/CAN/JPN/OOE	CHN/IND/RUS/MEA/ROW				
Total	-784	0	-784	122	122	-662	
CBAM-Sektoren	-219	-27	-246	36	9	-211	
Nicht CBAM-Sektoren	-565	27	-538	86	113	-451	
ETS-Sektoren ohne CBAM	-210	10	-200	41	51	-159	
Rest-Industrie	-57	4	-54	20	23	-34	
restliche Sektoren	-298	14	-284	26	40	-258	

REF	Leakage Raten (LR)	
	Totale LR (Zusammensetzung)	LR pro Gruppe von Sektoren
Total	15.6%	15.6%
CBAM-Sektoren	4.5%	16.3%
Nicht CBAM-Sektoren	11.0%	15.3%
ETS-Sektoren ohne CBAM	5.2%	19.4%
Rest-Industrie	2.5%	34.0%
restliche Sektoren	3.3%	8.8%

Abbildung C-3: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante

CBAM Basis	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq												
	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
Total	-11.96	-677	-94.9	0	-0	0	-0	33	-4	-9	-3	52	-715
CBAM-Sektoren	-3.04	-204	-10.4	-10	-2	-4	-12	-0	-13	-3	2	2	-258
Nicht CBAM-Sektoren	-8.92	-474	-84.5	10	2	4	12	33	9	-6	-5	51	-457
ETS-Sektoren ohne CBAM	-2.53	-179	-30.1	0	2	1	7	8	6	-4	0	26	-167
Rest-Industrie	-0.90	-48	-8.1	2	0	0	1	5	1	2	3	10	-32
restliche Sektoren	-5.49	-246	-46.2	8	-0	3	4	20	3	-4	-9	15	-259

CBAM Basis	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq						Total
	EU+		Rest OECD	Total OECD	Nicht OECD	Nicht OECD+Rest OECD	
	CHE/EUR/GBR	USA/CAN/JPN/OOE	CHN/IND/RUS/MEA/ROW				
Total	-784	0	-784	69	69	-715	
CBAM-Sektoren	-217	-27	-244	-13	-40	-258	
Nicht CBAM-Sektoren	-567	27	-540	82	110	-457	
ETS-Sektoren ohne CBAM	-212	10	-202	35	45	-167	
Rest-Industrie	-57	4	-53	22	26	-32	
restliche Sektoren	-298	14	-284	25	39	-259	

CBAM Basis	Leakage Raten (LR)	
	Totale LR (Zusammensetzung)	LR pro Gruppe von Sektoren
Total	8.8%	8.8%
CBAM-Sektoren	-1.7%	-6.1%
Nicht CBAM-Sektoren	10.5%	14.5%
ETS-Sektoren ohne CBAM	4.5%	16.6%
Rest-Industrie	2.8%	38.1%
restliche Sektoren	3.2%	8.5%

Abbildung C-4: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario LAUC, Jahr 2035, Basisvariante

LAUC	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq													
	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total	
Total	-11.96	-677	-94.9	0.00	-0.00	0.00	-0.00	33.06	-3.55	-9.16	-2.98	52.52	-714	
CBAM-Sektoren	-3.04	-204	-10.4	-9.67	-1.67	-3.77	-12.23	-0.20	-13.02	-3.04	1.98	1.88	-257	
Nicht CBAM-Sektoren	-8.91	-474	-84.5	9.67	1.67	3.77	12.23	33.25	9.47	-6.12	-4.96	50.63	-457	
ETS-Sektoren ohne CBAM	-2.53	-179	-30.1	0.04	1.93	0.79	6.86	7.64	5.83	-4.26	0.32	25.71	-167	
Rest-Industrie	-0.90	-48	-8.1	2.12	0.05	0.40	1.28	5.41	1.05	1.74	3.38	10.25	-32	
restliche Sektoren	-5.49	-246	-46.2	7.51	-0.32	2.58	4.09	20.20	2.58	-3.60	-8.65	14.68	-259	

LAUC	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq						Total
	EU+		Rest OECD	Total OECD	Nicht OECD	Nicht OECD+Rest OECD	
	CHE/EUR/GBR	USA/CAN/JPN/OOE		CHN/IND/RUS/MEA/ROW			
Total	-784	0	-784	70	70	-714	
CBAM-Sektoren	-217	-27	-244	-12	-40	-257	
Nicht CBAM-Sektoren	-567	27	-540	82	110	-457	
ETS-Sektoren ohne CBAM	-212	10	-202	35	45	-167	
Rest-Industrie	-57	4	-53	22	26	-32	
restliche Sektoren	-298	14	-284	25	39	-259	

LAUC	Leakage Raten (LR)	
	Totale LR (Zusammensetzung)	LR pro Gruppe von Sektoren
	Total	8.9%
CBAM-Sektoren	-1.6%	-5.7%
Nicht CBAM-Sektoren	10.5%	14.5%
ETS-Sektoren ohne CBAM	4.5%	16.6%
Rest-Industrie	2.8%	38.1%
restliche Sektoren	3.2%	8.5%

Abbildung C-5: Berechnung der Leakage-Raten für das Szenario SOLO, Jahr 2035, Basisvariante

SOLO	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq													
	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total	
Total	-11.54	-677	-94.9	0.00	-0.00	0.00	-0.00	32.57	-3.56	-9.18	-3.00	52.50		
CBAM-Sektoren	-2.89	-204	-10.4	-9.67	-1.67	-3.78	-12.24	-0.71	-13.04	-3.05	1.98	1.85		
Nicht CBAM-Sektoren	-8.65	-474	-84.5	9.67	1.67	3.78	12.24	33.27	9.47	-6.13	-4.97	50.64		
ETS-Sektoren ohne CBAM	-2.26	-179	-30.1	0.03	1.94	0.79	6.86	7.64	5.84	-4.26	0.31	25.71		
Rest-Industrie	-0.89	-48	-8.1	2.12	0.06	0.40	1.28	5.42	1.05	1.74	3.38	10.25		
restliche Sektoren	-5.49	-246	-46.2	7.51	-0.33	2.59	4.09	20.21	2.59	-3.61	-8.66	14.67		

SOLO	Differenz der CO ₂ -Emissionen zur WWB-Entwicklung in Mio. Tonnen CO ₂ eq						Total
	EU+		Rest OECD	Total OECD	Nicht OECD	Nicht OECD+Rest OECD	
	CHE/EUR/GBR	USA/CAN/JPN/OOE		CHN/IND/RUS/MEA/ROW			
Total	-784	0	-784	69	69	-714	
CBAM-Sektoren	-217	-27	-244	-13	-40	-257	
Nicht CBAM-Sektoren	-567	27	-540	82	110	-457	
ETS-Sektoren ohne CBAM	-212	10	-202	35	45	-167	
Rest-Industrie	-57	4	-53	22	26	-32	
restliche Sektoren	-298	14	-284	25	39	-259	

SOLO	Leakage Raten (LR)	
	Totale LR (Zusammensetzung)	LR pro Gruppe von Sektoren
	Total	8.8%
CBAM-Sektoren	-1.7%	-6.0%
Nicht CBAM-Sektoren	10.5%	14.5%
ETS-Sektoren ohne CBAM	4.5%	16.6%
Rest-Industrie	2.8%	38.1%
restliche Sektoren	3.2%	8.5%

Output, Exporte und Importe

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Detailresultate zum Output, zu den Exporten und Importen der Schweizer Handlungsoptionen Vergleich zum Szenario CBAM für die Basisvariante (Kapitel 7) und Jahr 2035 (alle Angaben in USD zu Preisen 2014):

- Abbildung C-6: Veränderung der bilateralen Handelsflüsse im Szenario **CBAM Basis** im Vergleich zum Szenario **REF**, Jahr 2035, Basisvariante
- Abbildung C-7: Schweizer Exporte und Importe der Szenarien **NOA**, **REF** und **CBAM** nach Länder
- Abbildung C-8: Schweizer Exporte und Importe der **Schweizer Handlungsoptionen** nach Ländern
- Abbildung C-9: Schweizer Output der **Schweizer Handlungsoptionen** nach Sektoren im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante
- Abbildung C-10: Schweizer Exporte der **Schweizer Handlungsoptionen** nach Sektoren im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante
- Abbildung C-11: Schweizer Importe der **Schweizer Handlungsoptionen** nach Sektoren im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante

Abbildung C-6: Veränderung der bilateralen Handelsflüsse im Szenario **CBAM Basis** im Vergleich zum Szenario **REF**, Jahr 2035, Basisvariante [Mrd. USD zu Preisen 2014]

Szenario CBAM Basis im Vergleich zum Szenario REF													
Alle Sektoren	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	ind	RUS	MEA	ROW	Exporte
CHE	-	0.2	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3
EUR	-0.2	-	-1.7	-2.7	-0.1	-0.1	-2.3	-2.5	-1.1	-2.1	-2.2	-8.6	-24.3
GBR	-0.0	1.8	-	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0.6
USA	0.0	1.5	0.3	-	-0.0	-0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	0.2
CAN	0.0	0.2	0.1	-0.1	-	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.1
JPN	0.0	0.6	0.1	0.1	0.0	-	0.1	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.3
OOE	0.0	2.2	0.1	-0.1	-0.0	-0.1	-	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.4
CHN	-0.1	-3.6	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	-	-0.1	-0.1	0.1	0.1	-1.2
ind	-0.1	-3.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	-	-0.0	0.1	0.1	-1.1
RUS	-0.0	-5.3	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	-	0.1	1.5	-2.4
MEA	0.0	-1.7	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0	-0.0	-	0.1	-1.2
ROW	-0.1	-11.7	0.1	1.5	0.2	0.1	1.1	1.1	0.0	-0.2	0.1	-	-6.3
Importe	-0.4	-19.7	0.4	0.3	0.0	0.3	0.5	-1.7	-1.6	-3.3	-1.8	-8.1	-35.2

Szenario CBAM Basis im Vergleich zum Szenario REF													
CBAM-Sektoren	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	ind	RUS	MEA	ROW	Exporte
CHE	-	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
EUR	0.3	-	-1.1	-1.4	-0.2	-0.1	-1.3	-0.7	-0.4	-0.4	-1.0	-3.7	-10.0
GBR	0.0	1.7	-	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	1.6
USA	0.0	1.0	0.0	-	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.1	0.6
CAN	0.0	0.1	0.0	-0.0	-	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.1
JPN	0.0	0.3	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	0.2
OOE	0.0	1.5	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-	-0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.2	1.0
CHN	-0.1	-6.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	1.5	-3.8
ind	-0.1	-3.7	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	-2.2
RUS	-0.0	-6.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	1.2	-4.1
MEA	-0.0	-1.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.1	-0.0	-	-0.1	-1.2
ROW	-0.1	-14.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1	-	-11.5
Importe	-0.3	-27.4	-0.7	-0.0	-0.0	0.2	-0.2	-0.2	0.1	-0.0	0.2	-0.8	-29.2

Szenario CBAM Basis im Vergleich zum Szenario REF													
Nicht-CBAM-Sektoren	CHE	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	ind	RUS	MEA	ROW	Exporte
CHE	-	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	-0.3
EUR	-0.4	-	-0.6	-1.3	0.2	0.3	-1.0	-1.8	-0.6	-1.8	-1.3	-4.9	-14.3
GBR	-0.0	0.0	-	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	-1.0
USA	0.0	0.5	0.2	-	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.7	-0.4
CAN	0.0	0.1	0.1	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0
JPN	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1
OOE	0.0	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	-	0.3	0.2	0.1	0.2	0.6	-0.6
CHN	0.1	-2.9	0.4	0.4	0.1	0.1	0.4	-0.0	0.3	0.4	0.2	0.9	2.6
ind	0.0	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.0	0.0	0.1	0.2	1.0
RUS	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	1.7
MEA	0.0	0.6	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	-	0.1	0.1
ROW	0.1	-2.7	0.6	0.8	0.1	0.2	0.6	0.7	0.3	0.4	0.0	-	5.2
Importe	-0.1	7.7	1.2	0.3	0.0	0.0	0.7	-1.5	-1.8	-3.3	-2.0	-7.2	-6.0

Abbildung C-7: Schweizer Exporte und Importe der Szenarien NOA, REF und CBAM nach Ländern im Vergleich zur WWB-Entwicklung, Jahr 2035, Basisvariante [Mrd. USD zu Preisen 2014]

NOA												
Exporte an	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	3	-6	-15	-2	-2	-10	-98	-3	-4	-3	-20	-159
Nicht-CBAM-Sektoren	-1'465	-144	-211	-52	-8	-78	-197	58	-240	-311	-527	-3'173
Total	-1'462	-150	-226	-54	-9	-88	-295	55	-244	-314	-547	-3'333
Importe von	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	-182	-4	10	5	2	11	20	7	3	1	32	-94
Nicht-CBAM-Sektoren	-5'084	-219	139	11	50	109	348	114	90	105	157	-4'179
Total	-5'265	-223	149	16	52	120	369	121	94	106	189	-4'273
REF												
Exporte an	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	87	4	-10	-1	-1	-5	-68	-2	-3	-2	-12	-14
Nicht-CBAM-Sektoren	-1'268	-199	-380	-59	-44	-129	-308	-28	-255	-335	-729	-3'734
Total	-1'181	-195	-390	-61	-45	-134	-376	-30	-259	-338	-741	-3'748
Importe von	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	-130	-4	4	7	1	10	14	3	3	2	35	-55
Nicht-CBAM-Sektoren	-5'246	-320	177	15	36	139	324	24	52	129	473	-4'197
Total	-5'376	-325	181	21	37	149	338	28	55	130	508	-4'252
CBAM Basis												
Exporte an	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	212	-17	-23	-2	-3	-16	-110	-5	-4	-5	-30	-2
Nicht-CBAM-Sektoren	-1'192	-166	-383	-57	-48	-127	-357	-78	-289	-393	-914	-4'005
Total	-980	-184	-406	-59	-51	-143	-467	-82	-294	-398	-943	-4'007
Importe von	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	124	13	25	22	6	31	-250	-88	-25	-11	-161	-314
Nicht-CBAM-Sektoren	-5'665	-355	195	17	47	152	442	45	63	143	581	-4'337
Total	-5'541	-342	219	39	53	183	192	-43	37	132	420	-4'651

Abbildung C-8: Schweizer Exporte und Importe der Schweizer Handlungsoptionen nach Ländern im Vergleich zur WWB-Entwicklung, 2035, Basisvariante [Mrd. USD zu Preisen 2014]

LAUC												
Exporte an	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	93	9	2	0	0	2	5	0	-0	-0	2	113
Nicht-CBAM-Sektoren	44	5	13	-0	3	9	16	5	2	11	37	144
Total	136	14	15	-0	4	11	21	6	2	11	39	258
Importe von	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	-435	12	10	10	-3	13	310	107	34	14	238	220
Nicht-CBAM-Sektoren	21	2	-2	-0	-1	-2	11	-1	-0	-1	-8	-2
Total	-414	10	12	11	-4	14	299	106	33	12	230	218
SOLO												
Exporte an	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	64	24	10	1	1	9	70	2	1	1	13	68
Nicht-CBAM-Sektoren	198	11	26	-1	5	17	26	11	3	24	69	388
Total	264	34	36	-0	6	26	97	13	4	25	83	457
Importe von	EUR	GBR	USA	CAN	JPN	OOE	CHN	IND	RUS	MEA	ROW	Total
CBAM-Sektoren	-542	12	11	11	-3	14	310	107	34	13	236	108
Nicht-CBAM-Sektoren	153	13	2	0	-1	-0	14	-1	0	0	10	162
Total	-389	1	-9	11	-4	14	296	106	34	14	247	270

Abbildung C-9: Schweizer Output der Schweizer Handlungsoptionen nach Sektoren im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante [Mrd. USD zu Preisen 2014]

Output		Abweichung von CBAM Basis in Mrd. USD			
Gruppe von Sektoren	Sektoren	CBAM Basis (Mrd. USD)	LAUC	SOLO	
<i>CBAM-Sektoren im ETS</i>	CEM Zement	0.49	-0.00	0.13	
	ISE Eisen und Stahl EHS	1.08	-0.01	0.01	
	ALU Aluminium	1.49	0.12	0.12	
	FER Dünger	0.08	-0.01	-0.01	
	ELE Elektrizität	49.47	0.01	0.03	
<i>CBAM-Sektoren nicht im ETS</i>	ISN Eisen&Stahl Non EHS	1.79	0.00	-0.02	
	FMP Metallprodukte	16.66	-0.19	-0.20	
<i>ETS-Sektoren ohne CBAM</i>	OIL Raffinerien	1.96	-0.00	0.03	
	RPP Kunststoffe	7.64	0.00	0.00	
	PPP Papier	6.96	0.00	0.00	
	CHF Chemie	39.16	0.00	0.00	
	ATP Luftverkehr	12.75	-0.00	0.26	
<i>Restliche Industrie-sektoren</i>	NMC Mineralische Produkte	6.01	0.01	0.03	
	MTL Nichtmetalle	1.19	0.00	0.00	
	BPH Pharma	202.19	-0.07	-0.20	
	ROI Rest-Industrie	349.43	0.43	0.74	
<i>Restliche Sektoren</i>	WTP Wasserverkehr	0.42	-0.00	-0.00	
	OTP Landverkehr	42.05	0.00	0.02	
	AFF Landwirtschaft	11.59	0.01	0.02	
	SER Dienstleistungen	1'147.1	-0.03	-0.21	
<i>Energie-sektoren</i>	GAS Erdgas	4.63	0.00	0.01	
	CRU Rohöl	-	-	-	
	COL Kohle	-	-	-	
Total		1'904.1	0.28	0.77	

Abbildung C-10: Schweizer Exporte der Schweizer Handlungsoptionen nach Sektoren im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante [Mrd. USD zu Preisen 2014]

Exporte		Abweichung von CBAM Basis in Mrd. USD		
Gruppe von Sektoren	Sektoren	CBAM Basis (Mrd. USD)	LAUC	SOLO
<i>CBAM-Sektoren im ETS</i>	CEM Zement	0.08	-0.00	0.01
	ISE Eisen und Stahl EHS	0.81	-0.00	-0.01
	ALU Aluminium	1.40	0.12	0.11
	FER Dünger	0.01	-0.00	-0.00
	ELE Elektrizität	3.11	-0.00	0.00
<i>CBAM-Sektoren nicht im ETS</i>	ISN Eisen&Stahl Non EHS	0.45	0.00	-0.01
	FMP Metallprodukte	3.55	-0.01	-0.02
<i>ETS-Sektoren ohne CBAM</i>	OIL Raffinerien	1.75	-0.00	0.03
	RPP Kunststoffe	3.35	0.00	0.00
	PPP Papier	1.51	0.00	0.00
	CHF Chemie	37.68	0.00	0.00
	ATP Luftverkehr	11.38	-0.00	0.23
<i>Restliche Industrie-sektoren</i>	NMC Mineralische Produkte	1.26	0.00	0.00
	MTL Nichtmetalle	0.82	0.00	0.00
	BPH Pharma	149.20	-0.05	-0.14
	ROI Rest-Industrie	160.73	0.23	0.39
<i>Restliche Sektoren</i>	WTP Wasserverkehr	0.16	-0.00	-0.00
	OTP Landverkehr	8.96	-0.00	-0.00
	AFF Landwirtschaft	0.08	0.00	0.00
	SER Dienstleistungen	238.69	-0.04	-0.13
<i>Energie-sektoren</i>	GAS Erdgas	-	-	-
	CRU Rohöl	-	-	-
	COL Kohle	-	-	-
Total		624.98	0.26	0.46

Abbildung C-11: Schweizer Importe der Schweizer Handlungsoptionen nach Sektoren im Vergleich zum Szenario CBAM Basis, Jahr 2035, Basisvariante [Mrd. USD zu Preisen 2014]

Importe		Abweichung von CBAM Basis in Mrd. USD		
Gruppe von Sektoren	Sektoren	CBAM Basis (Mrd. USD)	LAUC	SOLO
<i>CBAM-Sektoren im ETS</i>	CEM Zement	0.28	0.00	-0.12
	ISE Eisen und Stahl EHS	2.20	0.01	-0.02
	ALU Aluminium	1.76	0.09	0.08
	FER Dünger	0.10	0.00	0.00
	ELE Elektrizität	2.65	0.00	0.00
<i>CBAM-Sektoren nicht im ETS</i>	ISN Eisen&Stahl Non EHS	0.82	-0.00	0.00
	FMP Metallprodukte	9.94	0.18	0.19
<i>ETS-Sektoren ohne CBAM</i>	OIL Raffinerien	4.58	0.00	0.10
	RPP Kunststoffe	6.47	0.00	0.01
	PPP Papier	6.13	0.00	-0.00
	CHF Chemie	28.68	0.01	0.01
	ATP Luftverkehr	11.92	0.00	-0.01
<i>Restliche Industrie-sektoren</i>	NMC Mineralische Produkte	5.98	0.01	0.01
	MTL Nichtmetalle	7.33	-0.01	-0.00
	BPH Pharma	59.34	-0.00	-0.02
	ROI Rest-Industrie	167.01	-0.07	-0.12
<i>Restliche Sektoren</i>	WTP Wasserverkehr	0.13	0.00	0.00
	OTP Landverkehr	4.23	0.00	0.01
	AFF Landwirtschaft	8.74	0.00	0.01
	SER Dienstleistungen	168.79	0.06	0.14
<i>Energie-sektoren</i>	GAS Erdgas	1.02	0.00	0.00
	CRU Rohöl	1.41	-0.00	0.02
	COL Kohle	0.00	-0.00	0.00
Total		499.50	0.27	0.29

Literaturverzeichnis

- Böhringer, Christoph; Balistreri, Edward J. und Rutherford, Thomas F. (2012): The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). In: *Energy Economics*, 34, 97–110.
- Böhringer, Christoph; Fischer, Carolyn; Rosendahl, Knut Einar; u. a. (2022): Potential impacts and challenges of border carbon adjustments. In: *Nature Climate Change*, 12, 1, 22–29.
- Böhringer, Christoph; Schneider, Jan und Asane-Otoo, Emmanuel (2021): Trade in Carbon and Carbon Tariffs. In: *Environmental & Resource Economics*, 78, 4, 669–708.
- Ecoplan (2022): Auswirkungen von CO₂-Grenzausgleichsmassnahmen in der Schweiz. Bern. Schlussbericht, S. 139.
- Ecoplan (2023): Vollzugskosten von CO₂-Grenzausgleichsmechanismen in der Schweiz. Bern. Schlussbericht.
- Europäische Kommission (2021): Europäischer Grüner Deal: Kommission schlägt Neuausrichtung von Wirtschaft und Gesellschaft in der EU vor, um Klimaziele zu erreichen. Pressemitteilung der Europäischen Kommission vom 14. Juli 2021.