



**Hochschule Niederrhein**  
University of Applied Sciences

**SWK E<sup>2</sup> Working Paper 1/2025**

**Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM):  
Übersicht über den Einführungsprozess und mögliche  
Auswirkungen auf die deutsche Eisen- und Stahlbranche**

Armin Adrovic, Andreas Seeliger

April 2025

**SWK E<sup>2</sup>**

Institut für Energietechnik und Energiemanagement

Hochschule Niederrhein

## **SWK E2 Institut für Energietechnik und Energiemanagement**

Hochschule Niederrhein

Reinarzstraße 49

47805 Krefeld

Tel.: +49 (0) 2151-822 6693

E-Mail: [energiezentrum@hs-niederrhein.de](mailto:energiezentrum@hs-niederrhein.de)

Internet: <https://www.hs-niederrhein.de/swk-e2/publikationen/>

Armin Adrovic, B.Sc.

Prof. Dr. Andreas Seeliger

E-Mail: [andreas.seeliger@hs-niederrhein.de](mailto:andreas.seeliger@hs-niederrhein.de)

**ISSN: 2751-0050**

Diese Working Paper Reihe wird von dem an der Hochschule Niederrhein angesiedelten SWK E2 Institut für Energietechnik und Energiemanagement herausgegeben. Die Urheberrechte verbleiben bei den Autorinnen und Autoren. Inhalte und Meinungen in Artikeln sind die der jeweiligen Autorin bzw. des jeweiligen Autors und geben nicht die Ansichten des Instituts oder der Hochschule wieder.

Die Autorinnen und Autoren erklären hiermit, dass im Rahmen dieser Arbeit kein materieller oder immaterieller Interessenkonflikt vorliegt.

## **Kurzzusammenfassung**

Die Klimapolitik der Europäischen Union ist eine der ambitioniertesten weltweit. Umweltinstrumente wie der Emissionshandel verteuern die Produktion in Europa und reduzieren dadurch die internationale Konkurrenzfähigkeit wichtiger einheimischer Industrien. Die 2023 beschlossene und für 2026 geplante Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM) soll die Wettbewerbsfähigkeit wieder erhöhen, indem außereuropäische Exporteure aus Ländern ohne oder nur geringen Klimaschutzmaßnahmen eine am Preis für EU-Emissionszertifikate angelehnte Abgabe zahlen müssen. Mit Hinblick auf die Eisen- und Stahlindustrie zeigt sich aber, dass dieser Mechanismus die Wettbewerbsnachteile bestimmter Unternehmen sogar noch weiter verschlechtern kann. Dies betrifft vor allem weiterverarbeitende Unternehmen, die auf günstige Rohstoffimporte angewiesen sind, die nun verteuert werden. Darüber hinaus werden bestimmte Vorteile (wie die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten) im Zuge der CBAM-Einführung schrittweise zurückgenommen.

**Schlagwörter:** Emissionshandel, Klimaschutz, Stahl, Internationaler Handel

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung</b> .....	1
<b>2. Hintergrund</b> .....	1
<b>2.1. Klimaschutzpolitik und Emissionshandelssysteme</b> .....	1
<b>2.2. Internationale Handelsbeziehungen und Umweltregulierungen</b> .....	2
<b>3. Ausgestaltung des CBAM</b> .....	3
<b>3.1. Definition und Zielsetzung</b> .....	3
<b>3.2. Anwendungsbereich und Preissetzung</b> .....	4
<b>3.3. Administratives Verfahren</b> .....	5
<b>3.4. WTO-Kompatibilität</b> .....	7
<b>4. Fallstudie: Auswirkungen des CBAM auf die deutsche Eisen- und Stahlindustrie</b> .....	9
<b>4.1. Wirtschaftliche Bedeutung der Eisen- und Stahlbranche</b> .....	9
<b>4.2. Mögliche Auswirkungen des CBAM</b> .....	10
<b>4.3. Preisentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit</b> .....	12
<b>4.4. Internationale Reaktionen</b> .....	14
<b>5. Ausblick</b> .....	15
<b>Literatur</b> .....	17

# 1. Einleitung

Die Europäische Union (EU) verfolgt eine Strategie der „grünen Transformation“, die eine ressourceneffiziente und zukunftsfähige Wirtschaft aufbauen soll. Dies bedeutet, dass die Wirtschaft und die Industrie sich an zunehmend strengeren Umweltauflagen orientieren und klimaneutrale Produktionsweisen etablieren müssen (Europäische Kommission, 2024a). Allerdings bergen diese ökologischen Transformationen das Risiko von Wettbewerbsverzerrungen. Diese können entstehen, wenn in verschiedenen Ländern oder Regionen unterschiedliche Umweltstandards gelten und dadurch die Produktionskosten für Unternehmen stark variieren. Unternehmen, die in Ländern mit strikteren Umweltauflagen agieren, müssen häufig höhere Kosten tragen, um diese Standards zu erfüllen. Dies beeinträchtigt ihre Wettbewerbsfähigkeit, vor allem im internationalen Handel, wo sie mit Unternehmen aus Ländern konkurrieren, in denen weniger strenge Auflagen gelten. Die unterschiedlichen Ausmaße der Umweltvorschriften führen zu international stark abweichenden Produktionskosten und können dazu führen, dass Unternehmen in weniger regulierte Länder abwandern, um ihre Kosten zu senken, wodurch Emissionen nicht reduziert, sondern nur verlagert und evtl. sogar erhöht werden. Dieses Phänomen, bekannt als „Carbon Leakage“, beeinträchtigt die Bemühungen, die internationalen Klimaziele zu erreichen (Paha, 2022, 388).

Um diesen Herausforderungen entgegenzuwirken, sollten Maßnahmen ergriffen werden, die sowohl den Umweltschutz als auch faire Wettbewerbsbedingungen fördern. Eines dieser Instrumente ist der Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). Dieser ist ein neues klimapolitisches Instrument der EU, das die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen durch CO<sub>2</sub>-Bepreisung für Importe schützen und Carbon Leakage verhindern soll (Europäischer Rat, 2024). Dies geschieht, indem Importe aus Ländern mit niedrigeren Umweltstandards an die gleichen CO<sub>2</sub>-Kosten gebunden werden, die innerhalb der EU gelten und somit Anreize für die Implementierung von Maßnahmen zum Schutz der Umwelt geschaffen werden. Während die Zielsetzung des CBAM auf eine gerechte und umweltfreundliche Marktregulierung abzielt, ergeben sich Fragen zu den spezifischen Auswirkungen auf betroffene Unternehmen, insbesondere in industriellen Branchen, die stark von energie- bzw. emissionsintensiven Prozessen abhängig sind, wie der Eisen- und Stahlindustrie.

## 2. Hintergrund

### 2.1. Klimaschutzpolitik und Emissionshandelssysteme

Klimakonferenzen haben sich als zentrales Instrument zur internationalen Koordination von Maßnahmen gegen globale Umweltprobleme entwickelt (Seeliger, 2022, 139). Seit der ersten UN-Umweltkonferenz 1972 in Stockholm wurden regelmäßig Konferenzen abgehalten, die schrittweise die Grundlage für eine globale Klimaschutzpolitik legten. Besonders bedeutend waren die Weltklimakonferenz 1979 in Genf und die Konferenz in Rio de Janeiro 1992, die zur Einrichtung internationaler Mechanismen wie dem Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) und der Klimarahmenkonvention führten. Sie bildeten die Grundlage für nachfolgende Abkommen wie das Kyoto-Protokoll (1997) und das Pariser Abkommen (2016). Vor allem die beiden letztgenannten internationalen Klimaabkommen haben die rechtlichen Rahmenbedingungen der EU-Klimapolitik und das internationale Verständnis für die Aufgabe der Klimaschutzpolitik tiefgreifend beeinflusst. Diese Abkommen legten den Grundstein für Maßnahmen wie das EU-Emissionshandelssystem (ab 2003) und das "Fit for 55"-Paket (2021), das eine Reduktion um 55 % der Treibhausgasemissionen bis 2030 anstrebt. Im rechtlichen Rahmen der EU und als Teil des „Fit for 55“-Pakets wurde auch der CBAM verabschiedet.

Die Einführung eines Emissionshandelssystems hat sich als ein wirksames, marktbasierendes Instrument zur Unterstützung der genannten klimapolitischen Ziele etabliert (Jung/Song, 2023). Aktuell sind weltweit 36 Emissionshandelssysteme (Emission Trading Systems; ETS) in Kraft und 14 weitere in

Entwicklung (Abbildung 1). Durch diesen Umstand leben weltweit etwa ein Drittel der Bevölkerung in Ländern mit Emissionshandelssystemen, die insgesamt rund 18 % der globalen Treibhausgasemissionen (9,9 Gigatonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente) abdecken und 58 % des globalen Bruttoinlandsprodukts umfassen. Dabei stellt das EU Emission Trading System (EU-ETS) weiterhin das größte ETS weltweit dar (ICAP, 2024). Der CBAM wird als Ergänzung zum bereits etablierten EU-ETS implementiert und baut auf dessen Mechanismen auf, mit dem Ziel, diese Ansätze auf internationale Handelsbeziehungen auszuweiten (Europäische Kommission, 2024b).

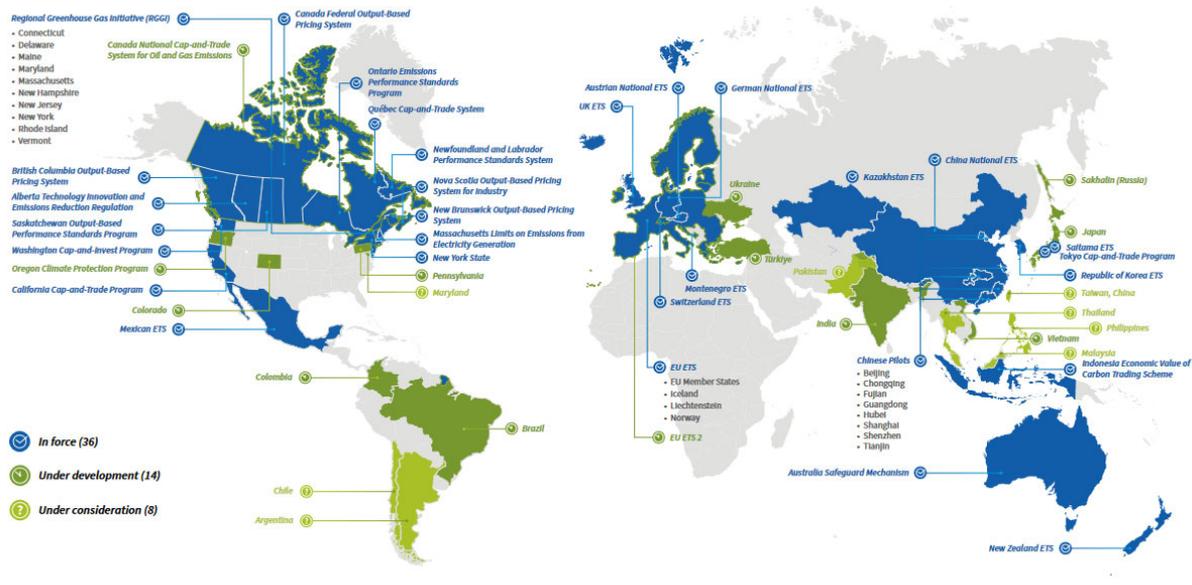


Abbildung 1: Globale Übersicht zu Emissionshandelssystemen (ICAP, 2024)

Der wesentliche Unterschied zwischen dem EU-ETS und dem CBAM liegt in ihren Anwendungsbereichen. Während das EU-ETS sich auf in der EU tätige Unternehmen konzentriert, adressiert das CBAM Importe aus Drittstaaten. Beide Systeme haben das Ziel, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und gleichen in ihrem Grundprinzip der CO<sub>2</sub>-Bepreisung, wobei der CBAM die Mechanismen des ETS auf internationale Handelsbeziehungen ausweitet. Eine Übereinstimmung besteht darin, dass die Höhe des CBAM-Zertifikatspreises an die Preise des ETS gekoppelt ist, um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden und die Klimaziele der EU zu unterstützen. Der CBAM stellt somit eine Erweiterung der EU-Klimaschutzpolitik dar, indem es den Handel in die europäische Klimaschutzpolitik integriert und die Wettbewerbsfähigkeit der EU-Industrie schützen soll, während gleichzeitig globale Anreize zur Reduktion von Emissionen geschaffen werden sollen (Europäische Kommission, 2024b; Kolev et al., 2021).

## 2.2. Internationale Handelsbeziehungen und Umweltregulierungen

Internationale Handelsbeziehungen sind ein treibender Faktor der Globalisierung und haben wesentliche Auswirkungen auf Umweltregulierungen. Der wachsende globale Handel führt zu einer Skalierung der Produktion und der damit verbundenen Umweltbelastungen. In diesem Kontext lassen sich drei Effekte unterscheiden, durch die der Handel die Umwelt beeinflusst (Felbermeyr et al., 2022):

1. Der Skaleneffekt beschreibt, wie eine Zunahme des Handels zu einer Erhöhung der Produktion führt, was wiederum den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und andere Umweltbelastungen erhöht.

2. Der Kompositionseffekt bezieht sich auf die Veränderungen in der Industriezusammensetzung eines Landes, da der Handel emissionsintensivere Industrien in weniger regulierte Länder verlagern kann.
3. Der Technikeffekt beschreibt, wie der Handel technologische Innovationen fördern kann, die zu einer Reduzierung der Emissionen pro Produktionseinheit führen, oder umgekehrt, wie bestimmte Handelsmuster zur Intensivierung umweltbelastender Produktionsmethoden beitragen.

Internationale Handelsbeziehungen und Umweltregulierung stehen in einem komplexen Wechselverhältnis, das unter anderem durch die Welthandelsorganisation (World Trade Organization; WTO) und deren verschiedenen Abkommen geprägt wird. Die WTO, deren Hauptziel die Liberalisierung des globalen Handels ist, bietet durch Abkommen wie dem Allgemeinen Zoll- und Handelsabkommen (General Agreement on Tariffs and Trade; GATT) oder das Übereinkommen über die Anwendung gesundheitspolizeilicher und pflanzenschutzrechtlicher Maßnahmen (Sanitary and Phytosanitary Measures Agreement, SPS) einen Rahmen, innerhalb dessen Staaten Umweltregulierungen implementieren können. Artikel XX des GATT erlaubt es Mitgliedsstaaten, Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu ergreifen, sofern diese keine ungerechtfertigten Handelshemmnisse darstellen. Dies eröffnet Möglichkeiten, nationale Umweltstandards aufrechtzuerhalten und zu unterstützen, birgt jedoch auch potenzielle Konflikte mit der Handelsliberalisierung, wenn es um die Vereinbarkeit von Umweltauflagen mit dem internationalen Handel geht (Brandi, 2017, 17; Feess/Seeliger, 2021, 218).

Moderne Handelsabkommen, wie das Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA), welches ein umfassendes Handelsabkommen zwischen der EU und Kanada darstellt, oder die (immer noch nicht in Kraft getretene) Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP), zeigen, wie stark die Handelsliberalisierung mit regulatorischen Fragen im Bereich der Umwelt verbunden ist. Diese Abkommen beinhalten Mechanismen zur regulatorischen Kooperation, die eventuell zur Harmonisierung von Umweltstandards führen könnten. Es ist jedoch unklar, inwieweit diese Harmonisierung zu einer Absenkung des Regulierungsniveaus führen könnte. Die Unterschiede zwischen der EU und den USA äußern sich konkret in verschiedenen Umweltstandards. Diese Differenzen waren einer der problematischsten Punkte im Rahmen der gescheiterten TTIP-Verhandlungen, da evtl. die strengeren EU-Standards zugunsten des Marktzugangs für US-Produkte hätten abgeschwächt werden könnten (Matthey & Burger, 2015). Diese Thematik wird in der Forschung häufig als "race to the bottom" bezeichnet, bei dem Staaten ihre Umweltstandards potenziell absenken, um im internationalen Wettbewerb wettbewerbsfähig zu bleiben (Ebnet/Habla, 2012).

### **3. Ausgestaltung des CBAM**

#### **3.1. Definition und Zielsetzung**

Bezugnehmend auf die EU-Verordnung 2023/956 des europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Mai 2023 kann der CBAM als ein Instrument definiert werden, das auf den Grundsätzen des Pariser Klimaabkommens und den Rahmenbedingungen des United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) beruht. Der Mechanismus soll dazu dienen, sowohl graue Emissionen (indirekte CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Energieerzeugung für die Produktion) als auch direkte Emissionen (CO<sub>2</sub>-Emissionen, die unmittelbar bei der Produktion anfallen) von importierten Waren in festgelegten Wirtschaftssektoren zu erfassen. In Anlehnung an das EU-ETS kann der CBAM weiter beschrieben werden als ein marktorientiertes Internalisierungsinstrument, das die externen Effekte der Umweltbelastung durch adäquate Bepreisung der Emissionen berücksichtigen soll. Weiterhin kann der CBAM als eine ausgleichende Maßnahme beschrieben werden, welche zuvor festgestellte Schwächen

im EU-ETS bereinigen soll (Feist et al., 2024). Die Wirkungsweise des Instruments besteht darin, Abgaben auf Importe aus CO<sub>2</sub>-intensiven Sektoren zu erheben, wenn diese aus Ländern stammen, die kein vergleichbares CO<sub>2</sub>-Bepreisungssystem wie die EU implementiert haben.

Der sektorale Umfang des CBAM wurde so festgelegt, dass besonders emissionsintensive Industriezweige wie beispielsweise die Stahl-, Eisen- und Zementproduktion erfasst werden, die bereits für etwa 20 % der registrierten Emissionen verantwortlich sind. Dies dient dazu, den administrativen Aufwand zu beschränken und den Fokus auf Waren zu legen, die intensiv über die EU-Grenzen hinweg gehandelt werden (Kolev et al., 2021).

Ein zentrales Ziel des CBAM ist die Verhinderung von CO<sub>2</sub>-Verlagerungen. Diese treten auf, wenn Unternehmen ihre Produktion aufgrund strenger Klimavorschriften aus der EU in Länder mit geringeren Umweltauflagen verlagern oder wenn importierte Produkte bevorzugt werden, deren Herstellung kostengünstiger, aber emissionsintensiver ist. Der CBAM soll dieses Risiko mindern, indem er für importierte Waren die gleichen CO<sub>2</sub>-Kosten wie für EU-Produkte ansetzt. Dies verhindert, dass strengere Umweltauflagen zu einem Wettbewerbsvorteil für emissionsintensive Importe führen und die Wettbewerbsfähigkeit der EU-Industrie schützen soll (EU-Verordnung 2023/956, Art. 1 Abs. 1; Art. 2 Abs. 2). Ein weiterer Baustein der Maßnahmen, ist die schrittweise Abschaffung der kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten im EU-ETS, die bisher als zentrales Mittel gegen Carbon Leakage dienten. Gemäß den Vorgaben des CBAM soll dieses Instrument bis 2034 vollständig durch das neue System ersetzt werden (Benson et al., 2023).

Durch die Implementierung eines Systems, das die Kosten basierend auf den Schadstoffemissionen der Produktion erhebt, werden Importeure dazu veranlasst, ihre Kosten neu zu kalkulieren und Wege zu finden, diese durch Umweltschutz- und Effizienzmaßnahmen zu senken. Um weiterhin wettbewerbsfähig auf dem EU-Markt agieren zu können, entstehen dadurch Anreize, die Emissionen zu reduzieren, um die Kosten für CBAM-Zertifikate zu minimieren. Dies kann durch die Anerkennung emissionsarmer Produktionsmethoden durch die zuständigen Behörden in den jeweiligen Ländern erreicht werden. Unternehmen, die ihre Produktionsprozesse dekarbonisieren, könnten somit zu verringerten Zertifikatskosten für den Importeur in der EU führen, was ihnen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen kann. Auf diese Weise soll der CBAM die Einführung emissionsarmer Technologien in Drittländern fördern und den globalen Klimaschutz stärken (EU-Verordnung 2023/956, Erwägungsgründe).

### **3.2. Anwendungsbereich und Preissetzung**

Seit Einführung des EU-ETS im Jahr 2005 sind emissionshandelspflichtige Anlagen, darunter große Energie- und energieintensive Industrieanlagen, verpflichtet, CO<sub>2</sub>-Zertifikate für ihren Ausstoß zu erwerben. Von den im EU-Emissionshandelssystem erfassten stationären Emissionen entfielen 2022 rund 27 % auf Deutschland. Diese teilten sich auf die Energiewirtschaft (242 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) und Industrieanlagen (112 Mio. t aus rund 850 Anlagen) auf. Wie in den Vorjahren war die Eisen- und Stahlindustrie mit 33,2 Mio. t am stärksten betroffen, gefolgt vom Raffineriesektor (23,5 Mio. t) und der Zementindustrie (18,8 Mio. t) (DEHSt, 2024a; DEHSt, 2024b).

Der CBAM greift gezielt dort an, wo durch unterschiedliche Emissionsstandards im internationalen Handel Wettbewerbsverzerrungen entstehen. Durch die Anhebung der CO<sub>2</sub>-Kosten für Importe sollen preisbedingte Anreize zur Produktionsverlagerung reduziert und damit eine Gleichstellung zwischen in- und ausländischen Produkten geschaffen werden (Healy et al., 2023). Um diesen Mechanismus effektiv umzusetzen, ist ein erheblicher administrativer Aufwand erforderlich, damit die notwendigen Daten erfasst werden können. Dies beinhaltet alle Waren, die den definierten Sektoren des CBAM unterliegen, sowie die energiebedingten Emissionen (sowohl direkte als auch indirekte). Zudem sind eine enge

Abstimmung und Koordination zwischen den zuständigen nationalen Behörden unerlässlich, um den Informationsfluss und die Datenverarbeitung sicherzustellen. Um einen funktionierenden Wettbewerb im Rahmen der CBAM-Regulierung zu gewährleisten, ist eine umfassende Implementierung auf nationaler Ebene notwendig, welche die volle Entfaltung der Wirkungsmechanismen sicherstellen soll.

Ein zentraler Schritt in der Implementierung des CBAM ist die Festlegung des Preises für CBAM-Zertifikate durch die EU-Kommission. Die Preisbildung der CBAM-Zertifikate ist eng an das EU-ETS gekoppelt, um Preisverzerrungen zu vermeiden und die Wettbewerbsneutralität zwischen importierten und in der EU produzierten Gütern sicherzustellen. Im EU-ETS werden die Zertifikatspreise durch einen kontinuierlichen Handel an der Energiebörse EEX ermittelt, so dass die jeweilige Angebots- und Nachfragesituation preissetzend ist (Feess/Seeliger, 2021, 107). Auf dieser Basis soll der Preis für CBAM-Zertifikate entsprechend angepasst werden, indem wöchentliche Durchschnittswerte berechnet werden. Diese Durchschnittspreise sollen die Preisschwankungen des EU-ETS möglichst präzise darstellen und somit Importeuren die Möglichkeit bieten, von Preisänderungen zu profitieren und gleichzeitig sicherstellen, dass das System für die Verwaltungsbehörden leicht umsetzbar ist (EU-Verordnung 2023/956, Art. 21).

Die Kopplung des CBAM-Preises an das EU-ETS ist entscheidend, um Wettbewerbsneutralität zwischen EU-Produzenten und Importeuren zu gewährleisten, da EU-Produzenten bereits verpflichtet sind, CO<sub>2</sub>-Zertifikate zu erwerben. Wäre es möglich, CBAM-Zertifikate zu handeln oder auf zukünftige Perioden zu übertragen, könnte dies zu einer künstlichen Verknappung oder Ausweitung des Angebots führen und den CBAM-Preis vom EU-ETS-Preis entkoppeln. Dies könnte Importeuren ermöglichen, Zertifikate günstiger zu erwerben als EU-Produzenten, was ihnen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen und den Anreiz zur Emissionsreduktion schwächen würde. Um solche Verzerrungen zu vermeiden, sind der Handel und die Übertragung von CBAM-Zertifikaten auf spätere Perioden eingeschränkt. Ein Rückkaufmechanismus für überschüssige Zertifikate bietet den Behörden jedoch Flexibilität, Importeure bei der Kostenoptimierung zu unterstützen, ohne die Systemwirksamkeit zu beeinträchtigen. Dadurch bleibt der CBAM-Preis im Einklang mit den Entwicklungen des EU-ETS und soll so zur Vermeidung von Carbon Leakage und zur Förderung der Dekarbonisierung beitragen.

Ab dem 1. Januar 2026 beginnt die Bepreisungsphase des CBAM, in der Importeure verpflichtet sind, CBAM-Zertifikate für die Treibhausgasemissionen zu erwerben, die bei der Produktion ihrer importierten Waren entstehen. Detaillierte Informationen zur Preisgestaltung ab 2026 werden von der Europäischen Kommission noch erwartet.

### **3.3. Administratives Verfahren**

Um die Transaktionen im Rahmen des CBAM zu verwalten, sind die EU-Mitgliedsstaaten verpflichtet, ein nationales Register für CBAM-Transaktionen einzurichten. Dieses Register enthält Informationen zu den zugelassenen CBAM-Anmeldern und den ihnen zugewiesenen CBAM-Zertifikaten. Es umfasst ebenfalls Angaben wie den Namen, die Anschrift, die Economic Operators Registration and Identification Number (EORI-Nummer) sowie die CBAM-Kontonummer der Anmelder. Darüber hinaus sollen Details zu den Zertifikaten wie Verkaufspreis, Verkaufsdatum und Informationen zur Abgabe, zum Rückkauf oder zur Löschung der Zertifikate erfasst werden. Die Daten im CBAM-Register werden den Zollbehörden und den zuständigen nationalen Behörden automatisch und in Echtzeit zur Verfügung gestellt, um eine effiziente Überwachung und Verwaltung des Zertifikatsprozesses zu gewährleisten (EU-Verordnung 2023/956, Art. 14 Abs. 2). Die EU-Kommission fungiert hierbei als zentraler Administrator und überwacht die korrekte Umsetzung auf nationaler Ebene. In Deutschland wird diese Aufgabe durch die Deutsche Emissionshandelsstelle übernommen, die bereits für die Überwachung und Verwaltung von Emissionszertifikaten im Rahmen des EU-ETS zuständig ist. Eine enge Zusammenarbeit mit den Zollbehörden und weiteren zuständigen Institutionen ist notwendig, um

die Erfassung und Verifizierung der Importdaten effizient zu gestalten und sicherzustellen, dass die Anforderungen des CBAM umgesetzt werden. Die zuständige nationale Behörde ist ebenfalls für die Prüfung der abgegebenen CBAM-Erklärungen verantwortlich. Sie kontrolliert, ob die Importeure die erforderlichen Zertifikate in der richtigen Menge erworben haben und ob die eingereichten Daten korrekt sind. Bei Verstößen gegen die CBAM-Vorschriften sind Sanktionen vorgesehen, die derzeit jedoch noch nicht endgültig festgelegt wurden.

Gemäß Artikel 43 der EU-Verordnung 2023/956 übernehmen die Zollbehörden eine zentrale Rolle bei der Überprüfung der Einfuhr von Waren im Rahmen des CBAM. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, sicherzustellen, dass nur zugelassene CBAM-Anmelder Waren in die EU einführen dürfen. Zu diesem Zweck sind die Zollbehörden berechtigt, die eingeführten Waren in Bezug auf verschiedene Parameter zu prüfen, darunter die Identifizierung des zugelassenen CBAM-Anmelders, den achtstelligen Code der Kombinierten Nomenklatur (KN), die Menge, das Ursprungsland, das Anmeldedatum sowie das gewählte Zollverfahren. Die Zollbehörden tragen auch zur Risikobewertung im Zusammenhang mit dem CBAM bei, indem sie gemeinsam mit der Kommission Risikokriterien und Standards gemäß Artikel 50 der EU-Verordnung Nr. 952/2013 (Unionszollkodex) entwickeln. Artikel 44 der EU-Verordnung 2023/956 verpflichtet die Zollbehörden im Übergangszeitraum, Zollanmelder auf die Meldepflicht bestimmter Daten hinzuweisen und gegebenenfalls zur Beantragung des Status eines zugelassenen CBAM-Anmelders anzuhalten, um Sensibilisierung und Compliance mit den CBAM-Vorgaben zu fördern. Durch diesen Schritt können insbesondere auch Unternehmen erreicht werden, die nicht über spezialisiertes Personal im Hinblick auf Gesetzesänderungen verfügen, um automatisch auf neue Regelungen zu reagieren, wie es bspw. häufig bei KMU der Fall ist.

Die Artikel 4 und 5 der EU-Verordnung 2023/956 legen detaillierte Pflichten für CBAM-Anmelder fest, die für die Einfuhr von Waren in die EU relevant sind. Gemäß Artikel 4 dürfen Waren nur durch zugelassene CBAM-Anmelder in das Zollgebiet der Union eingeführt werden. Dies stellt sicher, dass alle Importe den CO<sub>2</sub>-Bepreisungsvorgaben des CBAM unterliegen.

Artikel 5 regelt den Antrag auf Zulassung als CBAM-Anmelder. Jeder Importeur, der in einem EU-Mitgliedstaat niedergelassen ist, muss vor der Einfuhr den Status eines zugelassenen CBAM-Anmelders beantragen. Der Antrag auf Zulassung wird über das CBAM-Register eingereicht und muss umfassende Angaben zum Antragsteller enthalten, darunter Name, Anschrift, Kontaktangaben, EORI-Nummer sowie eine Bescheinigung der Steuerbehörde, dass keine offenen Steuerschulden bestehen. Darüber hinaus muss der Antragsteller nachweisen, dass er in den letzten fünf Jahren keine schwerwiegenden oder wiederholten Verstöße gegen zoll- oder steuerrechtliche Vorschriften begangen hat. Weiterhin sind Angaben zur finanziellen und operativen Leistungsfähigkeit sowie Schätzungen über das Volumen und den Wert der geplanten Einfuhren erforderlich. Diese strengen Anforderungen an die Zulassung als CBAM-Anmelder sollen sicherstellen, dass nur finanziell und rechtlich solide Unternehmen am Einfuhrprozess teilnehmen.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Übergangsphase für die Implementierung des CBAM aktiv. Die Übergangsphase des CBAM wird in Artikel 32 der EU-Verordnung 2023/956 beschrieben und läuft vom 1. Oktober 2023 bis zum 31. Dezember 2025. Während dieser Phase sind die Pflichten der Importeure auf die Berichtspflichten gemäß der Artikel 33 bis 35 beschränkt. Importeure müssen aber bereits zum jetzigen Zeitpunkt vierteljährlich Berichte über die mit den importierten Waren verbundenen „grauen“ CO<sub>2</sub>-Emissionen abgeben. Dies umfasst die Gesamtmenge der Waren, angegeben in Megawattstunden für Strom und in Tonnen für andere Waren, unterteilt nach den jeweiligen Produktionsanlagen im Ursprungsland. Weiterhin müssen die tatsächlichen grauen Emissionen pro Einheit gemäß den in der Verordnung beschriebenen Berechnungsmethoden gemeldet werden. Zudem sind die indirekten Emissionen anzugeben. Falls im Ursprungsland bereits ein CO<sub>2</sub>-Preis für die grauen

Emissionen gezahlt wurde, muss dieser ebenfalls in der Erklärung berücksichtigt werden, wobei eventuelle Ausfuhrerstattungen oder Ausgleichszahlungen ermöglicht werden sollen. In der Übergangsphase ist noch keine finanzielle Abgabe von CBAM-Zertifikaten erforderlich.

Die Übergangsphase soll dem Zweck dienen, die Einführung des CBAM zu erleichtern und mögliche störende Auswirkungen auf den Handel festzustellen und zu minimieren. Den Unternehmen soll die Möglichkeit gegeben werden, sich schrittweise auf die vollständige Implementierung des Mechanismus vorzubereiten, die ab 2026 erfolgt. Ab 2026 muss der Importeur auf Grundlage der abgegebenen Erklärung CBAM-Zertifikate von der nationalen Behörde erwerben. Weiterhin müssen betroffene Importeure sich ab dem Jahr 2025 als „zugelassene Anmelder“ bei der DEHSt registrieren lassen. Die Beantragung der CBAM-Anmeldeberechtigung als „zugelassener Anmelder“ erfolgt am jeweiligen Ort der Niederlassung des Unternehmens. Die Möglichkeit zur Beantragung dieser Anmeldeberechtigung soll ab 2025 eröffnet werden, wobei detaillierte Einzelheiten zu den Antragsmodalitäten zu Beginn des Jahres 2025 bekanntgegeben werden sollen.

Die Einnahmen aus dem Verkauf der CBAM-Zertifikate werden von den nationalen Behörden an die EU-Kommission überwiesen. Diese Erlöse sollen in den EU-Haushalt fließen und werden zur Finanzierung von Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes verwendet. Allerdings wurde noch nicht deklariert, welche Maßnahmen dies konkret sein sollen.

### **3.4. WTO-Kompatibilität**

Der CBAM stellt ein komplexes Handelsinstrument dar, dessen rechtliche Konformität insbesondere im Hinblick auf das WTO-Recht untersucht werden muss. Mehrere Bestimmungen des GATT könnten potenziell dem Mechanismus widersprechen. Die Europäische Kommission hat in der EU-Verordnung 2021/1119 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität betont, dass der CBAM mit den Regeln der WTO vereinbar sein soll. In verschiedenen Dokumenten wird darauf hingewiesen, dass der Mechanismus so gestaltet wurde, dass er die WTO-Regeln beachtet und insbesondere keine Diskriminierung zwischen importierten und inländischen Produkten vorsieht. Zahlreiche internationale Akteure sowie Vertreter der nationalen Industrie haben diese Aussage kritisch hinterfragt und dabei insbesondere auf die in Tabelle 1 dargestellten GATT-Artikel Bezug genommen. Sie betonen dabei, dass der CBAM möglicherweise nicht mit den genannten Prinzipien des GATT im Einklang steht, und verweisen auf potenzielle Widersprüche zu den entsprechenden Regelungen (siehe weiter unten, Kapitel 4.4).

Der Meistbegünstigungsgrundsatz gemäß Artikel I GATT verlangt, dass alle Vergünstigungen, die einem Vertragsstaat gewährt werden, auch den übrigen WTO-Mitgliedern bedingungslos zustehen. Dies stellt im Hinblick auf die Einführung des CBAM eine Herausforderung dar, da die EU bei der CO<sub>2</sub>-Bepreisung nicht zwischen unterschiedlichen Importländern differenzieren darf. Es wäre somit nicht zulässig, Länder unterschiedlich zu behandeln, etwa auf Grundlage ihres Entwicklungsstandes oder ihrer CO<sub>2</sub>-Politik. Falls jedoch Länder ohne CO<sub>2</sub>-Bepreisung härter belastet würden als solche, die bereits CO<sub>2</sub>-Emissionen einpreisen, könnte dies einen Konflikt mit dem Meistbegünstigungsgrundsatz darstellen (Söllner, 2022).

Darüber hinaus ist ebenfalls zu prüfen, ob der CBAM in Bezug auf die Inländerbehandlung gemäß Artikel III GATT Konformität aufweist. Dieser Artikel besagt, dass ausländische Produkte nicht ungünstiger behandelt werden dürfen als inländische, insbesondere durch Steuern oder Abgaben, die nur auf Importe angewendet werden. Da der CBAM darauf abzielt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen importierter Produkte zu bepreisen, könnte dies als unzulässige Benachteiligung im Vergleich zu inländischen Erzeugnissen gewertet werden. Dies hängt ebenfalls davon ab, ob importierte und inländische Produkte als gleichartig im Sinne von Artikel III GATT betrachtet werden können. Kriterien wie die

Eigenschaften der Produkte, ihre Verwendung und die Zollklassifizierung sind hierbei ein wichtiger Indikator. Kritiker argumentieren jedoch, dass der CBAM eine unzulässige Differenzierung einführen könnte, da er basierend auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Produkten die Höhe der Abgabe reguliert, was nach dem GATT nicht als ausreichende Grundlage für eine unterschiedliche Behandlung angesehen wird. Diese Argumentation stützt sich auf die bisherige Rechtsprechung des Appellate Body der WTO, die darauf hinweist, dass Produkte nach ihren physischen Eigenschaften, ihrer Verwendungsweise und anderen objektiven Kriterien bewertet werden sollten, nicht nach den Bedingungen ihrer Herstellung (Nysten, 2021, 16).

Tabelle 1: Relevante GATT-Artikel in Bezug auf CBAM

GATT	Prinzip	Rechtliche Implikation
Artikel I	Meistbegünstigungsprinzip (Most Favored Nation)	Keine diskriminierende Behandlung von Importen aus unterschiedlichen WTO-Mitgliedsstaaten.
Artikel II	Zollbindung	Festgelegte Höchstzollsätze dürfen nicht überschritten werden. Grenzausgleiche sind unter bestimmten Bedingungen zulässig.
Artikel III	Inländergleichbehandlung (National Treatment Principle)	Importierte Produkte dürfen nicht anders oder schlechter behandelt werden als inländische.
Artikel XI	Verbot quantitativer Beschränkungen	Verbot von Import- oder Exportbeschränkungen, die die Handelsmenge einschränken, wie z.B. Quoten oder Kontingente.
Artikel XX	Ausnahmen für Umweltschutz	Erlaubte Ausnahmen von GATT-Regeln zum Schutz von Menschen, Tieren, Pflanzen oder natürlichen Ressourcen, wenn dies gerechtfertigt und nicht diskriminierend ist.

Ein weiteres relevantes Prinzip ist die Zollbindung, die in Artikel II des GATT festgelegt ist. Dieser Artikel legt fest, dass die WTO-Mitgliedsstaaten bestimmte Höchstzollsätze vereinbart haben, die für verschiedene Produkte gelten und nicht überschritten werden dürfen. Ziel ist es, Handelshindernisse zu minimieren, indem die Höhe von Zöllen und Abgaben auf Importe festgelegt und begrenzt wird. Der CBAM könnte in diesem Kontext als eine Form des Grenzausgleichs (border tax adjustment) anzusehen sein, der sich auf inländische CO<sub>2</sub>-Abgaben bezieht und damit im Einklang mit Artikel II:2(a) steht. Gemäß dieser Bestimmung dürfen Mitgliedsstaaten eine Grenzabgabe auf Importe erheben, wenn diese mit einer internen Steuer vergleichbar ist, die auch auf inländische Produkte angewendet wird. Der CBAM könnte als eine solche Maßnahme interpretiert werden, da er auf importierte Produkte in einer Weise angewendet wird, die mit der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in der EU übereinstimmt. Kritisch betrachtet könnte jedoch argumentiert werden, dass der CBAM gegen Artikel II Absatz 1(b) verstoßen könnte, da er eine zusätzliche Abgabe auf Importe darstellt, die nicht im Zolltarif des importierenden Landes vorgesehen ist. Artikel II schränkt die Möglichkeit ein, zusätzliche Abgaben oder Zölle zu erheben, die über die im Tarif festgelegten Zollsätze hinausgehen (Söllner, 2021, 10).

Die Rechtfertigung des CBAM im Rahmen der WTO-Regeln könnte sich auf Artikel XX GATT stützen, der Ausnahmen für Maßnahmen vorsieht, die dem Umweltschutz dienen. Artikel XX (b) erlaubt Maßnahmen, die zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen notwendig sind. Artikel XX (g) bezieht sich auf die Erhaltung erschöpflicher natürlicher Ressourcen, was in der Vergangenheit bereits zur Legitimation von Klimaschutzmaßnahmen herangezogen wurde. Der CBAM zielt darauf ab, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, indem die Kosten für CO<sub>2</sub>-intensive Produkte durch eine Bepreisung der Emissionen internalisiert werden. Dies könnte als Beitrag zum

Klimaschutz und zur Erreichung globaler Umweltziele interpretiert werden, was nach Artikel XX GATT eine legitime Grundlage für den CBAM darstellen könnte (Nysten, 2021, 18).

Allerdings müssen Maßnahmen nach Artikel XX GATT auch die Anforderungen des sogenannten "Chapeau" erfüllen. Damit ist gemeint, dass diese Maßnahmen nicht in einer Weise angewendet werden, die eine willkürliche oder ungerechtfertigte Diskriminierung zwischen Ländern darstellt. Dies bedeutet, dass der CBAM nur dann gerechtfertigt werden kann, wenn die CO<sub>2</sub>-Bepreisung einheitlich und fair gestaltet wird und keine Benachteiligung von Ländern entsteht, in denen ähnliche Bedingungen herrschen (Dröge, 2021). Ein wesentlicher Aspekt wäre daher, dass der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Produkte aus den verschiedenen Ländern objektiv und transparent berücksichtigt wird. Es müsste sichergestellt werden, dass Länder, die bereits eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung eingeführt haben, nicht erneut belastet werden und dass Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion in anderen Ländern anerkannt und in den CBAM einbezogen werden. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass der CBAM nicht als potenziell diskriminierend wahrgenommen wird, da dies so interpretiert werden könnte, dass andere Länder gezwungen werden, eine Klimapolitik nach dem Vorbild der EU zu übernehmen. Dies würde dem Pariser Abkommen widersprechen, das die freiwillige Zusammenarbeit und die Berücksichtigung der unterschiedlichen nationalen Ansätze im Klimaschutz betont (Söllner, 2022, 12).

Obwohl eine WTO-konforme Ausgestaltung eines Carbon Leakage-Schutzinstruments grundsätzlich möglich erscheint, wird sich erst nach der Umsetzung zeigen, ob die Interpretation der GATT-Regeln eindeutig ist. Selbst bei einer rechtlich konformen Gestaltung ist mit diplomatischem Druck seitens der Handelspartner zu rechnen, insbesondere wenn die Maßnahme als protektionistisch wahrgenommen wird. Um dieses Risiko zu minimieren, erscheint es ratsam, die Einführung eines CBAM im Dialog mit den wichtigsten Handelspartnern voranzutreiben und eine hohe Transparenz sowie die Berücksichtigung bestehender CO<sub>2</sub>-Bepreisungen in den jeweiligen Ländern sicherzustellen (Kolev et al., 2021).

## **4. Fallstudie: Auswirkungen des CBAM auf die deutsche Eisen- und Stahlindustrie**

### **4.1. Wirtschaftliche Bedeutung der Eisen- und Stahlbranche**

Die deutsche Eisen- und Stahlbranche ist von zentraler Bedeutung für die nationale Wirtschaft und nimmt eine Schlüsselrolle in vielen industriellen Wertschöpfungsketten ein. Sie lässt sich in verschiedene Produktionsformen unterteilen, darunter die Erzeugung aus Eisenerz in integrierten Hüttenwerken und die Verarbeitung von Stahlschrott in Elektrostahlwerken. Nach der Klassifikation des Statistischen Bundesamts wird die Branche unter „Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“ (WZ C. 24.10.0) geführt. Die Bruttowertschöpfung der deutschen Metallindustrie lag im Jahr 2022 bei etwa 26 Milliarden Euro, was rund 3,6 % der gesamten Bruttowertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe Deutschlands ausmacht (Statista, 2024).

Stahl kann dabei als „Rückgrat“ der deutschen Industrie bezeichnet werden, da er in nahezu allen Schlüsselindustrien, wie dem Bauwesen, der Automobilindustrie und dem Maschinenbau, als Basiswerkstoff unverzichtbar ist. Über 3,7 Millionen Arbeitsplätze hängen direkt oder indirekt von der Branche ab, was ihre strukturelle Bedeutung verdeutlicht. Ein weiterer Indikator für die Bedeutung der Eisen- und Stahlbranche ist ihr Anteil an der Wertschöpfung durch Vorleistungen. Durch den Einsatz von Vorleistungen, also Materialien und Produkten, die eine Branche von anderen Branchen erwirbt und weiterverarbeitet, trägt die Stahlindustrie maßgeblich zur Wertschöpfung anderer Sektoren bei. So stellen die Vorleistungsbezüge in der Stahl- und Metallverarbeitung 59 %, im Maschinenbau 20 % und in der Automobilindustrie 12 % dar (WV Stahl, 2023).

Im Jahr 2022 produzierte Deutschland 36,9 Millionen Tonnen Rohstahl, was etwa 27 % der gesamten EU-Stahlproduktion entsprach und das Land damit zum größten Stahlproduzenten der Europäischen Union macht. Der Export von Stahlprodukten ist ein wesentlicher Bestandteil der deutschen Stahlwirtschaft. 2022 exportierte Deutschland ca. 30 Millionen Tonnen Walzstahl in Form stahlhaltiger Güter wie Autos und Maschinen. Der Wert der Gesamtexporte belief sich auf etwa 1,57 Billionen Euro. Produkte mit einem hohen Vorleistungsbezug aus der Stahlbranche, die 37 % des Exportwerts ausmachten, trugen dabei erheblich zur Handelsbilanz des Landes bei und repräsentierten einen bedeutenden Anteil der Exporterlöse (Destatis, 2024a; Destatis, 2024b). Hervorzuheben ist, dass rund 80 % der Stahlexporte innerhalb der Europäischen Union verbleiben. Etwa 20 % der Exporte gehen in Drittländer, wobei die USA ein wichtiger Markt außerhalb der EU sind (BMWK, 2024a).

Auf der Importseite beliefen sich die deutschen Stahleinfuhren auf 22,7 Millionen Tonnen Walzstahl und Schmiedeerzeugnisse. Die wichtigsten Importländer für Stahlimporte nach Deutschland sind China, die Türkei und Russland. Die Gesamtimporte Deutschlands beliefen sich 2022 auf etwa 1,48 Billionen Euro (Destatis, 2024a). Im Vergleich dazu macht der Import von Stahlprodukten einen verhältnismäßig kleinen Anteil aus.

Die deutsche Stahlindustrie steht in einem intensiven internationalen Wettbewerb, der durch Überkapazitäten, insbesondere durch China, weiter verschärft wird. Chinas dominierende Rolle auf dem Weltstahlmarkt – mit einem Anteil von rund 54 % an der globalen Stahlproduktion – übt Druck auf die Preise aus und beeinträchtigt die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Stahlproduzenten. Im Jahr 2020 legte die Bundesregierung das Handlungskonzept Stahl vor, um langfristig eine starke, wettbewerbsfähige und klimaneutrale Stahlindustrie zu sichern. Im Rahmen der europäischen Handelspolitik werden darüber hinaus Antidumpingmaßnahmen und Schutzzölle ergriffen, um unfaire Handelspraktiken abzuwehren und dem globalen Druck entgegenzuwirken. Ob CBAM in diesem Kontext positive oder negative Auswirkungen haben wird, hängt somit überwiegend von der Reaktion der Nicht-EU Länder ab (BMWK, 2024).

Auch im Hinblick auf die klimapolitischen Ziele nimmt die Metallindustrie eine zentrale Rolle ein und beeinflusst maßgeblich deren Erreichung, sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene. Im Jahr 2022 verursachte die Branche rund 50,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente in Deutschland, etwa 7 % der gesamten Treibhausgasemissionen im Inland (Destatis, 2024c; Schreck et al., 2023).

## **4.2. Mögliche Auswirkungen des CBAM**

Um die Auswirkungen des CBAM auf stahlverarbeitende Unternehmen in Deutschland quantitativ bewerten zu können, sollten insbesondere Branchen betrachtet werden, die hohe direkte und indirekte Wertschöpfungsanteile aus der Stahlindustrie beziehen. Diese Branchen sind besonders anfällig für Carbon-Leakage-Risiken, sollte der CBAM die indirekten Emissionen aus vorgelagerten Wertschöpfungsketten unzureichend berücksichtigen. In einem solchen Fall könnten Unternehmen, die als Abnehmer CO<sub>2</sub>-intensiver Branchen wie der Stahlindustrie fungieren, ihre Produktion ins außereuropäische Ausland verlagern oder auf Produkte ausweichen, die nicht unter das CBAM fallen, da sie nicht als Grundstoff klassifiziert sind. Durch diese Strategie könnten sie von niedrigeren Preisen für CO<sub>2</sub>-intensive Güter profitieren, die außerhalb eines ökologischen Regulierungsrahmens hergestellt werden (Schaefer et al., 2021).

Es ist davon auszugehen, dass Einflüsse des CBAM in der Wertschöpfungskette Stahl spürbar sein werden. Ein Teil der Wertschöpfung, der aus außereuropäischen Ländern stammt, wird künftig unter das CBAM fallen und zertifikatspflichtig werden. Da die Metallerzeugung innerhalb der EU gleichzeitig von der Reduzierung der kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten im Rahmen des EU-ETS betroffen sein könnte, ist in den nachgelagerten Sektoren mit steigenden Preisen zu rechnen.

Auf europäischer Ebene ergibt sich ein ähnliches Bild. Die zehn am stärksten betroffenen Branchen der EU stehen für eine Wertschöpfung von 1.992 Milliarden Euro, was etwa ein Sechstel der gesamten Wirtschaftsleistung der EU ausmacht. In diesen Branchen sind rund 30,9 Millionen Erwerbstätige tätig, was einem Anteil von 14,8 % der EU-weiten Beschäftigung entspricht. Der Anteil der außereuropäischen Wertschöpfung ist auf EU-Ebene höher als in Deutschland, was die Abhängigkeit europäischer Industrien von der internationalen Stahlproduktion erhöhen könnte (Schaefer et al., 2021, 11).

Besonders relevant ist die potenzielle Abschaffung der freien Zuteilung von Emissionszertifikaten sowie der Strompreiskompensation, welche infolge der Implementierung des CBAM erfolgen soll. Dies würde dazu führen, dass europäische Stahlhersteller künftig den vollen CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreisen unterliegen, was zu signifikanten Kostensteigerungen führen könnte. Nach Berechnungen des IW lassen sich für diesen Umstand bereits prognostizierte Belastungen nennen. Ein geschätzter CO<sub>2</sub>-Preis von 30 Euro pro Tonne für die im EU-ETS erfassten Industrieemissionen könnte für den europäischen Stahlsektor jährliche Kosten von etwa 4 Milliarden Euro verursachen, davon rund 1 Milliarde Euro allein für die deutsche Stahlproduktion. Die geschätzten Kosten würden etwa 5 % der Bruttowertschöpfung der europäischen Metallerzeugung ausmachen, die bei rund 69 Milliarden Euro liegt, während die Bruttowertschöpfung dieses Sektors in Deutschland bei über 22 Milliarden Euro liegt (Kolev et al., 2021, 12).

Die Weitergabe der CO<sub>2</sub>-Kosten auf die Produktpreise ist stark von den Marktbedingungen und den bestehenden Preisen abhängig. Ein nicht subventionierter CO<sub>2</sub>-Preis von 30 Euro pro Tonne könnte bei einem Stahlmarktpreis von 500 Euro pro Tonne zu einem Preisaufschlag von bis zu 8 % führen (Kolev et al., 2021, 13). Bei einem Ansetzen des aktuell deutlich höher liegenden Zertifikatspreises (ca. 75 Euro pro Tonne im Januar 2025) verstärken sich diese Effekte noch einmal deutlich. Die Weitergabe dieser Kosten könnte bei hochqualitativen Produkten, die in der Regel aus Primärstahl über die Hochofenroute hergestellt werden, wahrscheinlicher sein als bei standardisierten Produkten wie Langstahl und Baustahl, die einem intensiveren internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind.

Langfristig könnte die Abschaffung der freien Zuteilung einen stärkeren Anreiz für europäische Stahlhersteller schaffen, ihre Emissionsintensität zu senken. Dennoch ist unklar, ob dies ausreicht, um die erforderlichen Investitionen in emissionsarme Technologien zu fördern und wettbewerbsfähig zu machen. Für Hersteller außerhalb Europas würde der Anreiz zur Emissionsminderung dann wirksam, wenn ihre CO<sub>2</sub>-Intensität über den europäischen Benchmarks liegt. In diesem Fall müssten sie höhere Abgaben leisten, was sie motivieren könnte, ihre Emissionen zu senken, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Weiterhin könnten ohne eine adäquate Rabattierung europäische Stahlproduzenten zudem einen Wettbewerbsnachteil auf dem Weltmarkt erleiden. Durch den CBAM werden Zertifikatskosten von bis zu 1,7 Milliarden Euro auf deutsche Stahlabnehmer erwartet, insbesondere in Branchen wie der Fahrzeugproduktion, der Metallverarbeitung und dem Maschinenbau. Etwa ein Sechstel dieser Zusatzkosten durch den CBAM könnte auf Importe von außerhalb der EU zukommen, vor allem aus China und der Türkei, welche wichtig für den deutschen Stahlimport sind. Basismetalle, die als wichtige Rohstoffe für die Industrie benötigt werden, machen in den deutschen Importen aus Nicht-EU-Ländern nur einen kleinen Anteil mit 12 % aus. Auch die verarbeitenden Metalle sind mit 7 % aus dem EU Ausland als gering zu bezeichnen. Der Großteil der benötigten Metalle stammt somit weiterhin aus deutscher und europäischer Produktion (Abbildung 2). Höhere Kosten sind aufgrund des Wegfalls der freien ETS Zuteilung im Bausektor zu erwarten, da der Großteil aus zertifikatspflichtigen Anlagen in der EU stammt.

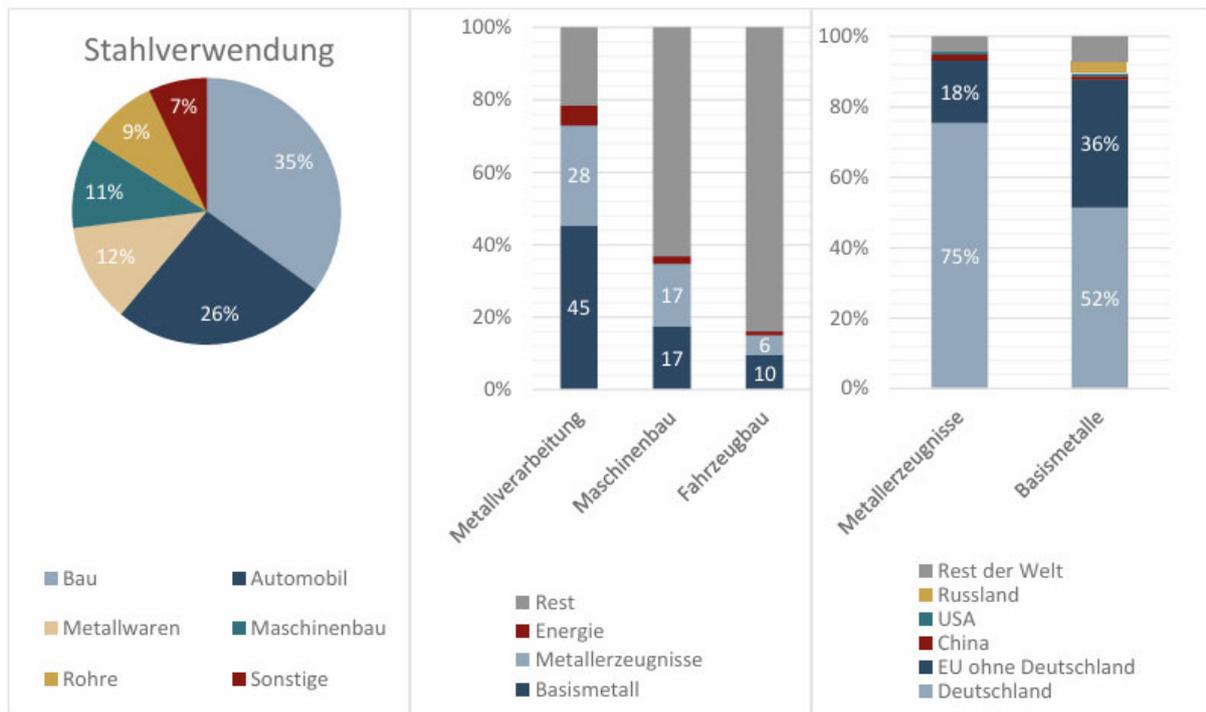


Abbildung 2: Verwendung, Kostenanteile und Herkunft von Stahl im deutschen Verarbeitenden Gewerbe (Stahlverwendung in Prozent (links), Anteil an Materialkosten in Prozent (Mitte) und Herkunft der Grundstoffe (Rechts)) (Kolev et al., 2021, 20)

### 4.3. Preisentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit

Durch den Wegfall der teilweise vollständig subventionierten EU-ETS-Zertifikate und die zusätzliche Belastung importierter Güter, die für deutsche Schlüsselindustrien essenziell sind, ist eine allgemeine Preissteigerung entlang der Wertschöpfungskette zu erwarten. Auch die im Rahmen des Green Deal geforderten Investitionen gestalten sich unter diesen Bedingungen als herausfordernd, da die neuen Regulierungen größere Zurückhaltung bei Investitionen mit langen Amortisationszeiten im Stahlsektor verursachen könnten (Kolev et al., 2021, 23). Während der Stahlhandel innerhalb des europäischen Binnenmarktes weniger stark betroffen ist, könnten erhöhte Kosten für den Sekundärmarkt, der Waren mit einem hohen Stahlanteil außerhalb der EU exportiert, problematisch werden. Dies wird auch von Vertretern der deutschen Industrie kritisch betrachtet. Weiterhin zeigt sich, dass der internationale Wettbewerbsdruck auf die deutsche Metallindustrie durch China und weitere aufsteigende Schwellenländer in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen hat.

Um die Wettbewerbsfähigkeit unter Berücksichtigung der Kosten und des Preiseinflusses des CBAM genauer zu untersuchen, werden im Folgenden durchgeführte Studien und Analysen herangezogen und ausgewertet. So hat die Analyse des IW Köln im Auftrag der WV Metalle die Auswirkungen des CBAM auf die am stärksten betroffene Gruppe der Metallerzeugnisse untersucht. Diese beziehen nach eigenen Berechnungen des IW, welche im Rahmen der Studie getätigt wurden, rund 2 % ihrer Vorleistungen aus dem EU-Ausland und setzen etwa 22 % ihres Produktionswertes durch direkte oder indirekte Exporte in Nicht-EU-Länder ab. Basierend auf Daten der Internationalen Energieagentur und der OECD ergeben die Berechnungen bei einem CO<sub>2</sub>-Preis von 60 Euro pro Tonne Stahl zusätzliche Kosten von 2 Milliarden Euro für die metallverarbeitende Branche. Diese Kosten, die vor allem durch steigende Vorleistungspreise in den Bereichen Stahl und Energie entstehen, würden etwa 3,5 % der Wertschöpfung in diesem Sektor ausmachen (Schaefer et al., 2021, 15).

Eine weitere durchgeführte Berechnung in einer Studie der Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) zeigt auf, wie hoch die Preisaufschläge durch den CBAM auf Importe im Falle einer vollständigen

Implementierung wären. Dabei wurden zwei Szenarien berechnet, die sich auf die primären Importländer der EU-27 beziehen. Beim Minimalwert, basierend auf einer freien Zuteilung von 80 % und einem CO<sub>2</sub>-Preis von 25 Euro pro Tonne, ergibt sich für Importe aus Russland ein Preisaufschlag von 1,51 %, für die Türkei 1,08 % und für die Ukraine 1,27 %. Im Maximalfall, bei einer freien Zuteilung von nur 30 % und einem CO<sub>2</sub>-Preis von 80 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>e, steigen diese Aufschläge deutlich: Russland 18,34 %, Türkei 13,48 % und Ukraine 15,57 %. Diese Kosten basieren auf der Menge der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Produktion in den jeweiligen Ländern entstehen und die durch das CBAM bepreist werden sollen und durch die Importeure in Form von Zertifikaten entrichtet werden müssten (Dröge, 2021, 22).

Eine Sandbag-Studie, welche im Juni 2024 durchgeführt wurde, untersuchte ebenfalls die Auswirkungen des CBAM auf die EU und insbesondere auf China und stellt fest, dass der Mechanismus nur eine begrenzte Wirkung auf Importe aus China haben dürfte. Etwa 2,82 % der chinesischen Exporte in die EU fallen unter den CBAM, was einem Handelswert von 13,4 Milliarden Euro im Jahr 2021 entspricht. Die Studie beschreibt verschiedene Szenarien, darunter das "business-as-usual"-Szenario, bei dem die CBAM-Gebühren korrekt angewendet werden. In diesem Fall könnten für EU-Importeure chinesischer Produkte Nettoverluste von 245 Millionen Euro entstehen. In einem anderen Szenario, bei dem keine Berichterstattung über die Emissionsintensität der Produkte erfolgt, könnten die Verluste 350 Millionen Euro erreichen. Ein weiteres Szenario, das als "Resource Shuffling" bezeichnet wird, zeigt, dass Produzenten im EU-Ausland durch das strategische Exportieren von emissionsarmen Produkten nach Europa und das Verkaufen emissionsintensiver Produkte auf anderen Märkten von den neuen Regeln profitieren könnten. In diesem Fall könnten die EU-Importeure von chinesischen Gütern sogar einen Nettogewinn von 32 Millionen Euro erzielen, da sie die höheren CO<sub>2</sub>-Kosten umgehen und dennoch die gestiegenen Verkaufspreise erzielen. Eine weitere Erkenntnis, die sich mit den anderen Studien deckt, ist die erhöhte Belastung europäischer Industrieunternehmen. Insbesondere Hersteller von Zwischen- und Endprodukten in der EU, die teurere Rohstoffe verwenden müssen (bedingt durch das Ende der kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten im Rahmen des EU-ETS und durch CBAM-Abgaben auf Importe), könnten weniger wettbewerbsfähig sein als ihre Wettbewerber außerhalb der EU (Assous et al., 2024, 5).

Die Berechnungen zu den möglichen Auswirkungen von Preisaufschlägen des CBAM sind in diesen Szenarien spekulativ und zeigen verschiedene Szenarien auf. Ein Blick auf historische Beispiele, wie die von den USA unter den Regierungen von George W. Bush (2002) und Donald Trump (2018) eingeführten Zölle auf Stahl, zeigt jedoch, dass solche Maßnahmen eine relevante und langfristige volkswirtschaftliche Wirkung haben können (Cox, 2022). Die erhobenen Zölle führten zu signifikanten Preissteigerungen auf Stahl im Inland. Untersuchungen zeigten, dass die Stahlhersteller zwar kurzfristig profitierten, jedoch die nachgelagerten Industrien, die Stahl weiterverarbeiten, stark unter den erhöhten Preisen litten. Bis zu 200.000 Arbeitsplätze in stahlverarbeitenden Sektoren gingen nach der Zolleinführung 2002 verloren (Francois/Baughman, 2003). Neuere Studien zeigen, dass die Wertschöpfungsketten auch nach dem Ende der 2018 eingeführten Zölle dauerhaft verändert blieben, was die Exporte dieser Industrien negativ beeinflusste. Berechnungen zufolge beliefen sich die monatlichen Wohlfahrtsverluste durch die Zölle auf 1,4 Milliarden Dollar. Schätzungen zu den Effekten der Trump-Zölle ergaben, dass etwa 1.000 Arbeitsplätze im Stahlsektor erhalten wurden, während rund 75.000 Arbeitsplätze in den nachgelagerten Branchen verloren gingen (Amiti et al., 2019).

Festzuhalten ist, dass die veränderten Preisstrukturen überwiegend negative Auswirkungen auf den sekundären Sektor haben, insbesondere auf jene Branchen, die Stahlerzeugnisse für die Fertigung von Zwischen- oder Endprodukten benötigen. 2023 produzierte die deutsche Automobilindustrie ca. 4,1 Millionen Personenkraftwagen (PKW) in Deutschland, von denen über 40 Prozent ins EU-Ausland exportiert wurden. Da außerhalb der EU bereits eine höhere Anzahl an PKWs gefertigt wird, könnten

steigende Stahlpreise in Europa dazu führen, dass Produktionskapazitäten zunehmend ins Ausland verlagert werden. Der Nachteil entsteht, weil die Europäische Kommission derzeit keine Maßnahmen zur Subventionierung der Exporte vorsieht, was Unternehmen außerhalb der EU einen Vorteil verschafft und die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Hersteller beeinträchtigen könnte (Kolev et al., 2021, 20; VDA, 2024).

In den Stellungnahmen der Industrievertreter wurde häufig hervorgehoben, dass die deutsche Stahlwirtschaft auch in Zukunft auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig bleiben muss. Dafür seien klar geregelte Maßnahmen sowie eine WTO-konforme Ausgestaltung des CBAM unabdingbar, um Handelskonflikte oder wirtschaftliche Vergeltungsmaßnahmen zu vermeiden (Kolev et al., 2021, 22). Die Einführung des CBAM und die Abschaffung der kostenlosen Emissionszertifikate werden die Preisstrukturen in der europäischen Stahlindustrie unumstritten verändern und damit die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Produkte ebenfalls negativ beeinflussen. Insbesondere steigen die Produktionskosten für Prozessemissionen, die künftig vollständig dem EU-Emissionshandel unterliegen. Dies stellt europäische Exporteure vor Herausforderungen auf internationalen Märkten, da sie zunehmend mit Anbietern konkurrieren, die keiner CO<sub>2</sub>-Bepreisung unterliegen, was die Exporte in Drittländer verteuern könnte (Schneemann et al., 2024, 20).

Zudem wird erwartet, dass sich durch die Einführung des CBAM die globalen Handelsströme verändern könnten, was die Anstrengungen globale Anreize zur Senkung von Treibhausgasen zu fördern untergräbt. Länder, die einen bedeutenden Anteil ihrer Eisen- und Stahlexporte in die EU liefern, könnten versuchen, ihre emissionsintensiven Exporte in andere Regionen, wie zum Beispiel Asien, umzuleiten. Dies würde den Wettbewerb auf asiatischen Märkten verstärken, wo beispielsweise russische Exporteure in Konkurrenz mit Exporteuren aus China, Südkorea, Indien und Japan treten würden. Letztlich hängen die Veränderungen der Handelsströme von den jeweiligen Preisunterschieden und der Substituierbarkeit von Stahl und Eisen verschiedener Herkunftsländer ab (Çam et al., 2021, 16). Gleichzeitig wird durch den CBAM der Import von Waren in die EU teurer, was die Produktion innerhalb der EU attraktiver machen könnte. Ob dies jedoch zu einem Wettbewerbsvorteil für EU-Unternehmen führen wird, bleibt unsicher und hängt maßgeblich vom Preis der CBAM-Zertifikate ab. Die tatsächlichen Effekte des CBAM sind derzeit schwer vorherzusagen und hängen von den zukünftigen Entwicklungen der CO<sub>2</sub>-Preise sowie von den Reaktionen der Handelspartner ab.

#### **4.4. Internationale Reaktionen**

Die Reaktionen der Handelspartner der EU auf die Einführung des CBAM fallen weltweit unterschiedlich aus und reichen von klarer Ablehnung bis hin zu vorsichtiger Kooperation. Schwellenländer wie Brasilien, Indien, Südafrika sowie China haben deutlich gemacht, dass sie den CBAM als unfaire Handelsbarriere betrachten und die EU aufgefordert, auf die Implementierung des Instruments zu verzichten. Besonders betont wurde dies im Zusammenhang mit der 26. UN-Klimakonferenz (COP26) in Glasgow (Dröge, 2021; Feist et al., 2024).

Obwohl China bereits ein eigenes Emissionshandelssystem eingeführt hat, bleibt der Widerstand gegen den CBAM bestehen. Es wird jedoch erwartet, dass China versuchen könnte, seine nationalen Klimaanstrengungen in die Berechnung des EU-CBAM einfließen zu lassen, obwohl die CO<sub>2</sub>-Preise im chinesischen System wesentlich geringer sind als in der EU. Trotzdem sind weitere Szenarien denkbar. Der CBAM könnte die chinesischen Handelsströme beeinflussen, da das Land im Stahl- und Eisensektor eine hohe Exportdiversität aufweist und nur begrenzt auf die EU als Absatzmarkt angewiesen ist. Da chinesische Exporte durch die emissionsintensive Hochofenroute und fehlende CO<sub>2</sub>-Bepreisung geprägt sind, könnten Exporte in die EU durch CBAM-Kosten und zusätzlichen Aufwand teurer werden. Mögliche Reaktionen umfassen Dekarbonisierungsmaßnahmen zur Kostenreduktion oder eine Umlenkung von Exporten in andere Märkte, die weniger reguliert sind (Çam et al., 2021, 14).

Die Türkei nimmt ebenfalls eine ablehnende Haltung ein und argumentiert, dass der CBAM die Entwicklungschancen des Landes einschränken würde. Es wird jedoch erwogen eine eigene CO<sub>2</sub>-Bepreisung einzuführen, um den Anforderungen der EU entgegenzukommen. Da die Türkei ebenfalls zu den wesentlichen Stahl- und Eisenexporteuren in die EU zählt, war mit dieser Haltung zu rechnen. Es ist jedoch anzumerken, dass sich Produkte aus der Türkei im internationalen Vergleich aufgrund der emissionsärmeren Lichtbogenofenroute, die dort überwiegend verwendet wird, voraussichtlich weniger verteuern werden als Produkte aus China, wo vorwiegend die emissionsintensivere Hochofenroute zum Einsatz kommt (Çam et al., 2021, 15).

Indien reagiert gemischt auf die Einführung des CBAM. Während einige Industrievertreter auf die hohe Effizienz der indischen energieintensiven Sektoren hinweisen, sehen andere den Mechanismus als Bedrohung für die Wettbewerbsfähigkeit. Indien, Brasilien, Südafrika und China haben sich im Rahmen der BASIC-Gruppe zusammengeschlossen, um ihren gemeinsamen Widerstand gegen den CBAM zu koordinieren (Dröge, 2021, 32).

Im Gegensatz zu diesen Staaten zeigen viele OECD-Länder größeres Interesse an einer Zusammenarbeit mit der EU beim CBAM. Südkorea könnte sein eigenes Emissionshandelssystem nutzen, um seine Industrie an die EU-Regelungen anzupassen. Kanada zieht in Betracht, selbst einen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich einzuführen, während Australien den CBAM als protektionistisches Instrument ansieht und stattdessen für die Begrenzung von Zöllen auf Umweltgüter und -dienstleistungen wirbt (Dröge, 2021, 32).

Die USA stehen dem CBAM skeptisch gegenüber. Obwohl die Biden-Administration unter anderem strengere Emissionsstandards eingeführt hat, fehlt ein nationales CO<sub>2</sub>-Bepreisungssystem, welches eine WTO-konforme Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus ermöglichen würde. Die USA drängen die EU daher, den CBAM auf ein breiteres Konzept auszuweiten, das auch nicht-monetäre klimapolitische Maßnahmen berücksichtigt, wie strengere Emissionsvorschriften und Regulierungen. So könnten beispielsweise Schattenpreise für CO<sub>2</sub> berechnet und in die CBAM-Regelungen integriert werden. Andernfalls könnten die EU-Pläne zu erheblichen handelspolitischen Konflikten mit den USA führen. Dies dürfte sich nach dem Amtsantritt von Donald Trump als neuem US-Präsidenten im Januar 2025 noch einmal deutlich verschärfen.

## **5. Ausblick**

Da zum Zeitpunkt der Erstellung der Arbeit weder die CBAM-Einführung noch die CBAM-Überprüfung stattgefunden hat, gilt es die Entwicklung und Veränderungen weiter zu verfolgen. Dabei ist es wichtig, nationale und internationale Entwicklungen zu beobachten, die erhebliche Folgen auf die Akzeptanz des CBAM und damit verbundene Handelsbeziehungen haben.

Ein zentraler Aspekt ist die aktuelle Marktsituation im Energiebereich Europas, die maßgeblich vom Konflikt zwischen Russland und der Ukraine beeinflusst wird. Da Russland als wichtiger Energielieferant seine Exporte in die EU deutlich reduziert hat, sind die Energiepreise in der Vergangenheit erheblich gestiegen. Diese Entwicklung in Kombination mit der aktuellen Wirtschaftslage belastet die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie bereits, daher ist es wichtig, die Auswirkungen des CBAM sowohl gesondert als auch im Kontext der globalen Situation zu bewerten.

Auch die Ergebnisse der Wahlen in den USA werfen zusätzliche Risiken auf. Der Regierungswechsel dürfte zu einem protektionistischeren Kurs mit limitierter Klimaschutzpolitik führen. Die neue US-Regierung, die offen für Handelskonflikte ist, könnte die Exportmöglichkeiten europäischer, insbesondere deutscher Unternehmen, erheblich einschränken. Deutschland als stark exportorientierte Volkswirtschaft wäre besonders anfällig für solche Entwicklungen, da sich protektionistische Maßnahmen auf die wirtschaftliche Stabilität und auf international ausgerichtete Unternehmen negativ auswirken könnten.

Zusätzlich ist die deutsche Automobilindustrie, die sich bereits in einem strukturellen Wandel befindet, von diesen Entwicklungen betroffen. Die Branche steht vor Herausforderungen wie dem Übergang zur Elektromobilität, verschärften Umweltauflagen und globalen Lieferkettenproblemen. Ein zusätzlicher administrativer und finanzieller Druck durch den CBAM könnte die Situation weiter verschärfen. Da die Automobilindustrie einer der größten Arbeitgeber in Europa ist, könnten negative Effekte hier erhebliche Konsequenzen für die Beschäftigung und die wirtschaftliche Stabilität der gesamten Region haben.

In diesem Kontext sieht Deutschland sich innerhalb der EU mit einem komplexen Dilemma konfrontiert. Die potenziellen Vorteile des CBAM für die deutsche Volkswirtschaft sind begrenzt, während die Risiken negativer Effekte – bedingt durch geopolitische Spannungen, protektionistische Tendenzen und steigende Energiekosten – erheblich erscheinen. Diese Situation erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen den nationalen wirtschaftlichen Interessen und der europäischen Solidarität in der Klimapolitik. Langfristig könnte Deutschland vor der strategischen Entscheidung stehen, ob die Sicherung der eigenen wirtschaftlichen Stabilität oder die Unterstützung gemeinsamer europäischer Klimaziele prioritär zu behandeln ist. Eine differenzierte und strategisch ausgerichtete Positionierung ist notwendig, um sicherzustellen, dass der CBAM nicht nur als klimapolitisches Instrument fungiert, sondern zugleich die langfristige Wettbewerbsfähigkeit und Stabilität der deutschen Wirtschaft zu wahren vermag.

Es sollte nach der Übergangsphase ein erneuter Dialog mit dem Unternehmen stattfinden. Dies ermöglicht die Identifizierung der spezifischen Umstände, die sich nach der vollständigen Implementierung des CBAM als besonders relevant herausgestellt haben. Zudem wäre eine Ausweitung der Analyse auf verschiedene Branchen sowie unterschiedliche Positionen innerhalb der Wertschöpfungsketten sinnvoll.

## Literatur

- Amiti, M./Redding, S./Weinstein, D. (2019). The Impact of the 2018 Tariffs on Prices and Welfare. *Journal of Economic Perspectives*, 33(4), 187-210.
- Assous, A. et al. (2024). A Storm in a Teacup – Impacts and Geopolitical Risks of the European Border Adjustment Mechanism. Ixelles: Sandbag.
- Benson, E. et al. (2023). Analyzing the European Union’s Carbon Border Adjustment Mechanism. Washington, DC: Center for Strategic & International Studies.
- BMWK (2024). Stahl und Metall. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-stahl-und-metall.html>
- Brandi, C. (2017). Handel und Umweltschutz – Chancen und Risiken. Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik.
- Çam, E./Just, L./Wild, P. (2021). Implikationen eines europäischen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichs (CBAM) für den internationalen Handel Betrachtung mit Fokus auf den Eisen- und Stahlsektor. Köln: Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln.
- Cox, L. (2022). The Long-Term Impact of Steel Tariffs on U.S. Manufacturing. Cambridge: Harvard University.
- DEHSt (2024a). Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel 2023 - Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland. Berlin: Deutsche Emissionshandelsstelle.
- DEHSt (2024b). Kennzahlen zum Emissionshandel. Berlin: Deutsche Emissionshandelsstelle.
- Destatis (2024a). Außenhandel. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/_inhalt.html).
- Destatis (2023b). Wichtigstes deutsches Exportgut 2023: Kraftfahrzeuge. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/handelswaren-jahr.html>
- Destatis (2024c). Treibhausgasemissionen. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/energiefluesse-emissionen/Tabellen/treibhausgase.html>.
- Dröge, S. (2021). Ein CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich für den Green Deal der EU. Berlin: Stiftung Wissenschaft und Politik.
- Ebnet, M./Habla, W. (2012). Anpassungen an den Klimawandel: „race to the bottom“ oder „race to the top“? *Wirtschaftsdienst*, 92(3), 181-184.
- Europäische Kommission (2024a). Ökologischer Wandel. [https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition\\_de](https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_de).
- Europäische Kommission (2024b). Carbon Border Adjustment Mechanism. [https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism\\_en](https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en).
- Europäischer Rat (2024). „Fit für 55“: Wie will die EU Emissionen außerhalb der EU angehen? <https://www.consilium.europa.eu/de/infographics/fit-for-55-cbam-carbon-border-adjustment-mechanism/>.
- Feess, E./Seeliger, A. (2021). *Umweltökonomie und Umweltpolitik*. 5. Auflage. München: Vahlen.
- Feist, M./Kühner, A./Flachsland, C. (2024). *Selling CBAM: Die Diplomatie um den CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichsmechanismus der Europäischen Union*. Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne.

- Felbermayr, G./Peterson, S./Wanner, J. (2022). The Impact of Trade and Trade Policy on the Environment and the Climate: A Review. *Journal of Economic Surveys*, 2233, 1-37.
- Francois, J./Baughman, L. (2003). *The Unintended Consequences of U.S. Steel Import Tariffs: A Quantification of the Impact During 2002*. Washington: CITAC Foundation.
- Healy, S./Cludius, J./Graichen, V. (2023): *Einführung eines CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichssystems (CBAM) in der EU*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- ICAP (2024). *Emissions Trading Worldwide: Status Report 2024*. Berlin: International Carbon Action Partnership.
- Jung, H./Song, C. (2023). Effects of emission trading scheme (ETS) on change rate of carbon emission. *Scientific Reports*, 13(912).
- Kolev, G. et al. (2021). *Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) - Motivation, Ausgestaltung und wirtschaftliche Implikationen eines CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichs in der EU*. Köln: IW-Policy Paper 6/21.
- Matthey, A./Burger, A. (2015). *Umweltschutz unter TTIP*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Nysten, J. (2021). *Eine EU CO<sub>2</sub>-Bepreisung für internationale Importe - Europa- und völkerrechtliche Einordnung eines vor dem Hintergrund*. Würzburger Berichte zum Umweltenergierecht, 52. Würzburg: Stiftung Umweltenergierecht.
- Paha, J. (2022). *CO<sub>2</sub>-Bepreisung beeinflusst den Wettbewerb - und profitiert von ihm*. *Wirtschaftsdienst*, 102(5), 385-391.
- Schaefer, T./Fritsch, M./Zink, B. (2021). *Wertschöpfungskette Stahl - Auswirkungen des geplanten Grenzausgleichsmechanismus auf die nachgelagerten Branchen*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft.
- Schneemann, C. et al. (2024). *Effekte des CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) auf Wirtschaft und Beschäftigung in Deutschland*. Berlin: Bundesministerium für Arbeit und Soziales.
- Schreck, S./Kobiela, G./Wolf, S. (2023). *Klimaneutrale Stahlindustrie - Rahmenbedingungen für die Transformation in Deutschland*. Bonn: Germanwatch.
- Seeliger, A. (2022). *Energiepolitik*. 2. Auflage. München: Vahlen.
- Söllner, F. (2022). *Stellungnahme zum CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichssystem für die öffentliche Anhörung des Bundestagsausschusses für Klimaschutz und Energie am 11. Mai 2022*. Ilmenau: Technische Universität Ilmenau.
- Statista (2024). *Bruttowertschöpfung der Metallindustrie im Vergleich zur Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2022*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/238963/umfrage/bruttowertschoepfung-der-metallindustrie-in-deutschland/>
- VDA (2024). *Export*. <https://www.vda.de/de/aktuelles/zahlen-und-daten/jahreszahlen/export>.
- WV Stahl (2023). *Daten und Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland 2023*. Berlin: Wirtschaftsvereinigung Stahl.