

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystem (EHS)

Teil A: Evaluationsbericht

Schlussbericht

Zürich, 17. April 2025

Autoren:

Martin Eichler, Quirin Oberpriller, Nicolas Schmid, Michel Zimmermann,
Stefan Kessler, Jürg Füssler (INFRAS)

Umsetzung Internet-Befragung und Unterstützung:

Julia Brandes, Denise Fussen, Beat Burri, Tonio Schwehr (EBP)

Weitere Unterstützung:

Verena Graichen, Johanna Cludius (Öko-Institut)

Impressum

Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystem (EHS)

Schlussbericht

Zürich, 17. April 2025

Evaluation_CH-EHS_2025_Schlussbericht_Teil-A.docx

Auftraggeber

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Begleitgruppe der Auftraggeberin: Roger Ramer, Lilith Wernli, Christoph Maier

Auftragnehmer

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

info@infras.ch

Autorinnen und Autoren

Autoren:

Martin Eichler, Quirin Oberpriller, Nicolas Schmid, Michel Zimmermann,
Stefan Kessler, Jürg Füssler (INFRAS)

Umsetzung Internet-Befragung und Unterstützung:

Julia Brandes, Denise Fussen, Beat Burri, Tonio Schwehr (EBP)

Weitere Unterstützung:

Verena Graichen, Johanna Cludius (Öko-Institut)

Hinweis: Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Inhalt

Impressum	2
Inhalt	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Glossar	6
Executive Summary	10
1. Einleitung	15
2. Ausgangslage	16
2.1. Evaluationsgegenstand	16
2.2. Evaluationsfragen	16
2.3. Kurzübersicht zur Funktionsweise und Ausgestaltung des Schweizer Emissionshandelssystems	18
2.4. Wirkungsmodell	22
2.5. Aufbau der Arbeit	25
3. Block 1: Datenanalyse Periode 2013-2023	27
3.1. Verlauf der Emissionen und Aufteilung Sektoren	27
3.2. Verhältnis Zuteilungen zu Emissionen	31
3.3. Umgesetzte Massnahmen	38
3.4. Preisentwicklung Emissionsrechte	41
4. Block 2: Zuschreibung der Entwicklungen auf das EHS	43
4.1. Bedeutung Schliessungen	44
4.2. Anreizwirkung des EHS zur Emissionsreduktion	46
4.3. Unausgeschöpfte Verminderungspotenziale	57
4.4. Weitere klimapolitische Instrumente	59

5.	Block 3: Weiterentwicklung und Zukunft EHS	63
5.1.	Weiterentwicklung EHS aus Sicht der Unternehmen	63
5.2.	Erreichung der Ziele Schweizer Klimapolitik	65
5.3.	Auswirkung Carbon Border Adjustment Mechanism	67
6.	Zusammenfassung, Beurteilung und Empfehlungen	68
6.1.	Zusammenfassung zentrale Erkenntnisse	68
6.2.	Beurteilung weiterer Wirkungsmechanismen des EHS	72
6.3.	Handlungsempfehlungen	77
Teil B: Materialienbericht		82
Literatur		83

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Absenkpfad Cap EHS	20
Abbildung 2: Angebot Emissionsrechte	21
Abbildung 3: Wirkungsmodell	23
Abbildung 4: Entwicklung der Emissionen von 2013 bis 2023, nach Sektoren	28
Abbildung 5: Emissionsentwicklung 51 permanente EHS-Teilnehmer	29
Abbildung 6: Verlauf Angebot und Nachfrage Emissionsrechte	32
Abbildung 7: Anteil Sektoren an kostenlosen Zuteilungen und Emissionen 2013 bis 2023	33
Abbildung 8: Über- und Unterallokation Sektoren 2013 bis 2023	34
Abbildung 9: Umlaufmenge Emissionsrechte Schweiz	35
Abbildung 10: Anzahl umgesetzte Massnahmen nach Jahren	39
Abbildung 11: Jährlich reduzierte Emissionen pro Massnahme	39
Abbildung 12: Emissionsreduktion durch Massnahmen	41
Abbildung 13: Preise für Emissionsrechte	42
Abbildung 14: Einfluss des EHS auf den Entscheid für Massnahmen	52
Abbildung 15: Umsetzung der Massnahme ohne EHS	53
Abbildung 16: Emissionsreduktionen durch Massnahmen und Bedeutung EHS dabei, ohne Lachgas Lonza	54
Abbildung 17: Gründe für die Nicht-Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion	58
Abbildung 18: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Evaluationsfragen	17
Tabelle 2: Methoden	26
Tabelle 3: Emissionsreduktionen im Schweizer EHS anhand verschiedener Auswertungsarten	30
Tabelle 4: Angebot und Nachfrage Emissionsrechte in der Schweiz	31
Tabelle 5: Spezifische Effekte mit Einfluss auf Umlaufmenge und geschätzter Effekt	36
Tabelle 6: Erwartete Auswirkungen der aktuellen Anpassungen im EHS	64

Glossar

Kürzel	Name	Erläuterung
AR	Absenkpfad	Reduktion des Caps pro Jahr
	Aktivitätsrate	Mass für die wirtschaftliche Aktivität einer Anlage, die für die Zuteilung verwendet wird (z.B. für Zementwerke die produzierte Menge Klinker).
	Benchmark	Menge an Emissionen pro Aktivitätsrate, wenn die Produktionstechnik einem emissionseffizienten Betrieb entspricht (z.B. top 10% aller Produzenten). Wird verwendet, um die jährlich kostenlos zuzuteilenden Emissionsrechte pro Einheit der Aktivitätsrate zu berechnen.
CBAM	Cap	Die jährlich für die Gesamtheit der Betreiber von Anlagen im EHS maximal zur Verfügung stehende Menge der Emissionsrechte.
	Carbon Border Adjustment Mechanism	Grenzausgleichsabgaben, welche auf spezifisch definierte Produkte erhoben werden, wenn diese von ausserhalb der EU in die EU importiert werden. Kosten für CO ₂ -Emissionen im Ausland (über EHS oder andere Instrumente) werden berücksichtigt.
CCS	Carbon Capture and Storage	CO ₂ -Abscheidung und Speicherung (siehe auch Bundesrat 2022). Kohlenstoffabscheidung und -speicherung ist eine Technologie, die CO ₂ aus Industrieanlagen oder Kraftwerken auffängt, um es anschliessend in geologischen Formationen zu speichern und somit die Freisetzung in die Atmosphäre zu verhindern.
CCU	Carbon Capture and Utilization	Wie CCS, allerdings wird das abgeschiedene CO ₂ nicht gespeichert, sondern in diversen Formen genutzt (z.B. für die Herstellung von synthetischen Energieträgern).
CH-EHS, EU-EHS	Das EHS der Schweiz bzw. der EU	-

Kürzel	Name	Erläuterung
CL	Carbon Leakage, auch: CL-Gefährdung, CL gefährdete Tätig- keiten, CL-Status	Carbon Leakage bezeichnet die Gefahr der Verlagerung der Geschäftstätigkeit eines Unternehmens (vollständig oder partiell) aufgrund der mit der Emission von CO ₂ verbundenen Kosten (durch ein EHS, eine CO ₂ -Steuer, Abgaben o. Ä.) an einen Standort mit geringeren oder keinen CO ₂ -Kosten (siehe CO ₂ -Verordnung, Anhang 9 Ziffer 3, für die Liste CL gefährdeter Tätigkeiten).
	CL-Faktor	Anpassungsfaktor gemäss CL-Gefahr zur Berechnung der Zuteilung von Emissionsrechten
EHS	Emissionshandelssys- tem	-
EHR	Schweizer Emissions- handelsregister	-
EMZ	Emissionsminde- rungszertifikate	Zertifizierte Emissionsreduktionen, v.a. aus dem UN Clean Development Mechanism (CDM).
ER	Emissionsrecht	Gibt einem Unternehmen innerhalb des EHS das Recht, eine tCO ₂ eq zu emittieren. Jedes Jahr müssen EHS-Un- ternehmen Emissionsrechte entsprechend ihren Emis- sionen abgeben.
	Handelsperiode	Das EHS ist in einzelne Handelsperioden unterteilt. Die erste Periode des CH-EHS umfasste die Jahre 2013 bis 2020. Die aktuelle Handelsperiode umfasst die Jahre 2021–2030.
KVA	Kehrrichtverbren- nungsanlage	-
MSM (CH-MSM, EU-MSM)	Marktstabilisierungs- mechanismus, EU Market Stability Re- serve	Mechanismus des CH-EHS bzw. des EU-EHS, welcher Emissionsrechte aus dem Markt nimmt, wenn die Um- laufmenge eine gewisse Schwelle überschreitet. Die Mechanismen in der Schweiz und der EU unterschei- den sich in der Detailausgestaltung. In der EU als Mar- ket Stability Reserve (MSR) bezeichnet.

Kürzel	Name	Erläuterung
NET	Negativemissions- technologien	Zielen darauf ab, CO ₂ aus der Atmosphäre zu entfernen und dauerhaft zu speichern. NET ist ein Sammelbegriff für diverse Technologien und umfasst sowohl natürliche Ansätze wie Aufforstung oder Bodenmanagement als auch technische Verfahren wie Direct Air Capture (DAC) und Bioenergie mit CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung (BECCS).
	Opt-in / Opt-out	Die Möglichkeit, unter gewissen Bedingungen freiwillig im EHS teilzunehmen (Opt-in) oder bei einer eigentlich verpflichtenden Teilnahme aus dem EHS auszuschneiden (Opt-out).
SEVAL	Schweizerische Evaluationsgesellschaft	Die SEVAL-Standards definieren eine Best Practise zum Vorgehen in einer Evaluation.
SKF	Sektorübergreifender Korrekturfaktor	Stellt sicher, dass die Menge zugeteilter Emissionsrechte nie die maximal in einem Jahr verfügbare Menge übersteigt (wird bei Bedarf linear über alle teilnehmenden Unternehmen angewandt)
tCO ₂ eq	Tonne CO ₂ -Äquivalent	Die Einheit von THG-Emissionen. Nicht CO ₂ -THG werden anhand ihrer Klimawirkung in CO ₂ -Äquivalente umgerechnet. Der Umrechnungsfaktor ist das Global Warming Potential.
THG	Treibhausgase	Gase, welche einen Treibhauseffekt im Klima fördern. Im EHS abgedeckt sind insbesondere CO ₂ , aber auch N ₂ O (Lachgas).
	(freie) Umlaufmenge	Menge an Emissionsrechten, die am Markt verfügbar sind, aber bisher nicht zur Deckung der Emissionen benötigt wurden; kumuliert über die Laufzeit des EHS.
	Verminderungsverpflichtung	Betreiber mit Verminderungsverpflichtung verpflichten sich gegenüber dem Bund zur schrittweisen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen. Im Gegenzug werden sie von der CO ₂ -Abgabe befreit.

Kürzel	Name	Erläuterung
	Zuteilungselement	Anlagen im EHS werden in Zuteilungselemente aufgeteilt. Diese umfassen jeweils alle Stoff- und Materialströme und Emissionen, für die eine kostenlose Zuteilung nach demselben Benchmark erfolgt und die demselben CL-Status unterliegen.

Executive Summary

Das Schweizer Emissionshandelssystem (EHS) ist ein essenzieller Teil der Schweizer Klimapolitik. Es definiert seit 2013 eine laufend sinkende Obergrenze an Treibhausgas-Emissionen (Cap) für heute knapp 100 Anlagen von rund 70 Unternehmen aus emissionsintensiven Industrien wie Zement, Chemie und Pharma, Stahl, Raffinerien, Papier oder Fernwärme. Die Unternehmen müssen jährlich jede emittierte Tonne durch entsprechende Emissionsrechte abdecken. Diese Emissionsrechte erhalten die Unternehmen entweder kostenlos zugeteilt (92% aller zwischen 2013 und 2023 verfügbaren Emissionsrechte) oder erwerben sie in Versteigerungen. Zudem können sie Emissionsrechte am Emissionshandelmarkt kaufen oder verkaufen. Seit der Verknüpfung mit dem EHS der EU im Jahre 2020 ist der Handel auch grenzüberschreitend möglich. Das EHS ist somit ein marktbasiertes Instrument zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, welches Emissionen einen Preis gibt. Gleichzeitig soll insbesondere durch die kostenlosen Zuteilungen die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie nicht zu stark eingeschränkt und Carbon Leakage¹ vermieden werden.

Das CO₂-Gesetz sieht regelmässige Berichterstattungen zum EHS vor.² Vor diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) INFRAS mit einer Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystems beauftragt. Der Zweck der Evaluation ist die Bereitstellung von Grundlagen sowohl für (i) die Berichterstattungspflicht des Bundesrats im Rahmen des CO₂-Gesetzes über die bisherige Wirkung des EHS, als auch für (ii) die Weiterentwicklung des Instruments. Im Zentrum steht die Frage, welchen Einfluss das EHS auf das Verhalten der am EHS teilnehmenden Unternehmen ausübt und inwiefern es zur Verringerung der Emissionen in der Schweiz Industrie beiträgt.

Zunächst kann festgehalten werden, dass das EHS aus technischer und betrieblicher Sicht im untersuchten Zeitraum von 2013 bis 2023 funktioniert hat. Insbesondere wurde die durch den Cap vorgegebene Obergrenze für Emissionen eingehalten. Die weiteren Ergebnisse der Evaluation sind wie folgt:

Rückgang der Emissionen in der Vergangenheit, Einfluss des EHS aber bisher gering

Die Emissionen der am EHS teilnehmenden Anlagen sind von 5.5 Mio. tCO₂eq im Jahr 2013 auf 3.9 Mio. tCO₂eq im Jahr 2023 gefallen, was einer Reduktion von 3.0% pro Jahr entspricht. Diese Emissionsreduktionen sind vermutlich nur zu einem kleinen Teil kausal dem EHS zuzuschreiben. Ein Grossteil der Emissionsreduktion lässt sich auf Produktionsveränderungen in der Schweizer Industrie bis hin zu Betriebsschliessungen sowie auf weitere vom EHS unabhängige

¹ Carbon Leakage: Die Verlagerung von Produktion ins Ausland wegen Kosten der Klimapolitik.

² Art. 40 CO₂-Gesetz.

Kontextfaktoren zurückführen. Dies wird in einer Befragung der EHS-Teilnehmer bestätigt: Die meisten emissionsmindernden Massnahmen der Unternehmen wären auch ohne das EHS und dessen Preissignale umgesetzt worden, wobei der technische Fortschritt und die Einsparung von Energiekosten als die wichtigsten externen Kontextfaktoren hervorgehoben wurden.

Angesichts der sowieso stattfindenden Reduktion der Emissionen übte das EHS in der Periode 2013 bis 2020 kaum Druck für zusätzliche Emissionsreduktionen aus, was sich auch in den tiefen Preisen für Emissionsrechte in dieser Periode niederschlug. Im Nachhinein lässt sich feststellen, dass bei der Definition des Absenkpfeils des Caps zu wenig antizipiert wurde, wie stark die Kontextfaktoren die Emissionen der energieintensiven Industrie in der Schweiz bereits reduzieren würden.

Ab 2020 wurde das Schweizer EHS mit dem EU EHS verknüpft. Zwar sind auch im verknüpften System derzeit ausreichend Emissionsrechte verfügbar. Allerdings wird mit einer Knappheit in der Zukunft gerechnet, was sich ab 2020 in einem markanten Anstieg der Preise niederschlagen hat. Dadurch bietet das EHS stärkere Anreize für emissionsmindernde Massnahmen. So betonen viele Unternehmen, dass sie derzeit Kosten für Emissionen von rund 100 EUR pro tCO₂eq in ihren Investitionsentscheiden berücksichtigen.

Vermeidung von Carbon Leakage erfolgreich, zulasten der Wirksamkeit des EHS

Das EHS ist so ausgestaltet, dass Carbon Leakage, d.h. durch das EHS ausgelöstes Abwandern der Schweizer Industrie und der entsprechenden Emissionen ins Ausland, vermieden werden soll. Es besteht ein Zielkonflikt zwischen der Wirksamkeit des EHS und der Verhinderung von Carbon Leakage. Um Carbon Leakage zu vermeiden, wurde bisher versucht, die Kosten des EHS für Unternehmen möglichst gering zu halten. Dies erfolgte unter anderem durch einen wenig ambitionierten Cap bzw. dessen Absenkpfad. So blieben die Kosten für Emissionsrechte tief. Dies vermindert jedoch per Definition die Wirksamkeit des EHS hinsichtlich der Emissionsreduktion. Um diesen Zielkonflikt abzumildern, werden den Unternehmen ein Teil oder alle nötigen Emissionsrechte kostenlos zugeteilt.³ So werden die Kosten für Unternehmen auch bei einem ambitionierten Zielpfad begrenzt, da diese nur für eine allfällige Überschreitung des Benchmarks statt für die gesamten Emissionen Emissionsrechte kaufen müssen.⁴

Im EHS wurden bisher im Schnitt 97% der 2013 bis 2023 benötigten Emissionsrechte kostenlos abgegeben. Dies war insofern erfolgreich, als die Evaluation keine Anzeichen für Carbon Leakage feststellen konnte. Zwar sind Verlagerungen und Betriebsschliessungen zu beobachten, diese liessen sich jedoch nicht auf die CO₂-Kosten zurückführen, sondern sind vorrangig durch den laufenden Strukturwandel und andere wirtschaftliche Faktoren begründet.

³ Dies geschieht gemäss einem vom EU-EHS übernommenen Benchmark (z.B. Anzahl Emissionsrechte pro produzierte Tonne).

⁴ Eine verursachergerechte Zuschreibung externer Kosten wird durch die kostenlosen Zuteilungen jedoch verhindert.

Je stärker sich der Cap jedoch gegen null bewegt, desto weniger Entlastung ist durch eine kostenlose Zuteilung möglich, da dieser durch das sinkende Cap eine Grenze gesetzt ist. Wie im nächsten Abschnitt beschrieben wird, müssen auf längere Sicht andere Instrumente genutzt werden, um Carbon Leakage zu vermeiden.

Verschärftes EHS mit Potenzial für zukünftig höhere Wirkung

Der Nutzen des EHS war bisher vor allem struktureller Natur, indem ein marktbasiertes Instrument etabliert werden konnte, welches in der Zukunft zu weiteren Reduktionen beitragen kann. Mit der zwischenzeitlich erfolgten Verschärfung besteht das Potenzial, dass das EHS zukünftig auch ursächlich mehr Emissionen reduziert und damit einen Beitrag zur Erreichung der klimapolitischen Ziele der Schweiz leistet.

Zwei Verschärfungen sind besonders hervorzuheben: Erstens der beschleunigte Absenkpfad des Caps, welcher dazu führt, dass laufend weniger und ab 2041 gar keine neuen Emissionsrechte mehr ausgegeben werden. Zweitens wurde ein Marktstabilitätsmechanismus eingeführt, der die Menge an versteigerten Emissionsrechten reduziert, wenn zu viele ungenutzte Emissionsrechte auf dem Markt sind. Der Anstieg der Preise für Emissionsrechte ab 2020 zeigt, dass diese Verschärfungen bereits Wirkung entfalten. Zudem bestätigen die Unternehmen, dass sie künftig einschneidendere Wirkungen durch das EHS erwarten.

Eine weitere relevante Entwicklung ist die ab 2028 geplante sukzessive Reduktion der kostenlosen Zuteilung für eine Reihe von Sektoren, welche als von Carbon Leakage gefährdet eingestuft werden und bisher in erheblichem Umfang kostenlose Emissionsrechte erhalten haben (z.B. Zement oder Stahl). Mit den damit verbundenen zusätzlichen Kosten entsteht ein Wettbewerbsnachteil zu Ländern ohne CO₂-Bepreisung und es steigt die Gefahr der Abwanderung (Carbon Leakage). Daher sieht die EU die parallele Umsetzung eines Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) vor, mit dem betroffene Waren bei der Einfuhr um die CO₂-Kosten verteuert werden. Die Schweiz plant derzeit keinen solchen Grenzausgleichsmechanismus. Um diesen Wettbewerbsnachteil für die Schweizer Industrie zu beheben, besteht auch aus Sicht einiger der befragten Unternehmen Handlungsbedarf.

Die Literatur sowie die Aussagen der Unternehmen weisen zudem darauf hin, dass neben dem EHS weitere Instrumente benötigt werden, um eine weitgehende Dekarbonisierung in Sektoren mit schwierig zu reduzierenden Emissionen zu erreichen. Hierfür sind kostspielige Technologien notwendig (z.B. Carbon Capture and Storage in Zementwerken oder Wasserstofftechnologie zur Stahlerzeugung), welche Investitionen in einem solchen Umfang erfordern, dass über einen politisch vertretbaren EHS-Preis hinaus zusätzliche Anreize geschaffen werden müssen.

Wirksamkeit, Effektivität und Effizienz des EHS

Beurteilt man das EHS anhand der Evaluationskriterien Wirkung und Effektivität sowie Effizienz, so zeigt sich ein differenziertes Bild. Die Wirksamkeit des EHS — also die in den EHS-Anlagen zusätzlich ausgelösten Emissionsreduktionen — war bisher gering. Der Grund ist das bisher tiefe Ambitionsniveau des Caps. Die Evaluation gibt dennoch keine Hinweise darauf, dass an der grundsätzlichen Effektivität des EHS — also der Möglichkeit, das gesetzte Ziel zu erreichen — zu zweifeln ist: Das EHS erzeugt eine stetig zunehmende Knappheit an Emissionsrechten, was über die Preissignale die entsprechenden Anreize für Emissionsreduktionen setzt. Das EHS wirkt somit effektiv auf das zentrale Ziel, die Emissionen zu begrenzen. Mit den erfolgten bzw. vorgesehenen Anpassungen sollte auch die vom EHS gesetzten Anreize zur Umsetzung zusätzlicher Massnahmen zur Emissionsreduktion steigen und somit die Wirksamkeit des EHS zunehmen. Zudem haben sich keine Hinweise darauf ergeben, dass die kostenlosen Zuteilungen einen relevanten Einfluss auf den Preis der Emissionsrechte haben und damit die Effektivität des EHS beeinträchtigen würden.

Theoretische Überlegungen zeigen, dass das EHS als marktbasiertes System auch effizient ist. Das heisst, die Ziele können mit einem möglichst geringen Mitteleinsatz erreicht werden. Unter den bisherigen Bedingungen eines niedrigen Ambitionsniveaus ist es zwar kaum möglich, die Effizienz des EHS quantitativ nachzuweisen. Die Evaluation hat jedoch kein Element entdeckt, welches die Funktion der Marktmechanismen infrage stellen würde. Zudem ist mit der Verknüpfung zum EU-EHS seit 2020 ein weitaus liquiderer Markt vorhanden, mit dem die Vorteile eines Handelssystems besser genutzt werden können.

Handlungsempfehlungen

Das Schweizer EHS hat in den letzten Jahren eine Reihe von Anpassungen erfahren, welche manche der identifizierten Schwächen bereits behoben haben dürften. So wurde beispielsweise das Ambitionsniveau des EHS substantiell erhöht. Unter Berücksichtigung dieser Anpassungen konnten aus der Evaluation drei weitere Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Die zweite und die dritte Handlungsempfehlung sind besonders wichtig, um durch flankierende Massnahmen auch längerfristig die Umsetzung des ambitionierten Absenkpfad des Caps bis 2040 zu ermöglichen.

Empfehlung 1: Marktstabilisierungsmechanismus verschärfen

Der Bund sollte prüfen, ob der Schweizer Marktstabilisierungsmechanismus angepasst werden kann, sodass sich die freie Umlaufmenge (d.h. die Menge an «überschüssigen» Emissionsrechten im Markt) schneller reduzieren lässt.

Empfehlung 2: Carbon Leakage und globale Wettbewerbsfähigkeit angehen

Der Bund soll unter Einbezug der Forschung Lösungsmöglichkeiten erarbeiten, wie die Wettbewerbsfähigkeit bei zunehmendem Ambitionsniveaus langfristig erhalten werden kann, ohne die Wirksamkeit des EHS einzuschränken. Dies ist wichtig, um die politische Akzeptanz des EHS auch langfristig zu gewährleisten. Die Lösungsmöglichkeiten sollen u.a. die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Sie sollen die Wettbewerbsfähigkeit der EHS-Sektoren sicherstellen.
- Sie sollen Carbon Leakage und eine zusätzliche Deindustrialisierung vermeiden.
- Sie sollen dem Schutz von nachgelagerten Industrien vor signifikanten Wettbewerbsnachteilen Rechnung tragen.
- Lösungsmöglichkeiten gegen Carbon Leakage sollen nicht der Strukturhaltung dienen (d.h. Strukturwandel nicht blockieren, wenn dieser nichts mit dem EHS zu tun hat).

Empfehlung 3: Regulatorische Rahmenbedingungen für «Netto-Null» des EHS definieren

Der Cap des EHS soll bis ins Jahr 2040 kontinuierlich auf null sinken. Hierfür müssen Unternehmen zum Teil umfangreiche und kapitalintensive Massnahmen umsetzen. Deren Planung und Finanzierung muss frühzeitig in Angriff genommen werden, damit diese Massnahmen rechtzeitig ihre volle Wirkung entfalten können. Aufgrund der hohen Kosten und der gebotenen Eile ist in manchen Fällen eine zusätzliche Unterstützung durch den Staat erforderlich. Zudem sind Unternehmen hierfür teilweise auf überbetriebliche Infrastrukturen angewiesen (z.B. Wasserstoffversorgung oder CO₂-Pipelinennetz). Schliesslich muss auch die Möglichkeit des Einbezugs von permanenten Negativemissionstechnologien NET rechtzeitig definiert werden.

Diese Elemente sind entscheidend für die langfristige Glaubwürdigkeit des EHS-Absenkpfeils und der damit verbundenen Planungssicherheit für die Unternehmen. Um den langfristigen Erfolg des EHS zu gewährleisten, ergeben sich somit die folgenden konkreten Empfehlungen in drei Handlungsfeldern, die zeitnah anzugehen sind:

- A) Die künftige Gesetzgebung sollte EHS-Unternehmen bei besonders kapitalintensiven Massnahmen für den Umstieg auf neue Technologien aktiv unterstützen (z.B. durch Vorschriften, Abgaben und/oder Subventionen) und die Finanzierung sicherstellen.
- B) Der Bund sollte in Koordination mit den Kantonen und der Industrie frühzeitig die entsprechenden öffentlichen Infrastrukturen planen und bereitstellen.
- C) Der Bund sollte in Absprache mit der EU den Einbezug von Negativemissions-Technologien (NET) zeitnah regulieren. Es sollte sichergestellt werden, dass (i) nur negative Emissionsrechte mit hoher Umweltintegrität einbezogen werden und (ii) Emissionsreduktionen innerhalb der EHS-Anlagen Vorrang gegenüber negativen Emissionsrechten behalten (d.h. negative Emissionsrechte sollten nur in begrenztem Umfang eingesetzt werden können).

1. Einleitung

Das CO₂-Gesetz und die dazugehörige CO₂-Verordnung sind die rechtlichen Grundlagen für die Klimapolitik der Schweiz. Sie dienen der Erreichung der nationalen Klimaziele und der Erfüllung der internationalen klimapolitischen Verpflichtungen der Schweiz. Sie legen insbesondere die Reduktionsziele und die Instrumente zur Erreichung dieser Ziele fest. Seit 2024 legt das Klima- und Innovationsgesetz (KIG) die langfristigen Klimaziele fest, insbesondere das Netto-Null-Ziel bis 2050, und bildet damit den übergeordneten Rahmen für die Schweizer Klimapolitik.

Das Schweizer Emissionshandelssystem (EHS bzw. CH-EHS⁵) ist seit 2013 essenzieller Teil des CO₂-Gesetzes und Schlüsselinstrument der Schweizer Klimapolitik für emissionsintensive Industrien wie Zement, Chemie und Pharma, Stahl, Raffinerien, Papier oder Fernwärme.⁶ Seit 2020 ist das CH-EHS mit dem Europäischen Emissionshandelssystem (EU-EHS) verknüpft.

Am CH-EHS nahmen im Jahr 2023 total 66 Unternehmen mit insgesamt knapp 100 Anlagen⁷ aus 9 Sektoren teil, mit Emissionen von insgesamt 3.9 Mio. Tonnen CO₂ Äquivalenten (tCO₂eq), also ungefähr 10% der inländischen Treibhausgas (THG)-Emissionen. Die Vorgaben des EHS wurden in der Vergangenheit graduell verschärft, beispielsweise durch eine Reduktion der im System verfügbaren Emissionsrechte, eine Anpassung der Benchmark-Werte für die kostenlose Zuteilung oder einen Marktstabilisierungsmechanismus. Aktuell sind weitere Verschärfungen vorgesehen, insbesondere eine weitere Erhöhung der jährlichen Absenkrate der Menge an verfügbaren Emissionsrechten. Diese Vorgaben folgen grösstenteils denjenigen des EU-EHS und werden aufgrund des Abkommens zur Verknüpfung der beiden EHS (im Weiteren «Verknüpfungsabkommen») von der Schweiz übernommen.

Das CO₂-Gesetz sieht regelmässige Berichterstattungen und Revisionen vor.⁸ Vor diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) INFRAS mit einer Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystems beauftragt. Der Zweck der Evaluation ist die Bereitstellung von Grundlagen sowohl für (i) die Berichterstattungspflicht des Bundesrats im Rahmen des CO₂-Gesetzes über die bisherige Wirkung des EHS, als auch für (ii) die Weiterentwicklung des Instruments für die Zeit ab 2031 im Hinblick auf die längerfristigen klimapolitischen Ziele der Schweiz. Die beiden Evaluationszwecke sind eng miteinander verknüpft.

⁵ Das Schweizer Emissionshandelssystem wird in diesem Bericht i.d.R. als EHS abgekürzt. Die Kurzbezeichnung CH-EHS wird dann verwendet, wenn eine Abgrenzung zur allgemeinen Begrifflichkeit EHS nötig ist oder um die Differenzierung zum EU-EHS (dem Emissionshandelssystem der EU) zu verdeutlichen. EHS und CH-EHS sind somit synonym und meinen dasselbe.

⁶ Neben dem EHS gibt es in der Schweiz noch eine Reihe weiterer Klimaschutzinstrumente (CO₂-Abgabe auf Brennstoffe, Verminderungsverpflichtungen und die Kompensationspflicht für die Importeure fossiler Treibstoffe).

⁷ Formal nehmen nicht Unternehmen, sondern Anlagen an einem Standort am EHS teil, wobei jeweils die gesamten Emissionen der Anlagen berücksichtigt werden. Das BAFU spricht auch von Betreibern von Anlagen. Dem Sprachgebrauch folgend, verwendet dieser Text die verschiedenen Begriffe «Unternehmen», «Anlagen» und «Betreiber von Anlagen» je nach Kontext synonym verwendet.

⁸ Art. 40 CO₂-Gesetz.

2. Ausgangslage

2.1. Evaluationsgegenstand

Evaluationsgegenstand ist das Schweizer Emissionshandelssystem für Anlagen. Das EHS für Luftfahrzeugbetreiber ist nicht Teil der Evaluation. Gegenstand des ex post Teils der Evaluation und somit der bisherigen Entwicklung des EHS ist der Zeitraum 2013 bis 2023. Dieser umfasst somit die vollständige erste Handelsperiode des EHS 2013 bis 2020 und die ersten Jahre der zweiten Handelsperiode ab 2021. Die Evaluation bezieht auch die zukünftige Entwicklung des EHS mit ein. Der ex ante Teil umfasst dabei sowohl die Auswirkungen von in letzter Zeit bereits vorgenommenen Anpassungen als auch von beschlossenen und geplanten Weiterentwicklungen des EHS in den nächsten Jahren und darüber hinaus absehbare Entwicklungen.

2.2. Evaluationsfragen

Die Evaluationsfragen bilden die Grundlage der Evaluation. Tabelle 1 zeigt die Evaluationsfragen, welche sich in drei Blöcke gliedern. Der erste Teil befasst sich damit, wie sich verschiedene, für das EHS zentrale Grössen entwickelt haben, unabhängig davon, inwieweit die beobachteten Entwicklungen unmittelbar auf das EHS zurückzuführen sind (deskriptive Analyse). Block zwei widmet sich dann vor allem der Frage nach der kausalen Zuordnung der beobachteten Entwicklungen zum EHS. Der dritte Block richtet den Blick in die Zukunft und beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung des EHS.

Tabelle 1: Evaluationsfragen

Ex post	Kapitel
Block 1: Datenanalyse Periode 2013-2023	
1. In welchem Umfang haben die am EHS teilnehmenden Unternehmen im Zeitraum 2013 bis 2023 ihre Emissionen reduziert?	3.1 Verlauf der Emissionen und Aufteilung Sektoren
2. Wie ist die Aufteilung der Emissionsreduktionen nach Sektoren? Was sind absolut und relativ die wichtigsten Sektoren?	3.1 Verlauf der Emissionen und Aufteilung Sektoren
3. Wie hoch waren die kostenlosen Zuteilungen im Verhältnis zu den Emissionen?	3.2 Verhältnis Zuteilungen zu Emissionen
4. Welche Massnahmen zur Emissionsreduktion haben die teilnehmenden Unternehmen im Zeitraum 2013-2023 umgesetzt?	3.3 Umgesetzte Massnahmen
5. Wie hat sich der Preis für Emissionsrechte im Zeitraum 2013-2023 entwickelt?	3.4 Preisentwicklung Emissionsrechte
Block 2: Zuschreibung der Entwicklungen zum EHS	
6. Welche Bedeutung hatten Schliessungen und Produktionseinstellungen? Stellen diese ein Carbon Leakage dar?	4.1 Bedeutung Schliessungen
7. Wie bewerten die Unternehmen die Effektivität der Anreize des EHS zur Umsetzung emissionsmindernder Massnahmen?	4.2.4 Bewertung der Unternehmen zu den Anreizen im EHS
8. In welchem Ausmass ist die Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion in den EHS-Anlagen effektiv auf das EHS zurückzuführen, und welche Rolle spielten Kontextfaktoren ausserhalb des EHS?	4.2 Anreizwirkung des EHS zur Emissionsreduktion
9. Gibt es weitere Verminderungspotenziale, die das EHS im genannten Zeitraum nicht abschöpfen konnte?	4.3 Unausgeschöpfte Verminderungspotenziale
10. Gibt es andere politische Instrumente, welche mehr dieser Verminderungspotenziale hätten abschöpfen können bzw. in Zukunft ausschöpfen könnten, ohne erhebliche Nachteile an anderer Stelle?	4.4 Weitere klimapolitische Instrumente
Ex ante	
Block 3: Weiterentwicklung und Zukunft des EHS	
11. Wie sind die Weiterentwicklungen des EHS von der ersten auf die zweite Handelsperiode (z.B. Verknüpfung EU-EHS, Erhöhung der jährlichen Absenkrate) aus Sicht der betroffenen Unternehmen zu beurteilen?	5.1 Weiterentwicklung EHS aus Sicht der Unternehmen
12. Wie wirken sich die bereits umgesetzten und geplanten Weiterentwicklungen auf die Erreichung der mittel- bis langfristigen Klimaziele der Schweiz aus?	5.2 Erreichung der Ziele Schweizer Klimapolitik
13. Wie weit sind die Unternehmen mit einer Dekarbonisierungsstrategie? Gibt es hier bereits konkrete Massnahmen oder Fahrpläne?	5.1 Weiterentwicklung EHS aus Sicht der Unternehmen
14. Welche Auswirkungen erwarten die Unternehmen durch die Einführung eines CO ₂ -Grenzausgleichs (CBAM) in der EU?	5.3 Auswirkung Carbon Border Adjustment Mechanism

Tabelle INFRAS. Grundlage: Ausschreibung BAFU

2.3. Kurzüberblick zur Funktionsweise und Ausgestaltung des Schweizer Emissionshandelssystems

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die wichtigsten Elemente des Evaluationsgegenstands: Es beschreibt die Funktionsweise und die Ausgestaltung des Schweizer Emissionshandelssystems (EHS) in der ersten Handelsperiode 2013- 2020 sowie die Änderungen ab 2021. Eine umfassende Darstellung findet sich im Teil B der Studie.⁹

2.3.1. Funktionsweise des Schweizer Emissionshandelssystems

Ein Emissionshandelssystem basiert darauf, dass die teilnehmenden Akteure für ihre Treibhausgasemissionen¹⁰ entsprechende Emissionsrechte abgeben müssen. Durch diese Pflicht entsteht eine Nachfrage nach Emissionsrechten (ER). Das System basiert darüber hinaus auf drei zentralen Elementen:

- erstens einem «Cap», welches die gesamte Menge Emissionsrechte festlegt;
- zweitens einem Verfahren, nach dem die Emissionsrechte in Umlauf gebracht werden; und
- drittens dem Handel mit Emissionsrechten.

Der Cap definiert die Menge an Emissionsrechten, die jährlich zur Verfügung stehen.¹¹ Der Cap unterliegt einem Absenkpfad, welcher bestimmt, wie stark die Anzahl der neu in Umlauf gebrachten Emissionsrechte pro Jahr reduziert wird. Der Cap und sein Absenkpfad definieren somit die maximale Emissionsmenge aller Unternehmen über die Laufzeit des EHS und bestimmen somit im Wesentlichen die Stringenz des Systems. Mit dem Cap als zentraler Steuergrösse handelt es sich bei einem EHS somit um ein «Mengensteuerungsinstrument».

Seit 2022 existiert zudem der Schweizer Marktstabilisierungsmechanismus (CH-MSM). Der CH-MSM ist ein automatischer Mechanismus, um überschüssige¹² Emissionsrechte im Markt sukzessive zu verringern. Er dient dazu, ein Überangebot an Emissionsrechten im Markt teilweise abzubauen und somit den Effekt einer Anreizminderung für die EHS-Teilnehmer durch ein solches Überangebot zu verringern. Die Wirkung des CH-MSM ist äquivalent zu einer zusätzlichen Reduktion des Caps, wird aber im Unterschied zum Cap nicht von Anfang an

⁹ Teil B dieser Studie ist der Materialienbericht dieser Evaluation (separates Dokument); vgl. Kapitel 2.5.2.

¹⁰ CO₂ ist das wichtigste der im EHS erfassten Treibhausgase (THG). Es werden jedoch noch weitere Gase erfasst (z.B. Lachgas). Nachfolgend wird vereinfachend von Emissionen gesprochen; auch wenn von CO₂ gesprochen wird (oder auch CO₂-Emissionen, CO₂eq, CO₂-Reduktion, etc.) sind jeweils sämtliche im EHS enthaltenen Treibhausgase gemeint.

¹¹ Es ist zu beachten, dass die ausgegebenen Emissionsrechte nicht an das Ausgabejahr gebunden sind, sondern in einem beliebigen Jahr für Emissionen abgegeben werden können. Die Gesamtzahl der in einem bestimmten Jahr verfügbaren Emissionsrechte setzt sich somit zusammen aus den gemäss Cap und Absenkpfad definierten neu ausgegebenen Emissionsrechten eines Jahres und aus dem Rest an Emissionsrechten, die in den Vorjahren noch nicht in Anspruch genommen wurden. Hinzu kommen möglicherweise noch Emissionsrechte aus verknüpften EHS oder andere akzeptierte Formen wie Emissionsminderungszertifikate, vgl. dazu unten.

¹² Als «überschüssig» werden Emissionsrechte angesehen, wenn sie am Markt verfügbar sind und nicht zur Deckung der Emissionen benötigt werden. Sind in einem Markt überschüssige Emissionsrechte vorhanden, spricht man von einem Überangebot.

definiert, sondern in Abhängigkeit der Verfügbarkeit von Emissionsrechten bestimmt. Der CH-MSM trägt somit dazu bei, exogene Veränderungen der Nachfrage nach Emissionsrechten während einer Handelsperiode, beispielsweise durch Unternehmensschliessungen, aufzufangen.

Das zweite zentrale Element ist das Verfahren, nach dem die Emissionsrechte in Umlauf gebracht werden. Im EHS werden zwei Verfahren angewendet: kostenlose Zuteilungen und Versteigerungen. Eine kostenlose Zuteilung erfolgt, um die finanzielle Belastung der Unternehmen zu reduzieren. Die Höhe der jährlichen kostenlosen Zuteilung pro Anlage wird auf der Grundlage der wirtschaftlichen Tätigkeit der Anlage in Verbindung mit einem Benchmark bestimmt, der definiert, wie hoch die mit dieser Tätigkeit verbundenen Emissionen bei einem emissionseffizienten Betrieb wären. Dies bildet die Grundlage der Zuteilung. Die Zuteilungen werden zudem gekürzt, wenn eine wirtschaftliche Aktivität als nicht «Carbon Leakage» (CL) gefährdet gilt.¹³ Wenn nötig, stellt eine abschliessende lineare Kürzung über alle Anlagen sicher, dass die jährlichen Zuteilungen nie die durch Cap und Absenkpfad vorgegebene Gesamtmenge übersteigen. Emissionsrechte, welche nicht als Zuteilungen benötigt werden, werden in regelmässigen Versteigerungen angeboten.¹⁴

Drittens haben Unternehmen die Möglichkeit, Emissionsrechte zu handeln. Dies ist das namensgebende Element. Die Handelsmöglichkeit erhöht die Effizienz des Systems, da Unternehmen mit hohen Vermeidungskosten Emissionsrechte von Unternehmen kaufen können, bei denen die Vermeidung von Emissionen kostengünstiger möglich ist bzw. welche bereits so emissionseffizient produzieren, dass sie die zugeteilten Emissionsrechte nicht vollständig benötigen. Die Knappheit an Emissionsrechten soll sich im Markt anhand ihres Preises niederschlagen.

Die Schweiz hat 2013 ein eigenständiges EHS eingeführt¹⁵, dessen Regelwerk sich stark am Europäischen EHS angelehnt hat. Im Jahr 2020 wurden beide Systeme verknüpft,¹⁶ die Emissionsrechte beider Systeme sind seitdem frei austauschbar. Dies hat zur Konsequenz, dass sich auch deren Preise angleichen. Da das EU-EHS in allen Belangen wesentlich grösser ist als das CH-EHS (z.B. um fast den Faktor 300 bzgl. der Emissionen im Jahr 2023), werden die Entwicklungen im Schweizer EHS und insbesondere der Preis im Wesentlichen durch die Prozesse in der EU bestimmt.

¹³ In der Schweiz wird die Mehrheit der teilnehmenden Anlagen bzw. deren Aktivitäten als CL-gefährdet eingestuft. Für diese erfolgt daher keine Kürzung der Zuteilung. Als nicht CL-gefährdet eingestuft wird in der Schweiz vor allem die Lieferung von Fernwärme. Dieser Sektor macht jedoch nur einen kleinen Anteil der Gesamtemissionen aus.

¹⁴ Im Detail ist die Gestaltung noch komplexer und folgt zusätzlichen Regelungen, u.a. zu einer von der Zuteilung ausgenommenen Reserve und zu den unterschiedlichen Zeitpunkten, zu welchem die verschiedenen Grössen bestimmt werden. Siehe Teil B Kapitel 2 und die dort genannten Quellen für weitere Informationen.

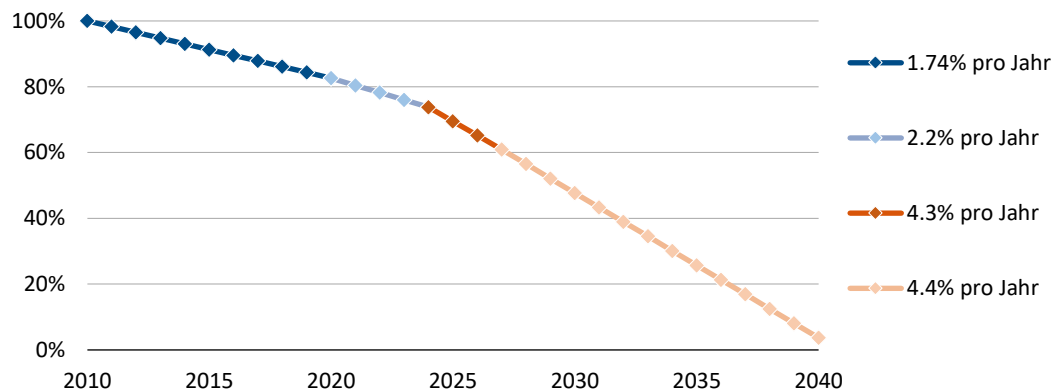
¹⁵ Das Vorgängersystem der Periode 2008-2012 folgte anderen Regeln und wird in diesem Bericht nicht näher betrachtet.

¹⁶ Siehe Verknüpfungsabkommen zwischen der Schweiz und der EU: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2018/124/de>

2.3.2. Entwicklung Cap und Zuteilungen im Schweizer EHS¹⁷

In der Schweiz wurde der Ausgangspunkt des Caps auf Basis der historischen Emissionen der 53 Produktionsstandorte definiert, die Anfang 2013 Teil des EHS waren. Als Referenzjahr für 100% des Caps diente das Jahr 2010. Die Absenkrate betrug zunächst 1.74% des ursprünglichen Caps pro Jahr, ab 2021 2.2% pro Jahr, für 2025-2027 sind 4.3% vorgesehen und ab 2028 4.4%. Der daraus resultierende Absenkpfad ist in Abbildung 1 gezeigt. Mit dem derzeitigen Absenkpfad wird es ab 2040 keine neuen Emissionsrechte mehr geben.

Abbildung 1: Absenkpfad Cap EHS



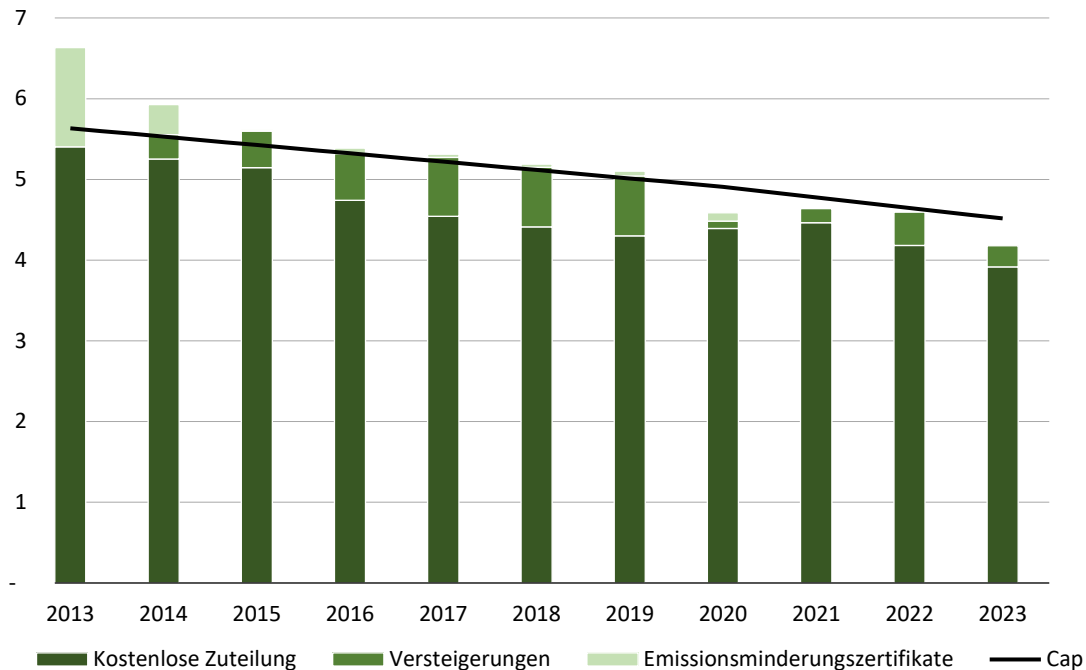
Grafik INFRAS, Schweizer Emissionshandelsregister, 2024.

Abbildung 2 zeigt die jährlich neuen Emissionsrechte im EHS in absoluten Mengen. Seit der Einführung des EHS sank der Cap von rund 5.6 Mio. Emissionsrechten im Jahr 2013 auf rund 4.5 Mio. Emissionsrechte im Jahr 2023. Parallel zur Reduktion des Caps hat auch die kostenlose Zuteilung abgenommen. Schwankungen ergeben sich aus wesentlichen Änderungen der Aktivitätsraten einzelner Unternehmen sowie aufgrund von spezifischen Effekten und Sondereffekten.¹⁸ Insgesamt sind im Schweizer EHS die überwiegende Mehrheit der Emissionsrechte als kostenlose Zuteilungen auf den Markt gekommen, sie machen über 90% aller Emissionsrechte aus. Aufgeführt sind auch Emissionsminderungszertifikate. Dies sind zertifizierte Emissionsreduktionen v.a. aus dem UN Clean Development Mechanism (CDM), welche Unternehmen in der Periode 2013-2020 zu einem gewissen Teil nutzen konnten, um ihre Abgabepflicht zu decken.

¹⁷ Die wichtigsten Quellen für die folgenden Informationen sind für die Schweiz <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmassnahmen/ehs.html> und für EU https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/eu-ets-emissions-cap_en#:~:text=Following%20the%202023%20revision%20of,4.4%25%20per%20year%20from%202028.

¹⁸ Z. B. Betriebsschliessungen, Neueintritte ins EHS oder neu entdeckte Treibhausgasquellen.

Abbildung 2: Angebot Emissionsrechte



In Mio. Emissionsrechte

Emissionsminderungszertifikate (EMZ) sind gleichwertig zu Emissionsrechten dargestellt. Es besteht aber ein Unterschied: Bei den hier dargestellten EMZ handelt es sich um *abgegebene* EMZ (nur diese Information ist verfügbar), bei den Emissionsrechten hingegen um *ausgegebene* Emissionsrechte (die nicht zwingend im selben Jahr abgegeben werden). Dieser Unterschied spielt jedoch für die Aussagekraft der Abbildung zu den insgesamt verfügbaren Rechten für Emissionen keine Rolle.¹⁹

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

2.3.3. Übersicht Änderungen im EHS-Regelwerk (CH, EU) ab 2020 und geplant

Im Folgenden werden die Änderungen im EHS-Regelwerk ab 2020 und die absehbaren künftigen Änderungen aufgelistet:

- Anfang 2020 wurde das CH-EHS mit dem EU-EHS verknüpft (als «Verknüpfung» oder auch «Linking» bezeichnet). Im entsprechenden Staatsvertrag wurde festgehalten, dass die beiden EHS als gleichwertig betrachtet werden können. Um die Verknüpfung aufrechtzuerhalten, muss die Gleichwertigkeit auch in Zukunft gewährleistet werden. Änderungen der Funktionsweise des EU-EHS müssen daher auch im CH-EHS übernommen (oder strikter geregelt) werden, wenn die Verknüpfung aufrechterhalten werden soll.

¹⁹ Die CO₂-Verordnung kategorisiert Emissionsminderungszertifikaten als eine Reduktion der Emissionen und somit der Nachfrage nach Emissionsrechten. Eine alternative Betrachtung ist, dass diese das Angebot an Emissionsrechten erhöhen (eine Betrachtungsweise, wie sie dieser Grafik unterliegt). Beide Sichtweisen sind aus analytischer Sicht äquivalent.

- Seit 2022 reduziert ein Schweizer Marktstabilisierungsmechanismus CH-MSM automatisch die Menge an zu versteigernden Emissionsrechten pro Periode, falls die Umlaufmenge an Emissionsrechten einen Schwellenwert überschreitet. Ein ähnlicher Mechanismus wurde im EU-EHS bereits 2019 eingeführt (EU-MSM).
- Die Verwendung von Emissionsminderungszertifikaten ist ab 2021 nicht mehr möglich.
- Die Absenkrate wurde 2021 erhöht und wird in der Zukunft weiter erhöht (vgl. Abbildung 1).
- Ab 2026 wird die kostenlose Zuteilung für eine Reihe von Carbon Leakage gefährdeten Aktivitäten sukzessive bis auf null im Jahr 2034 gesenkt. Diese Regelung ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts allerdings nur in der EU rechtlich verankert. In der Schweiz ist diese Änderung bisher noch nicht rechtlich verankert. In der Schweiz wären von einer solchen Absenkung insbesondere die Produzenten von Zement, Stahl und Aluminium betroffen. Parallel dazu wird in der EU der Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) wirksam, um zu vermeiden, dass die Reduktion der kostenlosen Zuteilungen zu einer Wettbewerbsverzerrung führt.²⁰ In der Schweiz ist die Einführung eines CBAM zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieser Evaluation nicht vorgesehen.
- Auf längere Sicht wird der Einbezug von Carbon Capture and Storage (CCS) und Negative Emission Technologies (NET) in das EHS diskutiert.

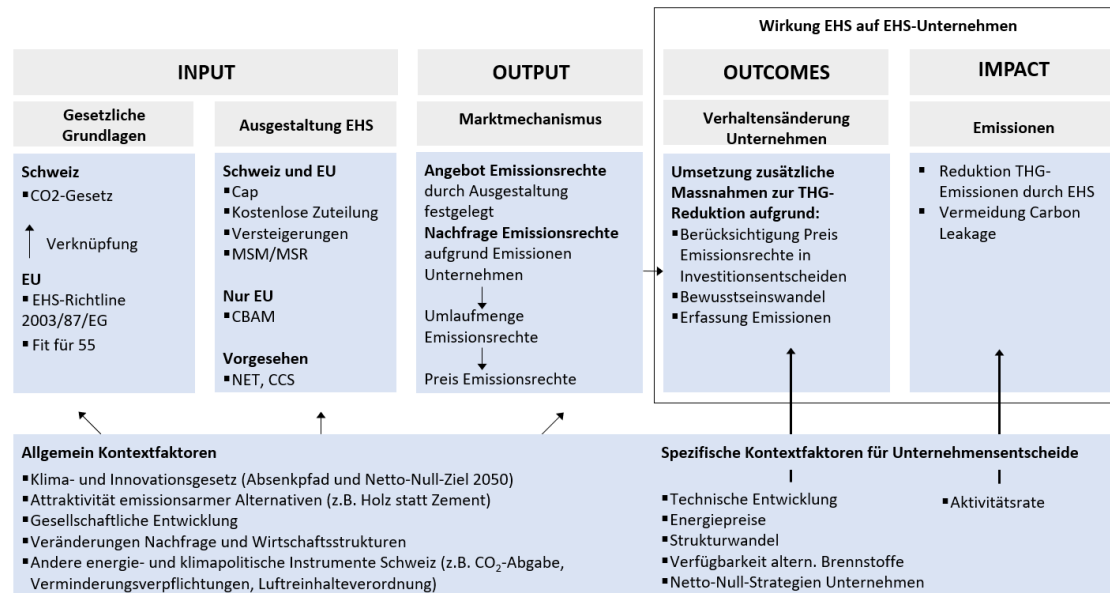
Eine wesentliche Folge der Änderungen im Regelwerk ist, dass mit der Verknüpfung von CH-EHS mit dem EU-EHS im Jahr 2021 aufgrund der wesentlichen Grössenunterschiede das EU-EHS das CH-EHS dominiert (z.B. bei der Preisbestimmung für Emissionsrechte). Da bereits mit der Einführung des CH-EHS 2013 eine Verknüpfung mit dem EU-EHS grundsätzlich angedacht war, können auch vor 2021 bereits Einflüsse des EU-EHS auf Entwicklungen in der Schweiz möglich sein.

2.4. Wirkungsmodell

Das Wirkungsmodell in Abbildung 3 beschreibt die zentralen Zusammenhänge und zugrundeliegenden Mechanismen des EHS und bildet somit die konzeptionelle Basis für die Evaluation. Da die Wirkungsweise des EHS komplex ist und Kontextfaktoren auf allen Ebenen des Wirkungsmodells Einfluss nehmen, beschränkt sich das Wirkungsmodell auf eine stichwortartige Darstellung der wichtigsten Elemente.

²⁰ Die betroffenen Produkte werden beim Import mit einer Abgabe belastet, welche die durch das EU-EHS entstehende Kosten für Emissionen im Produktionsprozess ausgleicht. Dabei werden die Kosten für Emissionen am Herstellungsort des importierten Produkts berücksichtigt. Schweizer Produzenten werden daher beim Export in die EU nicht durch CBAM belastet.

Abbildung 3: Wirkungsmodell



Grafik INFRAS

Die Wirkungskette beginnt mit den Rechtsgrundlagen und der konkreten Ausgestaltung des EHS als zentralem Input. Aufgrund des Verknüpfungsabkommens sind die in den Schweizer Rechtsgrundlagen festgehaltenen Regelungen vergleichbar mit jenen des EU-EHS. Der Output umfasst den Marktmechanismus des EHS, in dem sich aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage die Umlaufmenge an Emissionsrechten und letztlich deren Preis ergibt. Dieser Preis und die kostenlose Zuteilung sind diejenigen Elemente des EHS, welche von den Unternehmen vor allem wahrgenommen werden. Sie bilden damit den massgeblichen Ausgangspunkt für die durch das EHS angestossene Verhaltensänderung der Unternehmen (Outcomes), insbesondere indem sie zusätzliche emissionsmindernde Massnahmen umsetzen. Hinzu kommen sekundäre Elemente wie ein Bewusstseinswandel oder die Erfassung von Emissionsdaten, welche ebenfalls Verhaltensänderungen darstellen.

Verhaltensänderungen der Unternehmen sind im Kontext dieser Evaluation somit die Umsetzung von Massnahmen, welche ursächlich dem EHS zuzuordnen sind («zusätzliche» Massnahmen). Massnahmen, welche die Unternehmen aufgrund anderer Kontextfaktoren umsetzen (wie zum Beispiel, um Energiekosten zu sparen), sind hingegen nicht ursächlich durch das EHS ausgelöst. Aufgrund der diversen Kontextfaktoren ist es herausfordernd, zwischen diesen Referenz-Massnahmen (aufgrund Kontextfaktoren) und zusätzlichen Massnahmen (aufgrund EHS) zu unterscheiden.

Das Ende der Wirkungskette stellt die Impact-Ebene dar, welche insbesondere die aufgrund des EHS erzielten Emissionsreduktionen beschreibt. Wie in der Outcome-Ebene ist es auch auf der Impact-Ebene nötig, zwischen dem Einfluss des EHS und den Einflüssen der Kontextfaktoren zu differenzieren. Sind zusätzliche Massnahmen auf der Outcome-Ebene identifiziert, ist die Bestimmung des zusätzlichen Impacts keine wesentliche weitere Herausforderung, da die emissionsmindernde Wirkung einer Massnahme in der Regel gut quantifizierbar ist.²¹ Ist eine Zuschreibung zum EHS auf der Outcome-Ebene nicht möglich, ist dies auch auf der Impact-Ebene nicht möglich (siehe auch Box A1).²²

Die entscheidende Unsicherheit in der Evaluation des EHS besteht somit darin, zu identifizieren, welche zusätzlichen Massnahmen auf der Outcome-Ebene auf die Verhaltensänderungen von Unternehmen aufgrund des EHS zurückzuführen sind. Dementsprechend bezieht sich die Mehrheit der Evaluationsfragen auf die Outcome-Ebene. Nur die Evaluationsfragen 1 und 2 sowie 10 beziehen sich stärker direkt auf die Impact-Ebene des Wirkungsmodells.

Box A1: Herausforderungen der Identifikation des kausalen Einflusses des EHS

Mehrere Faktoren erschweren die Identifikation kausaler Zusammenhänge im EHS-Kontext:

- Die Kontextfaktoren sind vielfältig und die Zusammenhänge komplex. Zudem sind die verfügbaren Informationen über Kontextfaktoren häufig begrenzt (z. B. Unternehmensinterna).
- Die Identifikation von zusätzlichen Massnahmen ist dadurch erschwert, dass Massnahmen ohne die Einflussnahme des EHS allenfalls später oder weniger umfangreich umgesetzt würden. Es bedarf somit eigentlich einer anteiligen Zuschreibung (Attribution).
- Die Kontextfaktoren wirken auf verschiedenen Ebenen des Wirkungsmodells. Spezifische Kontextfaktoren (z. B. technische Entwicklung oder Energiepreise) wirken sich auf die Entscheidung der Unternehmen zur Umsetzung von Massnahmen (Outcome) aus. Die Aktivitätsrate, also in der Regel die Produktionsmenge, wirkt sich auf die Emissionen aus (Impact). Zudem existieren allgemeine Kontextfaktoren, die auf allen Ebenen wirken, jedoch zumeist diffuser sind. Siehe auch die Liste der Kontextfaktoren im Wirkungsmodell.

²¹ Hier unterscheidet sich diese Evaluation von den meisten anderen Evaluationen, in denen der Analyseschritt von der Outcome Ebene zur Impact-Ebene die grösste Herausforderung darstellt.

²² Als weiteren Impact beinhaltet das Wirkungsmodell die Vermeidung von Carbon Leakage. Dieser Impact wird vor allem durch die Ausgestaltung des EHS (kostenlose Zuteilung, Wettbewerbsverzerrung) und die Preise für Emissionsrechte beeinflusst.

2.5. Aufbau der Arbeit

2.5.1. Methodisches Vorgehen

Für die Durchführung der Evaluation wurden unterschiedliche methodische Ansätze kombiniert.²³

- **Literaturrecherche / Theorie:** Studium und Auswertung der theoretischen Grundlagen und der Literatur zur Wirkung von Emissionshandelssystemen insgesamt und spezifisch dem CH-EHS.
- **Datenanalyse:** Aufbereitung und Interpretation der verfügbaren Daten (v.a. Emissionen, Zuteilungen und Aktivitätsraten auf Unternehmensebene).
- **Unternehmensbefragung:** Eine umfangreiche Befragung, bei der alle am EHS teilnehmenden Unternehmen angeschrieben wurden, stellt den Kern der Evaluation dar.
- **Fokusinterviews/Fallstudien:** Vertiefte Interviews mit 12 ausgewählten Unternehmen aus verschiedenen Sektoren (zur Klärung offener Fragen aus der Umfrage und um ein vertieftes Verständnis der Wirkungsketten und Kausalitäten zu erhalten).

Teilweise können die Evaluationsfragen anhand einer einzelnen Methode abschliessend beantwortet werden, teilweise ist jedoch die Kombination mehrerer methodischer Ansätze nötig, um ein umfassendes Bild zu erhalten (Methodentriangulation). Tabelle 2 zeigt, welche Methoden primär und ergänzend zur Analyse der Evaluationsfragen beigetragen haben.

²³ Zudem wurden bei der Erstellung der Evaluation die SEVAL-Standards berücksichtigt, mit einem besonderen Fokus auf die SEVAL-Standards A1 «Ergebnisoffenheit und Unvoreingenommenheit», A3 «Berücksichtigung Beteiligte/Betroffene» und C2 «Begründete Folgerungen».

Tabelle 2: Methoden

Evaluationsfragen (ausführliche Fragen siehe Tabelle 1)	Literatur- recherche / Theorie	Daten- analyse	Unterneh- mensbefra- gung	Fokusinter- views / Fall- studien
Ex post Evaluation				
Block 1: Datenanalyse 2013-2023				
▪ Verlauf Emissionen		●		●
▪ Aufteilung Sektoren		●		
▪ Verhältnis Zuteilungen zu Emissionen		●		
▪ Umgesetzte Massnahmen			●	●
Block 2: Zuschreibung der Entwicklungen zum EHS				
▪ Bedeutung Schliessungen		●		
▪ Bewertung der Unternehmen zu den Anreizen im EHS	●		●	●
▪ Anreizwirkung des EHS zur Emissionsreduktion	●		●	●
▪ Unausgeschöpfte Verminderungspotenziale	●		●	●
▪ Weitere klimapolitische Instrumente				
Ex ante Evaluation				
Block 3. Weiterentwicklung und Zukunft EHS				
▪ Weiterentwicklung EHS aus Sicht der Unternehmen	●		●	●
▪ Erreichung der Ziele Schweizer Klimapolitik	●			
▪ Auswirkung Carbon Border Adjustment Mechanism	●		●	●

● Primäre Methode ● ergänzende Methode

Die ex ante Evaluation bezieht auch Erkenntnisse aus der ex post Evaluation mit ein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es mit der zweiten Handelsperiode ab 2021 massgebliche Änderungen im EHS gibt und Rückschlüsse aus der ersten Handelsperiode 2013-2020 nur bedingt gültig sind.

2.5.2. Struktur der Berichterstattung

Teil A: Evaluationsbericht

Teil A der Berichterstattung fokussiert sich auf die Haupteckdaten entlang der drei Blöcke von Evaluationsfragestellungen (Kapitel 3, 4 und 5) und dokumentiert die zentralen Ergebnisse und Erkenntnisse. Wo dies nötig ist, wird dabei für die einzelnen Evaluationsfragen auf die Ergebnisse verschiedener methodischer Ansätze zurückgegriffen (Methodentriangulation). Teil A wird abgeschlossen mit einer Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse (6.1), einer Beurteilung der Wirkungsmechanismen des EHS (6.2) und Handlungsempfehlungen (6.3).

Teil A der Berichterstattung kann als eigenständiger und abgeschlossener Bericht auch ohne Teil B verwendet werden.

Teil B: Materialienbericht

Teil B der Berichterstattung (separates Dokument) dokumentiert die Ergebnisse der einzelnen methodischen Herangehensweisen in umfassender Form. Die Gliederung ist daher an den einzelnen Analysemethoden orientiert. Zudem umfasst Teil B weitere Hintergrundinformationen (z.B. ausführliche Beschreibung der Funktionsweise des CH-EHS) und zusätzliche Auswertungen. Teil B sollte nur im Zusammenhang mit Teil A verwendet werden.

3. Block 1: Datenanalyse Periode 2013-2023

Dieses Kapitel behandelt den ersten Block der Evaluationsfragen (Kapitel 2.2), welche vorrangig deskriptiver Art sind. Das Kapitel fokussiert dementsprechend auf die Datenanalyse rund um das EHS, die tatsächlich erfolgten Emissionen, die Verfügbarkeit von Emissionsrechten und ihre Verteilung. Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf den Datenstand April 2024.

3.1. Verlauf der Emissionen und Aufteilung Sektoren

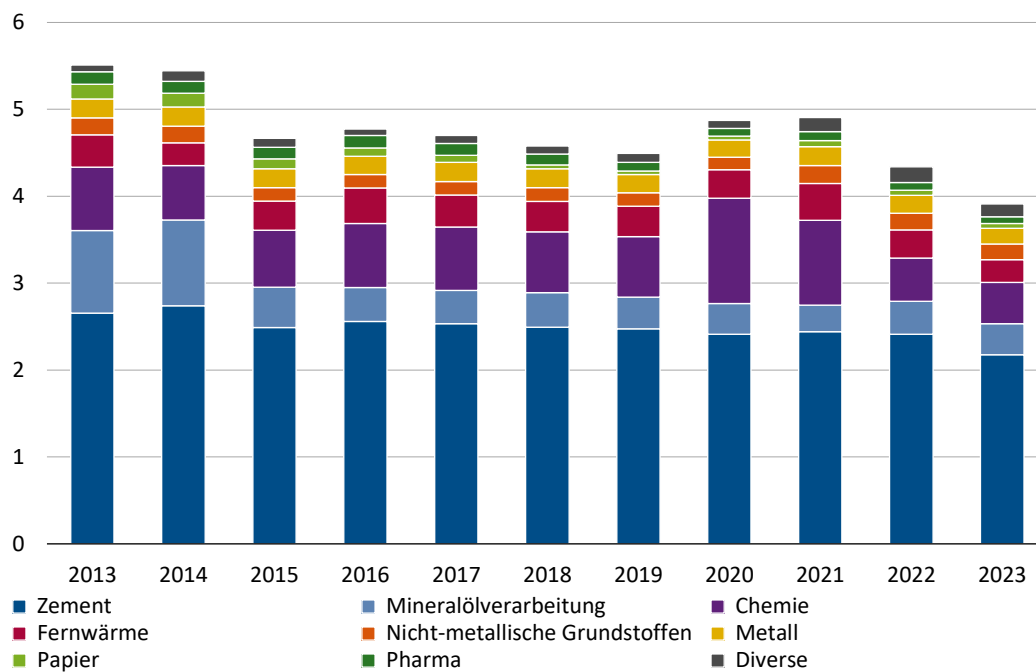
Die Evaluationsfrage 1 lautet: «In welchem Umfang haben die am EHS teilnehmenden Unternehmen im Zeitraum 2013 bis 2023 ihre Emissionen reduziert?» Sie beschäftigt sich somit mit der Impact-Ebene des Wirkungsmodells, ohne jedoch eine Zuschreibung zum EHS oder den Kontextfaktoren vorzunehmen. Kombiniert wird dies direkt mit der Evaluationsfrage 2: «Wie ist die Aufteilung der Emissionsreduktionen nach Sektoren? Und was sind absolut und relativ die wichtigsten Sektoren?», wobei die Details zur absoluten und relativen Relevanz der Sektoren in Teil B, Kapitel 4 beantwortet werden.

Abbildung 4 zeigt, dass die Emissionen von 5.5 Mio. tCO₂eq im Jahr 2013 auf 3.9 Mio. tCO₂eq im Jahr 2023 zurückgegangen sind. Dies ist ein Rückgang von 29% bzw. von 2.9% pro Jahr. Der Rückgang der Emissionen fällt somit stärker aus als der Rückgang des Caps im gleichen Zeitraum (1.74% pro Jahr bis 2020, dann 2.2%).

In der Abbildung ist auch die Differenzierung nach Sektoren zu sehen. Sämtliche Sektoren, mit Ausnahme des Sektors Diverse²⁴, weisen 2023 niedrigere Emissionen auf als 2013. Der Umfang der Reduktion in den Sektoren variiert jedoch stark: von fast unveränderten Emissionen bei den nicht-metallischen Grundstoffen zu bis zu mehr als einer Halbierung der Emissionen in den Sektoren Papier und Mineralölverarbeitung. Wichtig für die Gesamtemissionen ist, dass die drei emissionsstärksten Sektoren, d.h. Zement (mit mehr als der Hälfte der Gesamtemissionen), Mineralölverarbeitung und Chemie, ebenfalls einen Rückgang der Emissionen aufweisen.

²⁴ Der Sektor Diverse ist eine Aggregation der nicht individuell abgebildeten Sektoren. Er umfasst die Sektoren Asphalt, Nahrungsmittel, Textilien sowie Transport (Betrieb stationärer Transportanlagen).

Abbildung 4: Entwicklung der Emissionen von 2013 bis 2023, nach Sektoren



In Mio. tCO₂eq; Diverse: Asphalt, Nahrungsmittel, Textilien sowie Transport

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Die deskriptive Analyse erlaubt eine Analyse einer Reihe von Sonderfällen, welche eine wichtige Grundlage für die Diskussion der Evaluationsfragen von Block 2 bilden (Kapitel 4) und daher nachfolgend beschrieben werden.

Sonderfälle mit erheblichem Einfluss auf die Entwicklung der Emissionen

Es gab zwei spezifische Ereignisse, welche in den Daten deutlich zu erkennen sind.

- Die Schliessung der Tamoil Raffinerie²⁵ (Sektor Mineralölverarbeitung) im Jahr 2015 hat zu einem sprunghaften und permanenten Rückgang der Emissionen um rund 0.6 Mio. tCO₂eq pro Jahr geführt. Dies ist auch der Grund dafür, dass die Mineralölverarbeitung sowohl absolut als auch prozentual zu den Sektoren mit den stärksten Emissionsrückgängen zwischen 2013 und 2023 gehört.
- Lonza (Sektor Chemie) hat im Jahr 2017 eine bis dahin unbekannte Quelle an Lachgasemissionen entdeckt, welche ab 2020 in die Systemgrenze des EHS aufgenommen wurde.²⁶ Die ausgewiesenen Emissionen sind deshalb in den Jahren 2020 und 2021 im Schnitt um ca.

²⁵ Vgl. z.B. <https://www.srf.ch/news/schweiz/teurer-rueckbau-im-wallis-tamoil-erdoelraffinerie-wird-fuer-10-millionen-franken-abgerissen>

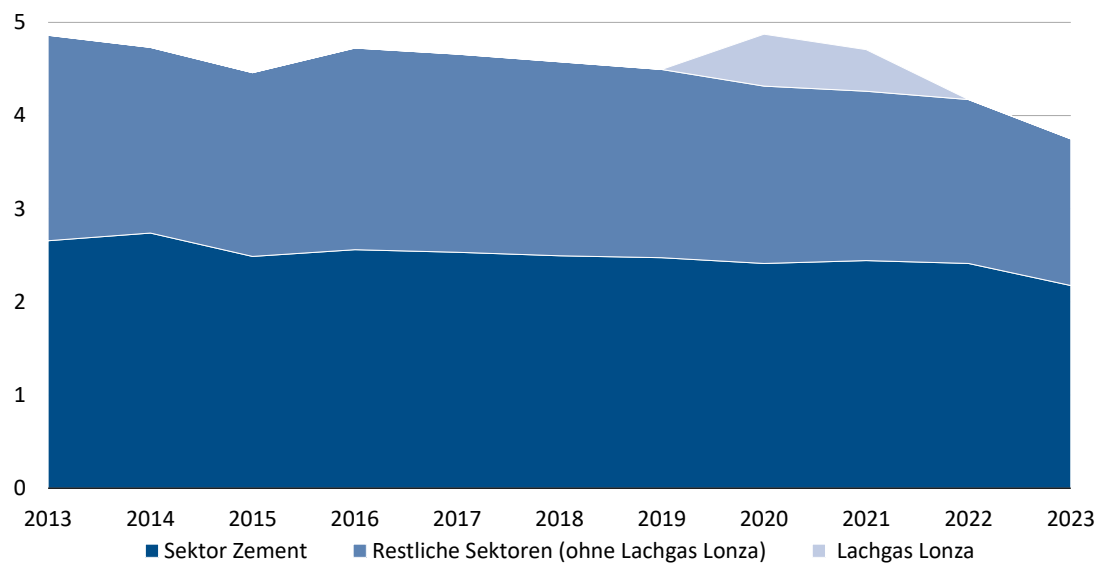
²⁶ Siehe Box A2 im Kapitel 3.2.2 für eine ausführliche Erklärung.

0.5 Mio. tCO₂eq angestiegen.²⁷ Ab dem letzten Quartal 2021 wurden diese Emissionen durch den Einbau eines Katalysators nahezu vollständig eliminiert.

Ein- und Austritte im EHS

Im Laufe der Zeit hat es eine Reihe von Ein- und Austritten ins EHS gegeben. So stellt beispielsweise die oben erwähnte Schliessung von Tamoil eine Form des Austritts dar, während im Jahr 2021 eine Reihe von Unternehmen zum EHS hinzugekommen sind (Sektor Diverses). Beschränkt man die Betrachtung auf die 51 permanenten EHS-Teilnehmer²⁸, so zeigt sich zwischen 2013 und 2023 ein Rückgang der Emissionen von 4.8 Mio. tCO₂eq auf 3.7 Mio. tCO₂eq, was 23% bzw. 2.3% pro Jahr entspricht. Abbildung 5 zeigt die Emissionsentwicklung der 51 permanenten EHS-Teilnehmer. Die Abbildung differenziert zwischen dem Zementsektor, allen anderen Sektoren und dem Sondereffekt der Lachgasemissionen von Lonza.

Abbildung 5: Emissionsentwicklung 51 permanente EHS-Teilnehmer



In Mio. tCO₂eq

Dargestellt sind nur die Emissionen der 51 EHS Unternehmen, die permanent am EHS teilgenommen haben.

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Die Emissionen (ohne Lachgas Lonza) weisen einige Schwankungen auf, sind in der Tendenz jedoch leicht fallend. Eine Detailanalyse zusammen mit den Aktivitätsraten zeigt, dass die

²⁷ Real haben diese Lachgasemissionen bereits vorher stattgefunden (die entsprechende Anlage ist seit 1971 in Betrieb). Es erfolgte jedoch keine rückwirkende Aufnahme in das EHS.

²⁸ Anlagen, die im Zeitraum 2013 bis 2023 permanent am EHS teilgenommen haben.

Schwankungen der Emissionen im Sektor Zement und auch der insgesamt fallende Trend überwiegend auf Änderungen der Produktionsmenge zurückzuführen sind. Dies wurde durch die Interviews mit den entsprechenden Unternehmen auch bestätigt. Für die anderen Sektoren ist eine solche Unterscheidung aufgrund fehlender Daten nicht möglich.

Die aggregierte Sicht verdeckt eine erhebliche Streuung auf Unternehmensebene. So verzeichnen 13 Unternehmen im betrachteten Zeitraum eine Zunahme und 22 Unternehmen eine Abnahme der Emissionen, bei einer Bandbreite von -93% bis +54%.

Übersicht verschiedener Kennzahlen zur Entwicklung der Emissionen

Tabelle 3 gibt einen Überblick über verschiedene Auswertungen zur Entwicklung der Emissionen im Schweizer EHS zwischen 2013 und 2023. Neben bereits vorangehend diskutierten Punkten – Sonderfall Lachgas Lonza sowie Ein-/Austritte – wird hier der Tatsache Rechnung getragen, dass der Vergleich zweier Einzeljahre durch Einzelereignisse verzerrt sein kann. Daher wird als robustere Grösse zusätzlich ein 3-Jahres-Mittel betrachtet und zudem eine lineare Trendanalyse über den Gesamtzeitraum vorgenommen.

Tabelle 3: Emissionsreduktionen im Schweizer EHS anhand verschiedener Auswertungsarten

Auswertungsart	Reduktion insgesamt		Reduktion pro Jahr [% pro Jahr] linearisiert
	Absolut [Mio. tCO ₂ eq]	Relativ [%]	
Alle Emissionen im EHS			
EHS-Emissionen, 2013 ggü. 2023	5.5 → 3.9	29%	2.9%
Emissionen permanente EHS-Teilnehmer			
EHS-Emissionen, 2013 ggü. 2023	4.8 → 3.7	23%	2.3%
EHS-Emissionen, Mittel 2021-23 ggü. 2013-15	4.7 → 4.1	13%	1.7%
Linearer Trend (2013-2023)	N/A	14%	1.4%

Permanente EHS-Teilnehmer sind diejenigen 51 Unternehmen, die im Zeitraum 2013-2023 permanent am EHS teilgenommen haben.

In der Betrachtung Mittel 2021-23 ggü. 2013-15 und Linearer Trend wurden die Lachgasemissionen von Lonza aus den Jahren 2020 und 2021 nicht berücksichtigt.

Tabelle INFRAS

Der Vergleich der Kennzahlen in Tabelle 3 zeigt, dass der zu Beginn dieses Kapitels identifizierte Rückgang der Emissionen im EHS um 2.9% pro Jahr zu einem Teil auf Ein- und Austritte aus dem EHS zurückzuführen ist, wobei der Effekt der Austritte überwiegt. Die verschiedenen Kennzahlen zur Entwicklung der Emissionen der permanenten EHS-Teilnehmer sind niedriger und liegen grob um 2% pro Jahr.

3.2. Verhältnis Zuteilungen zu Emissionen

Dieses Kapitel klärt die Evaluationsfrage 3: «Wie hoch waren die kostenlosen Zuteilungen im Verhältnis zu den Emissionen?». Die Betrachtung erfolgt dabei gesamthaft sowie differenziert für die einzelnen Sektoren. Neben den kostenlosen Zuteilungen wird auch das weitere Angebot von Emissionsrechten sowie die Nachfrage nach Emissionsrechten betrachtet. Aus dem Vergleich von Angebot und Nachfrage ergibt sich die Umlaufmenge. Damit verknüpft Evaluationsfrage 3 die Input-Ebene des Wirkungsmodells (kostenlose Zuteilungen, Angebot Emissionsrechte) mit der Output-Ebene (Umlaufmenge).

3.2.1. Kostenlose Zuteilung und weiteres Angebot von Emissionsrechten

Über den Zeitraum 2013 bis 2023 haben die am EHS teilnehmenden Unternehmen kostenlose Zuteilungen von 50.6 Mio. Emissionsrechten erhalten. Sie konnten somit ihre Emissionen von 52.2 Mio. tCO₂eq zu 97% durch kostenlose Zuteilungen abdecken. Zusätzlich haben Unternehmen 4.2 Mio. Emissionsrechte ersteigert (8%) und 1.9 Mio. Emissionsminderungszertifikate eingekauft (3%). Es sind also 4.7 Mio. Emissionsrechten (8%) mehr in Umlauf gekommen als für die Emissionen nötig waren.²⁹ Tabelle 4 fasst diese Zahlen zusammen und differenziert auch nach den Handelsperioden.

Tabelle 4: Angebot und Nachfrage Emissionsrechte in der Schweiz

	Angebot [Mio. ER]			Nachfrage [Mio. ER]		Differenz [Mio. ER]
	Kostenlose Zuteilung	Versteigerung	Einmaliger Übertrag aus 2008-12	Emissionen	Emissionsminderungszertifikate (Abzug)	
2013-2020	38.2	3.3	0.16	39.0	-1.9	4.5
2021-2023	12.4	0.8	-	13.1	-	0.1
Gesamt	50.6	4.2	0.16	52.2	-1.9	4.7

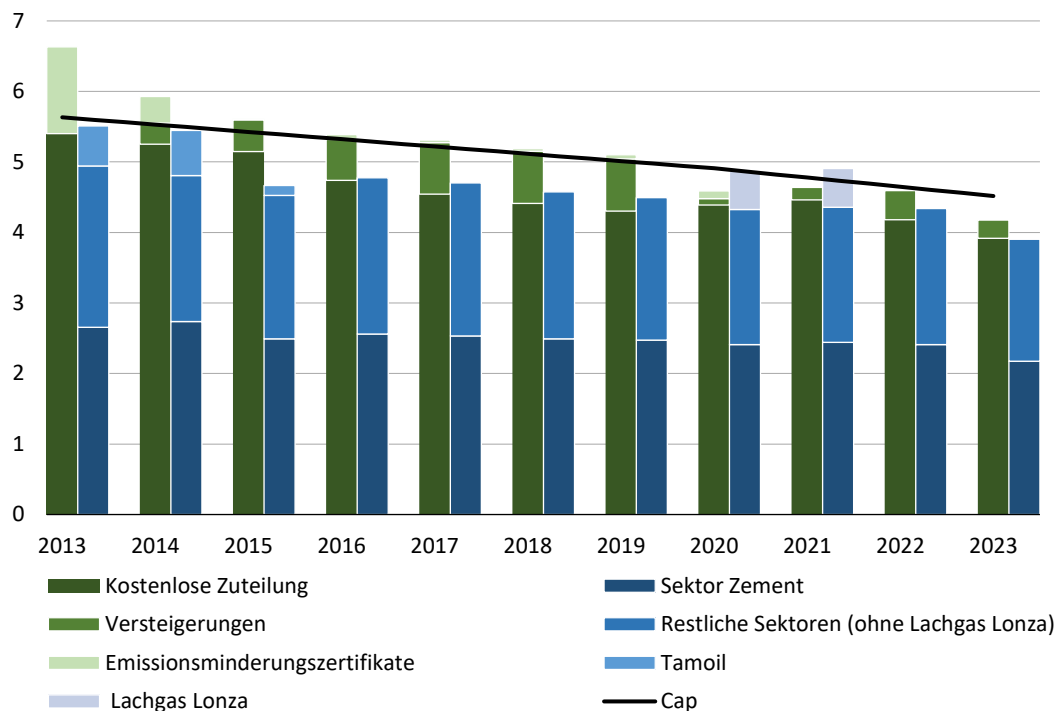
Wegen Rundungseffekten entspricht «Gesamt» nicht immer der Summe der angegebenen Einzelwerte (alle Werte wurden nach der Summierung gerundet). Die Zahlen beziehen sich auf 01. Januar bis 31. Dezember des jeweiligen Zeitraums.

Tabelle INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Abbildung 6 — eine Erweiterung von Abbildung 2 — zeigt die Elemente von Angebot und Nachfrage für einzelne Jahre. Zu erkennen ist, dass die Nachfrage in jedem einzelnen Jahr unter dem Angebot lag, mit Ausnahme der Jahre 2020 und 2021, in denen die Lachgasemissionen von Lonza die Nachfrage erhöhten.

²⁹ Die kostenlosen Zuteilungen entsprechen daher 89% aller in Umlauf gekommenen Emissionsrechte.

Abbildung 6: Verlauf Angebot und Nachfrage Emissionsrechte



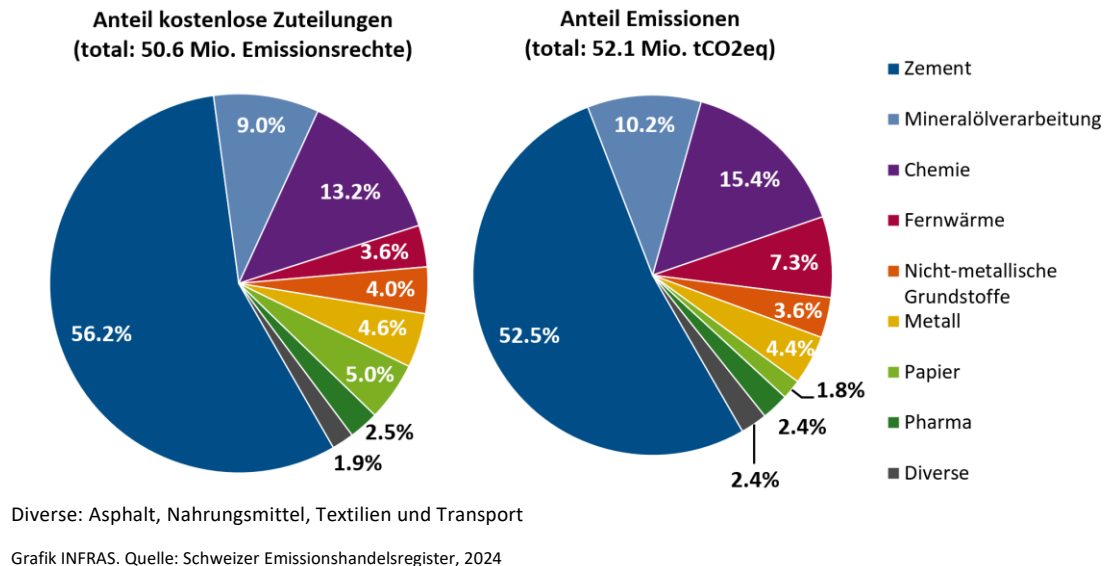
Mio. Emissionsrechten

Linke Balken: Angebot (analog Abbildung 1); Rechte Balken: Nachfrage (Emissionen)

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Abbildung 7 zeigt die Aufteilung der kostenlosen Zuteilung und der Emissionen im Zeitraum von 2013 bis 2023 je Sektor. Bei den Zuteilungen dominierten die sechs Zementwerke (56%), gefolgt von den Sektoren Chemie (13%) und Mineralölverarbeitung (9%). Bei den Emissionen zeigt sich ein ähnliches Bild: Die Mehrheit der Emissionen wird durch die Zementwerke verursacht (53%), gefolgt von Chemie (15%) und der Mineralölverarbeitung (10%).

Abbildung 7: Anteil Sektoren an kostenlosen Zuteilungen und Emissionen 2013 bis 2023



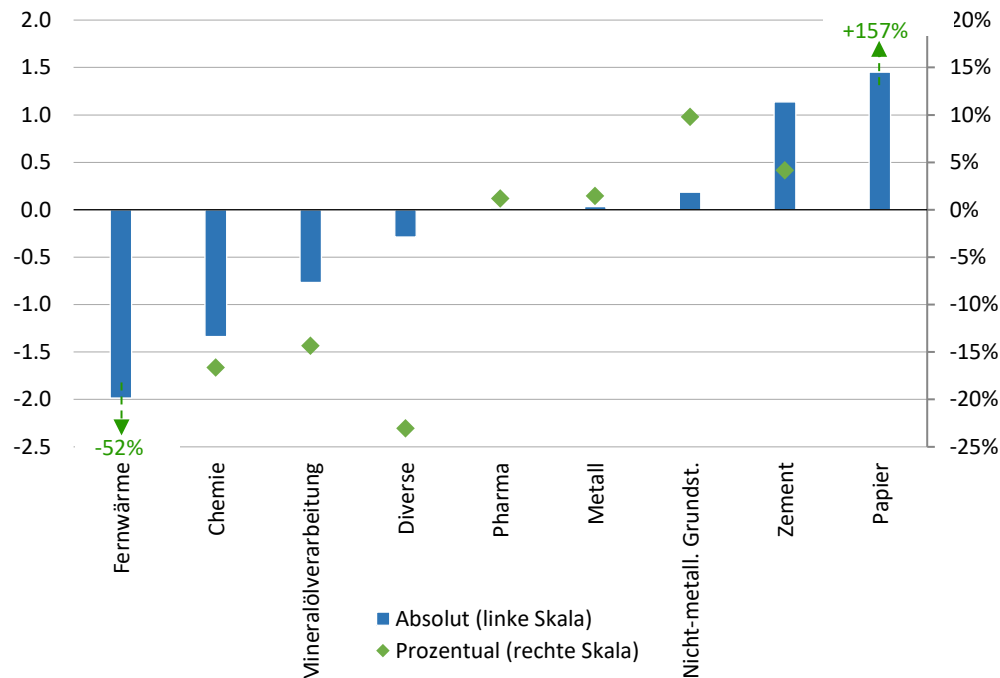
Über- und Unterallokation

Von einer Überallokation spricht man, wenn eine Einheit (Anlage, Unternehmen, Sektor, etc.) mehr Emissionsrechte kostenlos zugeteilt bekommt, als sie zur Deckung ihrer Emissionen benötigt. Bei den Sektoren zeigt sich ein differenziertes Bild (Abbildung 8): Vier Sektoren weisen eine Unterallokation auf, drei Sektoren haben eine klare Überallokation und zwei Sektoren liegen nahe an der Grenze zwischen Über- und Unterallokation. Dabei liegt die relative Über- bzw. Unterallokation meist in der Bandbreite von +/- 15%, mit je einer Ausnahme nach oben und unten: Bei den Sektoren Fernwärme und Papier.

Fernwärme hat eine starke Unterallokation (-52%). Fernwärme ist der einzige Sektor im EHS, dessen Haupttätigkeit nicht als Carbon Leakage gefährdet gilt und welcher deshalb eine geringere Zuteilung erhält. Die starke Überallokation im Papiersektor (+157%) ist auf ein Unternehmen, welches seinen Energiebezug auf Fernwärme aus einer KVA umgestellt hat, sowie auf einen hohen Anteil von biogenen Brennstoffen in mehreren weiteren Unternehmen zurückzuführen.

Die zwischen den Sektoren beobachtete Heterogenität setzt sich bei einer weiteren Differenzierung auf Unternehmens- und Anlagenebene fort (siehe dazu Teil B der Studie). So haben beispielsweise zwei Zementwerke eine Überallokation von +14% und +22%, während ein anderes eine Unterallokation von -15% hat.

Abbildung 8: Über- und Unterallokation Sektoren 2013 bis 2023



Linke Skala: In Mio. Emissionsrechte; Rechte Skala: In % der tatsächlichen Emissionen (Pfeil und Wertangabe für diejenigen Datenpunkte, deren prozentualer Wert ausserhalb der Skala liegt)

Zur Einordnung: Eine Überallokation von 1.0 Mio. Emissionsrechten hat bei dem mittleren Preis von 29 EUR/tCO₂eq einen Wert von 29 Mio. Euro.

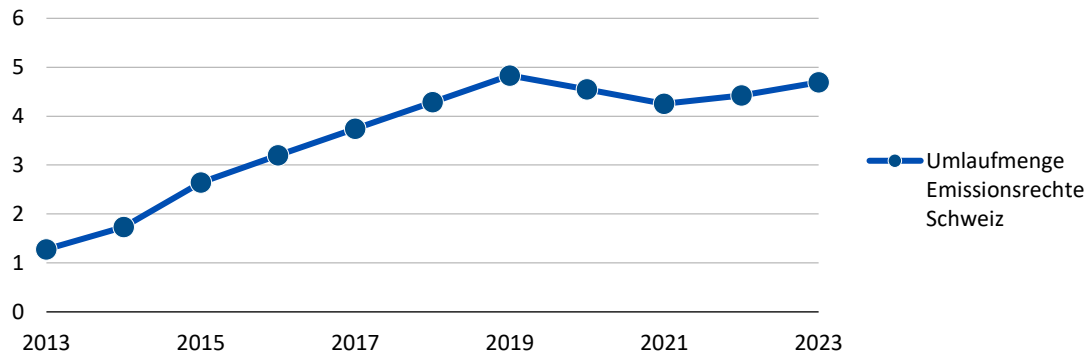
Grafik INFRAS. Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

3.2.2. Umlaufmenge Emissionsrechte

Definition und Verlauf

Das EHS bildet einen Markt, der sich aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage nach Emissionsrechten ergibt und in dem sich ein Preis für Emissionsrechte bildet. Eine Kenngrösse in diesem Zusammenhang ist der freie Umlauf von Emissionsrechten, auch Umlaufmenge genannt. Sie gibt die Anzahl an Emissionsrechten an, welche nicht zur Deckung von Emissionen abgegeben werden musste und somit für den Umlauf im Markt zur Verfügung steht bzw. von den Unternehmen als Reserve gehalten wird. Wie bereits in Tabelle 4 dargestellt, steigt die Umlaufmenge per Ende 2023 auf 4.7 Mio. Emissionsrechte, was ca. 130% der Emissionen im Jahr 2023 entspricht. Abbildung 9 zeigt den Verlauf der Umlaufmenge über die Jahre.

Abbildung 9: Umlaufmenge Emissionsrechte Schweiz



In Mio. Emissionsrechte

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Die Umlaufmenge startet bereits 2013 mit über 1 Mio. Emissionsrechten, weil vor allem in der Anfangsphase Emissionsminderungszertifikate verwendet wurden und entsprechend Emissionsrechte gespart werden konnten. Bis 2019 stieg die Umlaufmenge kontinuierlich um durchschnittlich knapp 0.6 Mio. pro Jahr. Dies ist in erheblichem Umfang auf die Schliessung der Tamoil-Raffinerie im Jahr 2015 zurückzuführen: Diese Emissionen entfielen dauerhaft, der Cap und sein Absenkpfad blieben hingegen unverändert. Ab 2020 kommt der Anstieg zum Stillstand. Dies ist auch auf die Lachgasemissionen von Lonza zurückzuführen (siehe auch Box A2): Der Knick und der Rückgang von rund 0.3 Mio. Emissionsrechten pro Jahr in den Jahren 2020 und 2021 ist massgeblich durch die zusätzliche Nachfrage nach je rund einer halben Million Emissionsrechte durch Lonza in diesen beiden Jahren angetrieben. Zusätzlich reduzieren die kontinuierliche, ab 2021 beschleunigte Absenkung des Caps und ab 2022 der Marktstabilisierungsmechanismus das Angebot.

Spezifische Effekte, welche die Umlaufmenge in der Schweiz beeinflussen

Die Umlaufmenge an Emissionsrechten ist ein Indikator für die Stringenz des EHS.³⁰ Die Umlaufmenge wurde von einer Reihe spezifischer Effekte beeinflusst. Dies betrifft sowohl das Angebot als auch die Nachfrage an Emissionsrechten. Tabelle 5 zeigt eine Übersicht über solche

³⁰ Die Umlaufmenge stellt einen Puffer im System dar. Sind die Emissionen eines Jahres höher als der Cap (z.B. durch Produktionsausweitung), besteht bei einer hohen Umlaufmenge dennoch keine direkte Notwendigkeit, zusätzliche Massnahmen umzusetzen. Stattdessen kann auf den Puffer an Emissionsrechten zurückgegriffen werden. In diesem Fall ist das EHS wenig stringent, da es weniger Anreize für Unternehmen bietet, ihre Emissionen durch zusätzliche Massnahmen zu reduzieren. Die Stringenz eines EHS ist jedoch nicht unbedingt gleichbedeutend mit seinem Erfolg und seiner Wirksamkeit: Führt ein EHS zu vielen emissionsmindernden Massnahmen und ist in diesem Sinne erfolgreich, kann auch dies zu einer hohen Umlaufmenge führen.

Effekte. Gezeigt sind nur solche Effekte, für die sich die kumulierte Wirkung auf die Umlaufmenge bis 2023 abschätzen liess.³¹

Tabelle 5: Spezifische Effekte mit Einfluss auf Umlaufmenge und geschätzter Effekt

	Art	Geschätzter Effekt auf Umlaufmenge [in Mio. ER]
Spezifische Effekte		
Die Möglichkeit, Emissionsminderungszertifikate zu nutzen	Erhöhung Angebot	+ 1.9
Schliessung der Tamoil Raffinerie im Jahr 2015	Reduktion Nachfrage	+ 4.8
Schliessung dreier Unternehmen, ein Opt-out, Änderungen Systemgrenzen	Reduktion Nachfrage	+ 1.0
Zementsektor: Rückgang des Outputs (bzw. Aktivitätsrate)	Reduktion Nachfrage	+ 1.5
Löschung Emissionsrechte nach Abschluss der ersten Handelsperiode 2013-2020 gemäss Art. 48 der CO ₂ -Verordnung	Reduktion Angebot	- 0.5
Marktstabilisierungsmechanismus (Emissionsrechte gelöscht in den Jahren 2022 und 2023)	Reduktion Angebot	- 0.5
Lachgasquelle von Lonza (2020 und 2021)	Erhöhung Nachfrage	- 1.0
Eintritt ins EHS von rund 44 Unternehmen 2021	Erhöhung Nachfrage	- 0.5
Einmaliger Übertrag Emissionsrechte aus Vorperiode 2008-12	Erhöhung Angebot	+0.2
Summe		+ 6.9

Details zu den Berechnungen sind im separaten Teil B der Berichterstattung zu finden.

Tabelle INFRAS

In der Summe ergeben diese abschätzbaren spezifischen Effekte eine Erhöhung der Umlaufmenge von rund 6.9 Mio. Emissionsrechten. Unter der Annahme, dass die Unternehmen ihre Emissionen parallel zur Absenkrate des Caps gesenkt hätten,³² wäre somit für das Jahr 2023 eine Umlaufmenge von 6.9 Mio. Emissionsrechten zu erwarten durch diese spezifischen Effekte. In Wirklichkeit betrug die Umlaufmenge im Jahr 2023 jedoch 4.7 Mio. Emissionsrechte (Tabelle 4). Der Vergleich dieser beiden Grössen zeigt, dass die kumulierten Emissionen der EHS-Unternehmen (2013 bis 2023) um 2.2 Mio. tCO₂eq höher waren als die kumulierte Menge an Emissionsrechten unter dem Cap — falls man die spezifisch zu eruiierenden Effekte ausklammert. Daraus lässt sich ableiten, dass die Unternehmen ihre Emissionen von 2013 bis 2023 linearisiert um 1.2% pro Jahr reduziert haben, während der EHS-Cap um 1.74% (2013-2020) resp. 2.2% (ab 2021) pro Jahr reduziert wurde. Die Unternehmen waren somit aufgrund der

³¹ Dabei wird unterstellt, dass die Emissionen der Unternehmen ohne die spezifischen Effekte entsprechend dem Absenkpfad des Caps zurückgegangen wären.

³² Und unter der zusätzlichen Annahme, dass die Emissionen des Jahres 2013 dem Cap des Jahres 2013 entsprochen hätten. Diese Annahme ist recht nahe an der Realität (siehe Abbildung 6).

spezifischen Effekte, welche ausserhalb des EHS liegen, in der Lage, die übrigen Emissionen langsamer zu reduzieren als die Absenkrate des Caps.

Grundsätzlich ergibt sich die um die spezifischen Effekte bereinigte Reduktion der Emissionen von 1.2% pro Jahr aus dem Zusammenspiel von (i) Veränderungen der Aktivitätsraten (Reduktion oder Zunahme der Emissionen), (ii) emissionsmindernden Massnahmen der Unternehmen (Reduktion der Emissionen) oder (iii) weiteren, nicht quantifizierten spezifischen Effekten auf der Nachfrageseite (Reduktion oder Zunahme der Emissionen). Welches dieser drei Elemente dominiert, ergibt sich aus den Daten nicht. Auch ist unklar, inwieweit die Elemente dem EHS zuzuschreiben sind, oder ob sie vorrangig durch Kontextfaktoren beeinflusst werden. Darüber hinaus kann das EHS auch bei einigen der quantifizierten spezifischen Effekte (wie Betriebsschliessungen) eine gewisse Rolle gespielt haben.

Box A2: Sonderfall Lachgas-Emissionen Lonza

Im Jahr 2017 hat Lonza bei einer Routinemessung der Stickoxidemissionen im Rahmen der Luftreinhalteverordnung (LRV) eine bis anhin unbekannte Quellen an Lachgasemissionen entdeckt.³³ Die betroffene Anlage ist seit 1971 in Betrieb. Für die Eliminierung dieser Emissionen existierte zum Zeitpunkt der Entdeckung eine etablierte Technik (Zerstörung des Lachgases mittels eines nachgeschalteten Katalysators). Lonza plante ursprünglich, diese Technologie im Rahmen eines Schweizer Kompensationsprojektes zu installieren. Nach den geltenden Regelungen der CO₂-Gesetzgebung war dies nicht zulässig und die Lachgasemissionen mussten in die Systemgrenze des EHS aufgenommen werden (ab 2020). Somit haben sich die ausgewiesenen Emissionen von Lonza in den Jahren 2020 und 2021 im Schnitt um ca. 0.50 Mio. tCO₂eq erhöht. Im letzten Quartal 2021 wurden diese Emissionen fast vollständig eliminiert, sodass die Emissionen ab dem Jahr 2022 wieder auf das ursprüngliche Niveau zurückgegangen sind.

Inwieweit die Eliminierung der Lachgasemissionen dem EHS zuzurechnen ist oder nicht, kann für diesen komplexen Fall nicht abschliessend geklärt werden.³⁴ Da es sich bei dieser Massnahme aber eindeutig um einen Sonderfall handelt, wurde sie aus der Analyse ausgeschlossen, um die Ergebnisse nicht zu verzerren.

³³ Für weiterführende Informationen siehe:

- Medienmitteilung BAFU: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/dokumentation/medienmitteilungen/anzeige-nsb-unter-medienmitteilungen.msg-id-78041.html>
- Medienmitteilung Lonza: https://www.lonza.com/news/2020-12-10-08-10_de
- Reportage Tagesanzeiger: <https://interaktiv.tagesanzeiger.ch/2020/lonza-treibhausgas-leck/>

³⁴ Dies hängt auch davon ab, welche Situation als Vergleichsmassstab verwendet wird.

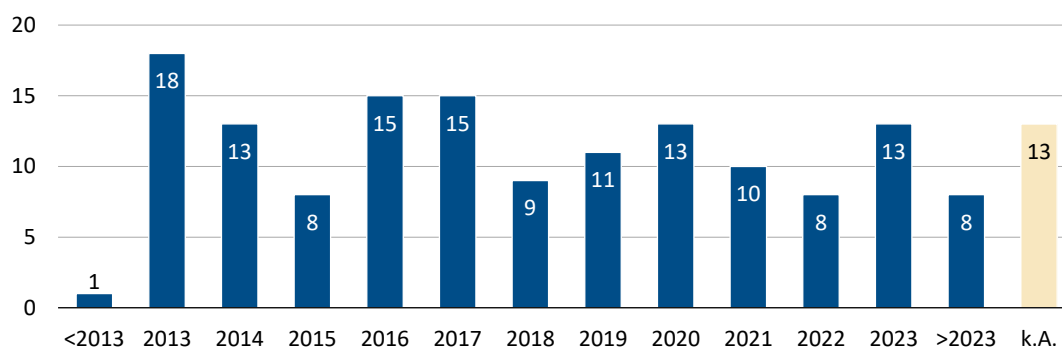
3.3. Umgesetzte Massnahmen

Das EHS soll Anreize für teilnehmende Unternehmen setzen, mehr emissionsmindernde Massnahmen umzusetzen. Die Evaluationsfrage 4 lautet deshalb: «Welche Massnahmen zur Emissionsreduktion haben die teilnehmenden Unternehmen im Zeitraum 2013-2023 umgesetzt?». Die Frage zielt damit auf die Outcome-Ebene im Wirkungsmodell. Massnahmen zur Reduktion Treibhausgasemissionen lassen sich in Prozessoptimierung, Elektrifizierung, Energieeffizienz, Einsatz erneuerbare Energien, Brennstoffwechsel oder Wärme-/Kältebezug von Dritten unterscheiden. Auf diesen Unterschied wird im Folgenden aber nicht näher eingegangen.

Zu Massnahmen gibt es keine systematische Erfassung innerhalb des Emissionshandelsregisters oder anderer Statistiken. Daher wurde im Rahmen dieser Evaluation eine Befragung der am EHS teilnehmenden Unternehmen durchgeführt, bei der auch die Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen abgefragt wurde. Es nahmen 61 von 93 möglichen Anlagen an der Befragung teil, welche für 94% aller im EHS abgedeckten Emissionen zwischen 2013 und 2023 verantwortlich sind. Für 60 Anlagen liegen Informationen bzgl. der umgesetzten Massnahmen vor. Die Antworten repräsentieren somit einen Grossteil der relevanten Grundgesamtheit.

Insgesamt wurden in den 60 Anlagen im Zeitraum von 2013 bis 2023 mindestens 180 Massnahmen durchgeführt.³⁵ Im Schnitt entspricht dies 3.6 Massnahmen pro Anlage, wobei die Zahl stark variiert: Der Median liegt bei 3 Massnahmen, in 6 Anlagen wurden gar keine Massnahmen umgesetzt, in 4 Anlagen mehr als 10. Die Zahl der Massnahmen schwankt über die Jahre, zeigt jedoch kein spezifisches Muster (siehe Abbildung 10). Insbesondere ist keine Zunahme an Massnahmen ab dem Jahr 2020 zu beobachten, als die Preise für Emissionsrechte stark gestiegen sind (siehe dazu Abbildung 13 sowie die Diskussion in Kapitel 4.2.3 zur verzögerten Wirkung von Preissignalen).

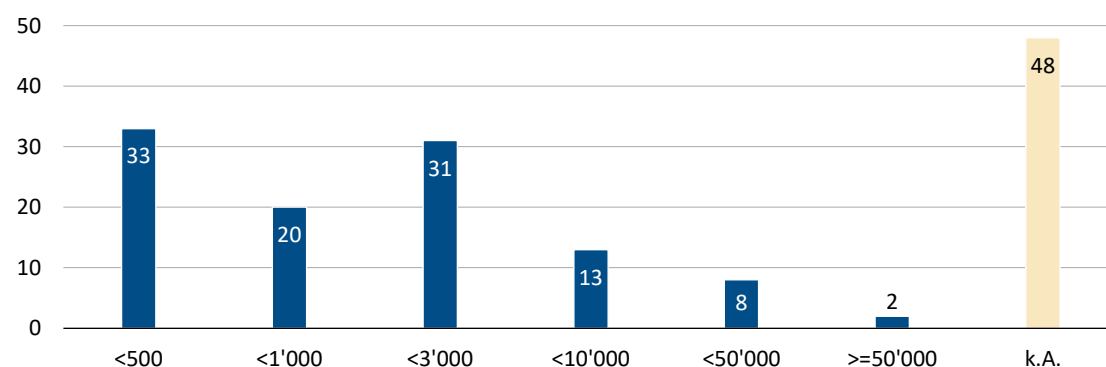
³⁵ In der Befragung wurden die Unternehmen gebeten, die drei Massnahmen mit der grössten CO₂-Einsparung anzugeben, sowie bis zu sieben weiteren Massnahmen, falls deren jeweilige Emissionsreduktion mindestens 500 tCO₂eq beträgt (diese Mindestgrenze wurde in den Antworten jedoch nicht immer eingehalten). Es wurden auch Massnahmen erfasst, die vor 2013 umgesetzt wurden oder die noch in Planung sind. In einigen Fällen haben die Unternehmen nur eine aggregierte Angabe für alle Massnahmen einer Anlage gemacht, was in der Auswertung als eine Massnahme behandelt wird.

Abbildung 10: Anzahl umgesetzte Massnahmen nach Jahren

n=155 (Anzahl Massnahmen); Umsetzungsjahr (erstmalige Reduktion der Emissionen)

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Von den 180 Massnahmen machten die Unternehmen für 155 Massnahmen weitere Angaben, die analysiert werden können. Für 108 Massnahmen liegt eine Angabe dazu vor, wie stark sie die Emissionen reduziert haben (siehe Abbildung 11). Am häufigsten wurden Massnahmen genannt (33 Fälle), bei welchen die reduzierten Emissionen unter 500 tCO₂eq pro Jahr lagen. Bei 10 Massnahmen übersteigt die Einsparung an Emissionen 10'000 tCO₂eq pro Jahr, wobei jede dieser Massnahmen einzeln mehr Emissionen vermeidet als alle erfassten Massnahmen unter 500 tCO₂eq zusammen.

Abbildung 11: Jährlich reduzierte Emissionen pro Massnahme

n=155 (Anzahl Massnahmen); reduzierte Emissionen in tCO₂eq pro Jahr gemäss Unternehmensbefragung

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Zusammen mit den Angaben zum Umsetzungsjahr lässt sich herleiten, wie stark die Massnahmen zur Reduktion der Emissionen in der Periode 2013 bis 2023 beigetragen haben. Berücksichtigt man sämtliche Massnahmen, für die Angaben zur Emissionsreduktion vorliegen, so

haben diese Massnahmen die kumulierten Emissionen in dieser Periode um 4.8 Mio. tCO₂eq reduziert. Dies schliesst die Emissionsreduktionen durch die vermiedenen Lachgasemissionen bei Lonza ein. Schliesst man diesen Fall aus, so ergibt sich eine Reduktion der kumulierten Emissionen um 3.1 Mio. tCO₂eq.

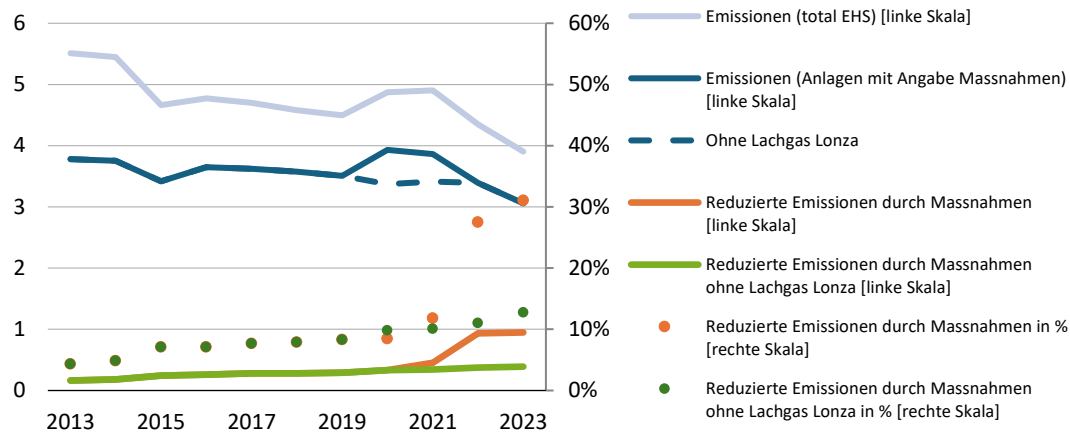
Die Massnahmen sind jedoch nicht nur in der beobachteten Zeitspanne wirksam. Fokussiert man auf die dauerhaften Effekte der Massnahmen, so kann man approximativ³⁶ die durch die Massnahmen erzielten Emissionsreduktion im letzten Beobachtungsjahr 2023 heranziehen: Alle Massnahmen von 2013 bis 2023 gemeinsam haben die Emissionen im Jahr 2023 um rund 390'000 tCO₂eq reduziert (ohne Lachgas Lonza). Dies entspricht 13% der im Jahr 2023 erfolgten Emissionen (nur Emissionen derjenigen Anlagen, welche Angaben zu den Massnahmen gemacht haben; ohne Sonderfall Lachgas Lonza³⁷). Alle Massnahmen gemeinsam haben somit insgesamt zu einer permanenten Reduktion der Emissionen um knapp 400'000. tCO₂eq pro Jahr geführt. Umgesetzt auf die Periode 2013 bis 2023 entspräche dies linear einem Rückgang von rund 1.3% pro Jahr. Da in der Befragung nicht alle Massnahmen erfasst wurden, sind diese Werte eine untere Grenze der tatsächlichen Reduktion.

Abbildung 12 nimmt diese Überlegungen nochmals auf und stellt sie in einer Betrachtung pro Jahr dar, wobei berücksichtigt wird, in welchem Jahr eine Massnahme erstmalig zu einer Emissionsreduktion geführt hat (mit und ohne Lachgas Lonza).

³⁶ Dies ist eine hypothetische Überlegung und gilt nur approximativ. So ist beispielsweise nicht bekannt, ob sich die Produktion und damit die Emissionen anders entwickelt hätten, wenn eine Massnahme nicht umgesetzt worden wäre. Oder ob sich die Wirkung einer Massnahme über die Jahre verändert, beispielsweise durch Änderungen der Produktionsmengen.

³⁷ Mit Lachgas Lonza: 31% geringere Emissionen im Jahr 2023 als ohne die Massnahmen.

Abbildung 12: Emissionsreduktion durch Massnahmen



n=108

Linien / linke Skala: (Reduzierte) Emissionen in Mio. tCO₂eq

Punkte / rechte Skala: Reduzierten Emissionen in % der Gesamtemissionen

«Anlagen mit Angabe Massnahmen»: Emissionen nur derjenigen Anlagen, welche in der Befragung Angaben zu den Massnahmen gemacht haben.

Lesehilfe für das Jahr 2023: Alle EHS-Anlagen haben knapp 4 Mio. tCO₂eq emittiert (hellblaue Linie, linke Skala). Davon stammen etwas mehr als 3 Mio. tCO₂eq von Anlagen, welche in der Befragung Angaben zu Massnahmen gemacht haben (dunkelblaue Linie, linke Skala). Aus der Befragung ergibt sich, dass diese Massnahmen die Emissionen dieser Anlagen um rund 1 Mio. tCO₂eq reduziert haben (orange Linie, linke Skala). Ohne die Massnahmen waren die Emissionen also um über 30% höher gelegen als dies tatsächlich der Fall war (orange Punkte, rechte Skala). Die grüne Linie und grünen Punkte geben die gleichen Informationen wieder wie die orangen, nur ohne Berücksichtigung des Sonderfalls Lachgas Lonza.

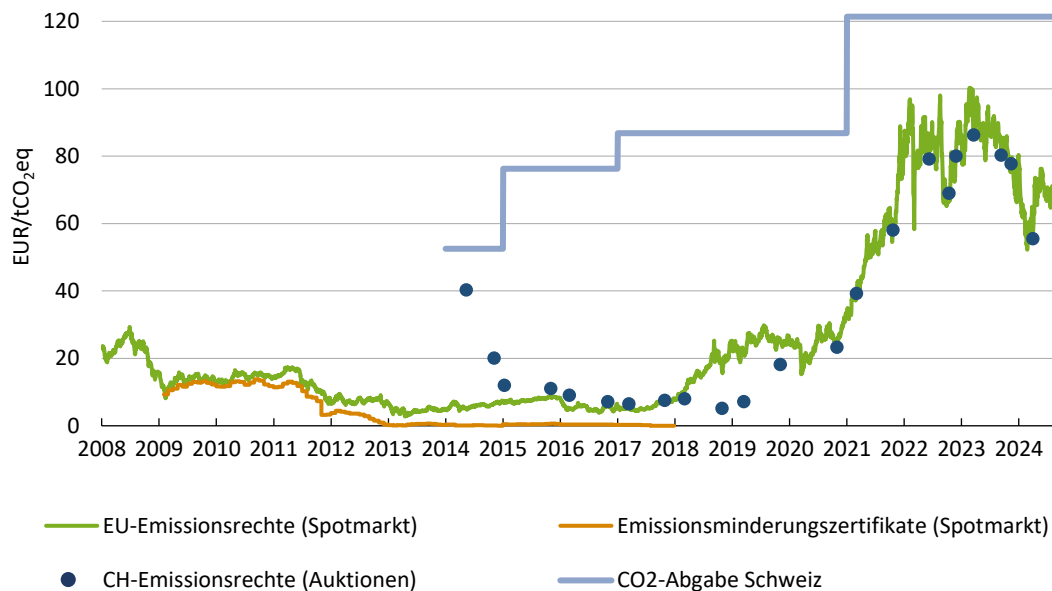
Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

3.4. Preisentwicklung Emissionsrechte

Der Preis der Emissionsrechte ist ein zentraler Parameter des Outputs im Wirkungsmodell und verantwortlich für die Übertragung der Regeln des EHS in einen Anreiz für die Unternehmen, in emissionsmindernde Massnahmen zu investieren. Evaluationsfrage 5 lautet deshalb: «Wie hat sich der Preis für Emissionsrechte im Zeitraum 2013-2023 entwickelt?»

Abbildung 13 zeigt die historischen Preise für Emissionsrechte in der EU und der Schweiz. Da im Schweizer EHS keine Börse für Emissionsrechte besteht, ist ein laufender Preis für Emissionsrechte nicht verfügbar. Der Handel von Emissionsrechten findet in der Schweiz direkt zwischen den Unternehmen statt, im sogenannten Over-The-Counter-Handel. Preisinformationen für diesen privaten Handel sind nicht verfügbar. Einen Anhaltspunkt für den Wert eines Emissionsrechts bieten die Auktionspreise (Punkte in Abbildung 13). Sie sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, insbesondere zu Beginn des EHS: Nur ein geringer Teil der Emissionsrechte wurde über Auktionen in Umlauf gebracht (8% für die Periode 2013-2023; siehe Tabelle 4). Daher ist es möglich, dass die Auktionspreise nur bedingt den tatsächlichen Marktwert der Emissionsrechte widerspiegeln.

Abbildung 13: Preise für Emissionsrechte



Die Umrechnung der CO₂-Abgabe von Schweizer Franken in Euro erfolgte unter Verwendung des Mittelwerts des Wechselkurses für den betreffenden Zeitraum.

Grafik INFRAS. Quelle: Emissionshandelsregister 2024, DEHST 2024 und EEA 2018

Abbildung 13 zeigt auch den Preis für EU-Emissionsrechte am Spotmarkt («EU-Preis») und für Emissionsminderungszertifikate (EMZ). Der Preis für EMZ verläuft bis ca. 2011 recht ähnlich zum EU-Preis, entkoppelt sich aber dann und liegt ab 2013 nahe null. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass EMZ nur bis 2020 (und nur in beschränktem Umfang) abgegeben werden konnten. Da dies schon vor 2013 klar war und sich die Unternehmen frühzeitig mit den maximal möglichen EMZ eindecken konnten, hat frühzeitig eine Entkopplung der Preise von Emissionsrechten und EMZ stattgefunden.

Ab 2020, d.h. nach der Verknüpfung von CH-EHS und EU-EHS, folgen die Auktionspreise der Schweiz eng den EU-Preisen. Unklar ist, warum die Preise vor der Verknüpfung teils unterschiedlich waren. Generell gilt, dass bereits ab 2013 mit der Verknüpfung zu rechnen war und daher die EU-Preise — neben den Schweizer Auktionspreisen — für viele Schweizer Unternehmen einen Proxy für den Wert der Emissionsrechte dargestellt haben dürften.

Nimmt man den EU-Preis als den geeignetsten Proxy für den Wert eines Emissionsrechts in der Schweiz, so schwankte der Preis im Zeitraum 2013 bis 2017 zwischen rund 5 und 10 Euro. Ab 2017 stieg der Preis an, wobei sich der Anstieg ab 2020 beschleunigte und die Preise auf bis zu 100 EUR/tCO₂eq stiegen. Vermutlich lässt sich dies durch die Bekanntgabe der erhöhten

Absenkrate und v.a. der Verschärfung des EU-MSM begründen: Mittels des EU-MSM wurden Anfang 2023 rund 2'500 Mio. Emissionsrechte dauerhaft gelöscht,³⁸ was zumindest in der Gröszenordnung seit 2020 bekannt war. Hierin zeigt sich der Einfluss von verschärften Regelungen und generell von politischen Entscheiden auf die Preisbildung im EHS. Der Mittelwert über die Periode 2013-2023 beträgt knapp 29 EUR/tCO₂eq.

Die Preisentwicklung ab 2020 zeigt auch, dass die Preisbildung vorausschauend erfolgt. Die Umlaufmenge ist Ende 2023 weiterhin hoch und liegt im EU-EHS bei ca. 100% der jährlichen Emissionen, im CH-EHS bei ca. 130%. Die höheren Preise sind somit nicht mit einer aktuellen Knappheit an Emissionsrechten zu begründen, sondern primär damit, dass die Marktteilnehmer eine Verknappung in der Zukunft antizipieren.

Allerdings waren die Preise in den vergangenen Jahren sowohl kurzfristig als auch längerfristig starken Schwankungen unterworfen. So hat sich das Preisniveau bis Anfang 2024 gegenüber den Höchstständen Ende 2022 nahezu halbiert. Neben generellen Unsicherheiten über zukünftige Entwicklungen ist dies vermutlich auch politischen Entscheidungen geschuldet.³⁹ Die Schwankungen erschweren die Planung der Unternehmen, weil es schwierig ist, ein angemessenes EHS-Preissignal in die Investitionsentscheide einzubeziehen.

Auch gezeigt ist der Verlauf der Schweizer CO₂-Abgabe (umgerechnet in Euro⁴⁰), welche jeweils höher war als die EHS-Preise.⁴¹ Dabei wird deutlich, dass die Belastung von CO₂-Emissionen durch die CO₂-Abgabe durchgehend, und meist deutlich, höher lag als der Preis im EHS.

4. Block 2: Zuschreibung der Entwicklungen auf das EHS

In der deskriptiven Analyse der Periode 2013-2023 aus Block 1 wurde sowohl die Entwicklung der Emissionen als auch die Umsetzung von Massnahmen analysiert. Dabei konnten bereits eine Reihe von Einflussfaktoren von ausserhalb des EHS isoliert werden. Diese Analyse erlaubt aber noch keine Aussage zum kausalen Einfluss des EHS auf die Verhaltensänderungen von Unternehmen und auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, weil sowohl die Entwicklung

³⁸ Dies stellte eine substantielle Reduktion der freien Umlaufmenge in der EU dar: Diese reduzierte sich von ca. 3'600 Mio. Emissionsrechten im Jahr 2022 auf ca. 1'100 Mio. Emissionsrechte im September 2024.

³⁹ So basierte die Finanzierung des REPowerEU-Plans zum Teil auf dem Verkauf von Emissionsrechten aus dem EU-Marktstabilisierungsmechanismus im Wert von 20 Mrd. EUR. Siehe https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en und <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/435/oj/eng>. Dies wurde 2022 bekannt und könnte die Preise beeinflussen haben (siehe <https://sandbag.be/2022/05/30/repowereu-fiddling-with-the-carbon-market/>).

⁴⁰ In Schweizer Franken beträgt die CO₂-Abgabe 60 CHF (2014-2015), 84 CHF (2016-2017), 96 CHF (2018-2021) und 120 CHF (seit 2022).

⁴¹ Auch auf internationaler Ebene sind höhere Kosten für Emissionen bei anderen Instrumenten zu beobachten. So ist Schweden ein Beispiel für ein Land, das eine CO₂-Steuer auf alle fossilen Brennstoffe erhebt. Sie wurde 1991 mit einem Satz von 250 SEK (25 EUR) pro Tonne eingeführt und schrittweise auf 1'450 SEK (125 EUR) im Jahr 2024 erhöht. Siehe <https://www.government.se/government-policy/taxes-and-tariffs/swedens-carbon-tax/>.

der Emissionen als auch die Umsetzung von Massnahmen neben dem EHS auch von zahlreichen Kontextfaktoren abhängen.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich dieses Kapitel zunächst mit Anlagenschliessungen (Kapitel 4.1) als wichtigstem Kontextfaktor zur Erklärung der im Block 1 beschriebenen Änderungen in den Emissionen. Dann analysiert Kapitel 4.2, welcher Teil der beobachteten Entwicklungen aus Block 1 gemäss Wirkungsmodell ursächlich den Anreizwirkungen des EHS zugeordnet werden kann (siehe dazu auch Kapitel 2.4). Dazu wird eine Methodentriangulation angewendet, welche Elemente aus Literaturrecherche, Datenanalyse, Unternehmensbefragung und den Fallstudien verbindet (siehe dazu auch Kapitel 2.5.1). Nachfolgende Teilkapitel beantworten weitere Evaluationsfragen, die sich auf die Emissionsentwicklung im EHS beziehen und inwiefern das EHS ein geeignetes Instrument zur Emissionsminderung ist bzw. ob andere klimapolitische Instrumente hierfür geeigneter wären.

4.1. Bedeutung Schliessungen

Zunächst befasst sich der Block 2 zur Wirkung des EHS mit der Evaluationsfrage 6: «Welche Bedeutung hatten Schliessungen und Produktionseinstellungen? Stellen diese ein Carbon Leakage⁴² dar?» Dies ist aus zwei Gründen relevant. Einerseits sinkt durch Schliessungen die Nachfrage nach Emissionsrechten, was die Preise im EHS senkt und damit die Anreizwirkung des EHS für die übrigen Unternehmen reduziert. Andererseits können Schliessungen und Produktionseinstellungen selbst kausal durch die mit dem EHS verbundenen Kosten ausgelöst werden. Unter Umständen liegt dann ein Fall von Carbon Leakage vor, was eigentlich durch die Ausgestaltung des EHS verhindert werden soll.

In der Beobachtungsperiode ist in der Schweiz vor allem die Schliessung der Tamoil Raffinerie im Jahr 2015 relevant, welche vor der Schliessung Emissionen von ca. 0.6 Mio. tCO₂eq pro Jahr hatte. Die Schliessung hat bis 2023 zu einer kumulierten Verringerung der Nachfrage um ca. 4.8 Mio. Emissionsrechten geführt (siehe Kapitel 3.2). Dies entspricht rund 9% der gesamthaft bis 2023 in Umlauf gebrachten Emissionsrechte. Das Angebot blieb jedoch unverändert, weil das CO₂-Gesetz in solchen Fällen keine Anpassung des Caps bzw. der in Umlauf gebrachten Emissionsrechten vorsieht. Die Verringerung der Nachfrage bis 2023 ist nahezu gleich hoch wie die Umlaufmenge an Emissionsrechten in der Schweiz Ende 2023 (siehe Tabelle 4 und Kapitel 3.2.2).⁴³ Die hohe Umlaufmenge im CH-EHS kann also massgeblich mit der Schliessung der Tamoil Raffinerie in Verbindung gebracht werden (siehe hierzu auch nachfolgenden Kasten).

⁴² Carbon Leakage: Die Verlagerung von Produktion oder Tätigkeiten ins Ausland wegen mit Klimapolitik verbundener Kosten. Siehe dazu zum Beispiel die von der [EU Kommission kommunizierte vorläufige Carabon-Leakage-Liste 2021-2030](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018XC0508(01)): [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018XC0508\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018XC0508(01)).

⁴³ Aus verschiedenen Gründen ist dieser Vergleich zwar illustrativ sinnvoll, jedoch noch nicht ganz vollständig. Zum einen hat der CH-MSM rund eine halbe Million Emissionsrechte aus dem CH-EHS entfernt, was ohne die Schliessung vermutlich nicht

Box A3: Mögliche Folgen von Schliessungen für das EHS und für die klimapolitischen Ziele der Schweiz

Jede Schliessung führt dazu, dass die Emissionen der Anlage entfallen. Die Bewertung des Einflusses der Schliessung hängt nun von den weiteren Entwicklungen ab. Wird die Produktion verlagert (innerhalb eines Unternehmens oder zu Konkurrenzunternehmen), verlagern sich auch die Emissionen.⁴⁴ Erfolgt dies im Inland, ist die Verlagerung aus Sicht der Schweiz klimapolitisch und innerhalb des EHS neutral. Erfolgt die Verlagerung hingegen ins Ausland, reduziert eine Schliessung in der Schweiz die Nachfrage nach Emissionsrechten im Inland. Durch die reduzierten Emissionen im Inland wird ein Beitrag zu den klimapolitischen Zielen der Schweiz erreicht, aber faktisch werden die Emissionen lediglich ins Ausland verlagert und die globalen Emissionen bleiben gleich. Gleichzeitig sinkt jedoch die Nachfrage nach Emissionsrechten, folglich der Preis und somit die Anreize für die im EHS verbleibenden Anlagen, ihre Emissionen weiter zu reduzieren. Daher dürften die Emissionen innerhalb des CH-EHS insgesamt weniger stark sinken als der Wegfall der Emission durch die Schliessung.

Seit der Verknüpfung mit den EU-EHS verändert sich bei einer Verlagerung ins EU-Ausland die Nachfrage nach Emissionen im Gesamtsystem (CH-EHS und EU-EHS) nicht, dementsprechend gibt es auch keine Preiseffekte. Findet die Verlagerung in das Nicht-EU-Ausland statt, gibt es zwar grundsätzlich auch diesen Preiseffekt, er ist aber angesichts der Grösse des EU-EHS wesentlich kleiner als dies im CH-EHS allein der Fall wäre.

Findet die Schliessung hingegen aufgrund veränderter Nachfragestrukturen⁴⁵ statt und wird nicht durch Mehrproduktion andernorts ersetzt, so sind die Auswirkungen der Schliessung im EHS wie auch bzgl. der Schweizer Klimapolitik zielkonform.

In der Schweiz hat die Schliessung der Tamoil-Raffinerie zu einer Reduktion der Schweizer Emissionen geführt (siehe Kapitel 3.1). Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass die Emissionen fast vollständig ins Ausland verschoben wurden.⁴⁶ Daher stellt dies einen Fall dar, in dem sich die Anreizwirkung für die verbleibenden EHS-Teilnehmer reduziert hat, ohne dass ein tatsächlicher Klimaeffekt erreicht wurde.

geschehen wäre. Zudem führt die Verknüpfung mit dem EU-EHS ab 2020 dazu, dass das Schweizer EHS nicht mehr geschlossen ist. Daher ist eine direkte ursächliche Zuordnung zwischen der Nachfragereduktion durch die Schliessung und der freien Umlaufmenge nicht mehr zulässig.

⁴⁴ Unter der Annahme gleicher Technologie sowie der Tätigkeit im gleichen Sektor.

⁴⁵ Eine Nachfrageveränderung kann kausal durch das EHS ausgelöst werden. Die entsprechende Wirkungskette lautet, dass sich die Nachfrage durch die (zukünftig erwarteten) Kosten des EHS auf alternative Produkte (Substitute) verschiebt (z.B. Bauen mit Holz statt Beton). Findet die Nachfrageveränderung aus anderen, nicht dem EHS zuzuschreibenden Gründen statt, so gelten die im Text beschriebenen Auswirkungen auf das EHS wie auch die klimapolitischen Ziele trotzdem (zumindest so lange die Nachfrageveränderung nicht andernorts Emissionen auslöst – sonst liegt eine Art von Verlagerung satt).

⁴⁶ Angesichts der Situation in der Schweiz 2015, mit einem minimalen Anteil von Elektromobilität, keinem Rückgang der Mobilitätsnachfrage sowie keiner Treibstoffknappheit im Umfeld der Schliessung, erscheint eine Verlagerung ins Ausland die einzige plausible Entwicklung. Zudem sind die Emissionsdaten der verbliebenen Schweizer Raffinerie über die Periode 2013 bis 2023 relativ konstant.

Mit der Einführung des Marktstabilisierungsmechanismus in der Schweiz im Jahr 2022 — und der analogen Market Stability Reserve 2019 in der EU — hat sich die Situation geändert. Es existiert seitdem ein automatischer Mechanismus, um überschüssige Emissionsrechte sukzessive zu verringern. Dies kann dazu beitragen, ein durch eine Schliessung verursachtes Überangebot an Emissionsrechten abzubauen und damit den Effekt einer Anreizminderung für die übrigen EHS-Teilnehmer durch eine Schliessung zu verringern.

Im Übrigen dürfte das EHS für die Entscheidung zur Stilllegung der Raffinerie kaum eine relevante Rolle gespielt haben. Die zum Zeitpunkt der Entscheidung niedrigen Preise für Emissionsrechte und der damals kaum absehbare Preisanstieg in Verbindung mit dem hohen Anteil kostenloser Zuteilungen lassen dies unwahrscheinlich erscheinen. Unter dieser Annahme liegt auch kein Fall von Carbon Leakage aufgrund des EHS vor.

4.2. Anreizwirkung des EHS zur Emissionsreduktion

Die Frage, in welchem Ausmass die Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion in den EHS-Anlagen effektiv auf das EHS zurückzuführen ist, und welche Rolle dabei Kontextfaktoren ausserhalb des EHS spielen, ist eine zentrale Fragestellung dieser Evaluation. Sie betrifft den Einfluss des EHS auf den spezifischen Outcome-Faktor der zusätzlichen Implementierung emissionsmindernder Massnahmen (siehe Wirkungsmodell Kapitel 2.4). Von den Massnahmen kann dann ein direkter kausaler Zusammenhang zur Reduktion der Emissionen (Impact des EHS) etabliert werden.

Weil diese Frage zentral ist und gleichzeitig — wegen des kaum abgrenzbaren Einflusses der Kontextfaktoren — am schwierigsten zu beantworten, ist dieses Kapitel nochmals untergliedert, wobei die einzelnen Unterkapitel jeweils einen Beitrag zur Beantwortung der Evaluationsfragestellung aus einer bestimmten Perspektive bieten. Unterkapitel 4.2.4 behandelt zudem spezifisch die Evaluationsfrage 7: «Wie bewerten die Unternehmen die Effektivität der Anreize des EHS zur Umsetzung emissionsmindernder Massnahmen?» Dazu werden vor allem die Ergebnisse aus der Unternehmensumfrage und der begleitenden Vertiefungsinterviews mit einzelnen Unternehmen synthetisiert, die im Rahmen dieser Evaluation durchgeführt wurden. Kapitel 4.2.6 führt abschliessend die Analysen der diversen Stränge wieder zusammen, um die Evaluationsfrage 8 zu beantworten: «In welchem Ausmass ist die Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion in den EHS-Anlagen effektiv auf das EHS zurückzuführen, und welche Rolle spielten Kontextfaktoren ausserhalb des EHS?» Kapitel 4.2 beschäftigt sich mit den emissionsmindernden Massnahmen als zentrales Element der Outcome-Ebene. Aufgrund des engen Zusammenhangs von Massnahmen und Emissionsreduktion ist das Kapitel auch ein wichtiger Baustein zur Evaluation der Impact-Ebene.

Box A4: Relevante Kontextfaktoren im EHS-Kontext

Das EHS wirkt nicht im luftleeren Raum, sondern die Emissionsminderungen wie auch die Entscheidungen für emissionsmindernde Massnahmen werden von einer Vielzahl von Kontextfaktoren beeinflusst (siehe auch das Wirkungsmodell in Kapitel 2.4). Wichtig sind die technische Entwicklung und die Preisentwicklung der Energieträger, die beide auch ohne das Preissignal des EHS die Wirtschaftlichkeit von Massnahmen beeinflussen. Auch die Verfügbarkeit alternativer Energieträger ist relevant, da sie ein Hemmnis für die Umsetzung von Massnahmen darstellen kann. Veränderungen im Konsumverhalten oder in den gesellschaftlichen Präferenzen haben einen Einfluss, beispielsweise wenn sie zu einer verstärkten Nachfrage nach emissionsärmeren Produkten führen. In diesem Fall sinkt entweder die Nachfrage nach Produkten von EHS-Unternehmen (z.B. Verwendung von Holz statt Zement in der Bauindustrie) oder die Massnahmen verschaffen emissionsärmeren Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz (z.B. emissionsarmer Stahl). Der gesellschaftliche und politische Druck führt auch dazu, dass immer mehr Unternehmen Netto-Null-Strategien verfolgen und damit Massnahmen unabhängig vom Preissignal des EHS umsetzen.

Schliesslich sind weitere klimapolitische Instrumente auf schweizerischer, europäischer und internationaler Ebene zu berücksichtigen. Beispielsweise kann der Inflation Reduction Act in den USA einen Einfluss auf die Skalierung und Lernkurven emissionsarmer Technologien haben (Bistline et al. 2023).

4.2.1. Erkenntnisse aus der Literatur und Theorie

Es gibt zahlreiche Studien zu Emissionshandelssystemen und wie diese auf Massnahmen- bzw. Investitionsentscheide von Unternehmen und/oder auf Emissionsreduktionen wirken. Es zeigt sich, dass es sehr herausfordernd ist, den kausalen Zusammenhang zu bemessen.

Studien zum Schweizer EHS

Die bestehenden Studien zum Schweizer EHS finden schwache bis keine Emissionsreduktionen durch das EHS (Betz et al. 2021; Betz, Leu, und Schleiniger 2015; Ecoplan 2017; EFK 2017; Hintermann und Zarkovic 2020⁴⁷; Jakob et al. 2016; Veit, Hildesheimer und Kamm 2017).

All diese Studien beziehen sich jedoch nur auf die Entwicklung vor den Anpassungen des EHS ab 2020 bzw. für die zweite Handelsperiode ab 2021. Die Studien zeigen auch auf, dass in der Vergangenheit zumeist kostengünstige, leichter umsetzbare Massnahmen ergriffen wurden (z.B. Wechsel Brennstoffe, Energieeffizienzverbesserungen). Es entspricht grundsätzlich der

⁴⁷ Diese Studie weist eine Emissionserhöhung aufgrund des EHS von 14.25% auf. Allerdings ist dies ein Effekt im Vergleich zur Referenz Zielvereinbarungen (Verminderungsverpflichtungen). Dies ist nicht vergleichbar mit einem Szenario ohne EHS und ohne andere Massnahmen, wie dies sonst als Vergleichsmassstab dient.

Zielsetzung eines EHS, Emissionsreduktionen möglichst kosteneffizient zu erreichen, was für derartige Massnahmen vermutet werden kann.

Internationale Studien

International existieren mehr Studien zu Emissionshandelssystemen, ihrer Funktionsweise und ihren Wirkungen. Diese unterscheiden sich erheblich sowohl hinsichtlich Fragestellung und methodischem Vorgehen als auch bzgl. der untersuchten EHS, welche sehr unterschiedlich ausgestaltet sein können. Einige wissenschaftliche Studien finden keine oder unklare Effekte des EHS auf Emissionsreduktionen gegenüber einer Situation ohne EHS, wohingegen weitere Studien positive Effekte aufzeigen. Für das EU-EHS, welches besonders gut mit dem Schweizer System vergleichbar ist, finden Bayer und Aklin (2020) eine Reduktion der Emissionen durch das EU-EHS zwischen 2008 und 2016 um mehr als 1 Milliarde Tonnen CO₂ (entspricht 3.8% der EU-weiten Emissionen).

Ein Meta-Review der ex post-Literatur zur Effektivität von EHS hat einen kleinen positiven Effekt nachgewiesen, variierend zwischen 0 und 2% jährlichen Emissionsreduktionen (Green 2021). Eine weitere Meta-Analyse aus dem Jahr 2024 von Döbbling-Hildebrandt et al. (2024) findet stärkere Reduktionseffekte. Die Studie ermittelt eine durchschnittliche Emissionsreduktion durch die Einführung von EHS von 10.4%, wobei die Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen zwischen 5% und 21% liegen. Die theoretisch postulierte Kosteneffizienz des EHS wird in einer Studie von Cludius et al. (2019) auch empirisch bestätigt.

Insgesamt ergibt sich ein heterogenes Bild zur Wirkung von EHS in der Literatur, sei es auf der Ebene der Implementation zusätzlicher Massnahmen (Outcome) oder der Emissionsreduktion (Impact). Schlussfolgerungen in den internationalen Studien sind nur beschränkt auf die Schweiz übertragbar. Zudem ist das Zusammenspiel vom CH-EHS mit weiteren Politikinstrumenten wie Verminderungsverpflichtungen und der CO₂-Abgabe zu beachten.

Box A5: Auswirkung kostenloser Zuteilungen auf einzelne Unternehmen

Ob Emissionsrechte durch kostenlose Zuteilung oder Versteigerung in Umlauf gebracht werden, ist ein wichtiger Parameter jedes EHS. Die Stringenz des EHS ist gemäss Lehrbuchmeinung⁴⁸ davon nicht direkt tangiert: Die ökonomische Theorie besagt, dass Unternehmen nur dann über die Umsetzung von Massnahmen entscheiden, wenn sie die Kosten mit dem (Grenz-)nutzen der Massnahmen vergleichen. Der Nutzen entspreche dem Wert der durch die Massnahme eingesparten Emissionsrechte und sei unabhängig davon, wie viele Emissionsrechte das Unternehmen kostenlos erhalten habe.

Andere Akteure, wie kritische Medien oder NGOs, argumentieren hingegen, dass der hohe Anteil an kostenlosen Zuteilungen den Anreiz einzelner Unternehmen zur Umsetzung von Massnahmen schmälert, weil sich dadurch der Handlungsdruck verringert.⁴⁹ Verhaltensökonomische Ansätze können erklären, warum der Umfang der kostenlosen Zuteilung die Wirkung beeinflussen könnte. Diese Ansätze gehen davon aus, dass das Verhalten der Unternehmen von dem in der ökonomischen Theorie unterstellten idealtypischen gewinnmaximierenden Verhalten abweicht.⁵⁰ Es gibt vereinzelte Evidenz dafür, dass verhaltensökonomische Ansätze wirksam sind: So wurde im EU-Keramiksektor beobachtet, dass Unternehmen mit Überallokation CO₂-Preise nicht in die Wirtschaftlichkeitsberechnung von Massnahmen einbezogen haben (Venmans 2016). Ebenso haben unsere Unternehmensgespräche vereinzelt darauf hingedeutet, dass die Unternehmen den Aufwand, sich detailliert mit dem EHS zu beschäftigen und damit mögliche Einsparpotenzial oder Gewinnmöglichkeiten durch Handelsaktivitäten zu eruieren, als zu hoch in Relation zu den möglichen Gewinnen eingeschätzt haben.

Für das EU-ETS zeigen Abrell et al. (2022), dass Unternehmen mit einer Unterallokation mehr handeln als andere, was gemäss den Autoren*innen dahingehend interpretiert werden kann, dass Unternehmen mit hohen Zuteilungen nicht gewinnmaximierend handeln. Viele EHS Unternehmen nehmen zudem nicht aktiv am Handel teil, während v.a. Finanzakteure aktiv sind (Betz and Schmidt 2016).⁵¹ Vor allem kleine Unternehmen scheinen aufgrund der hohen Transaktionskosten wenig zu handeln (Jaraitė-Kažukauskė and Kažukauskas 2015). (Zaklan 2023) bestätigt hingegen die ökonomische Theorie und zeigt, dass zumindest für grosse Akteure kein Zusammenhang zwischen Emissionen und kostenlosen Zuteilungen besteht. Zaklan findet aber auch, dass dies für kleine Akteure nicht immer der Fall ist.

Die Literatur ist somit bisher sowohl theoretisch als auch empirisch zu keiner einheitlichen Sichtweise gekommen. Die Evidenz spricht jedoch dafür, dass verhaltensökonomische Aspekte eine Rolle spielen können: Der Umfang der kostenlosen Zuteilung übt einen Einfluss auf die Entscheidungen einzelner Unternehmen aus. Im Gesamteindruck der durchgeführten Gespräche und der Literatur scheint dies vor allem dann relevant zu sein, wenn die

monetären Anreize des EHS gegenüber den typischen Kostenfaktoren im Unternehmen (z.B. Energiepreise) gering ausfallen und der Aufwand für die Optimierung innerhalb des EHS für die Unternehmen hoch ist.

4.2.2. Anreize durch das Preissignal des EHS

Das Preisniveau für Emissionsrechte konnte in der Schweiz zumindest in der Phase 2013 bis 2019 nur geringe finanzielle Anreize für die Unternehmen setzen (siehe Kapitel 3.4 und insbesondere Abbildung 13). So war das EHS-Preissignal auch immer wesentlich tiefer als die typische Preisvolatilität von Brennstoffpreisen.

Ab 2020 wurden die Regelungen der EHS in der Schweiz und der EU wesentlich verschärft, und die Verknüpfung der EHS ab 1.1.2020 brachte die Angleichung der Preise in der Schweiz an das Niveau des EU-EHS. Mit den Preisen ist auch für Anlagenbetreiber die Anreizintensität des EHS zur Implementierung zusätzlicher Massnahmen gestiegen. Da die Umlaufmenge (d.h. Anzahl an «überschüssigen» Emissionsrechten im Markt, siehe Kapitel 3.2.2) derzeit noch hoch ist, begründet sich der Preisanstieg vor allem auf einer für die Zukunft antizipierten Knappheit von Emissionsrechten. Dies ist auch ein Zeichen davon, dass mit der Weiterentwicklung und mit der aktuellen politischen Diskussion bezüglich Netto-Null die langfristige Glaubwürdigkeit des Systems gestiegen ist. So zeigte sich in der Unternehmensbefragung sowie in den vertiefenden Interviews mit ausgewählten Unternehmen denn auch, dass viele Unternehmen einen Preis von 100 EUR/tCO₂eq in ihren Investitionsrechnungen berücksichtigen. Aus heutiger Sicht scheint der nötige Mechanismus für einen mittel- bis langfristig stärkeren Einfluss des EHS auf die Umsetzung von Massnahmen und die Verminderung von Treibhausgasemissionen als in der Periode bis 2020 vorhanden zu sein.

4.2.3. Hinweise aus der Entwicklung der Emissionen

Wie in Kapitel 3 gezeigt, sind die Emissionen in den EHS-Sektoren im Untersuchungszeitraum 2013 bis 2023 von 5.5 Mio. tCO₂eq auf 3.9 Mio. tCO₂eq oder um 29% zurückgegangen. Sämtliche Sektoren weisen 2023 niedrigere Emissionen auf als 2013, mit Ausnahme des Sektors

⁴⁸ Siehe z.B. Tietenberg (2006) oder Hahn und Stavins (2011).

⁴⁹ Siehe z.B.

- das Sachbuch «CO₂-Ausstoss zum Nulltarif», welche auf folgender Internetseite zusammengefasst ist: <https://das-lamm.ch/emissionshandelssystem-eine-flatrate-auf-monsteremissionen/>.
- Kritische Analyse von der NGO Carbon Market Watch zu hohen Zuteilungen im EU-Industriesektor <https://carbonmarket-watch.org/publications/the-emissions-aristocracy/>.
- Kritische Analyse von WWF zusammen mit Carbon Market Watch <https://www.wwf.eu/?17150816/pr-clean-industrial-revolution>.

⁵⁰ Die verhaltensökonomischen Ansätze umfassen dabei selbst wieder eine Vielzahl möglicher Ursachen, welche teilweise auf rationalen Verhaltensmustern aufbauen (z.B. die Berücksichtigung von Informations- und Transaktionskosten) aber auch subjektive Elemente enthalten können («subjektiv empfundener Handlungsdruck»).

⁵¹ Dieses Ergebnis kann aber auch dadurch zustande kommen, dass die Finanzakteure im Auftrag von EHS-Unternehmen handeln.

Diverse (siehe Kapitel 3.1). Blendet man spezifische Effekte und bekannte Entwicklungen aus, welche nichts mit dem EHS zu tun haben, so verbleibt ein geringerer Rückgang der Emissionen um 1.2% pro Jahr (verglichen mit der Absenkung des EHS-Caps von 1.74% resp. 2.2%; siehe Kapitel 3.2.2). Dieser verbleibende Rückgang kann, muss aber nicht, aufgrund von emissionsmindernden Massnahmen zustande gekommen sein. Weitere Kontextfaktoren, deren Einfluss nicht quantifiziert werden konnte, können die Emissionen ebenso beeinflussen, z.B. Veränderungen in wirtschaftlichen Aktivitätsraten oder im Brennstoffangebot. Jedoch bestätigt sich die Grössenordnung von 1.2% pro Jahr noch durch einen anderen Analysestrang (Kapitel 3.3): Legt man die Angaben der Unternehmen zu den umgesetzten Massnahmen auf eine Entwicklung pro Jahr um, ergibt sich eine Reduktion der Emissionen um ca. 1.3% pro Jahr. Emissionsmindernde Massnahmen scheinen somit eine Rolle in etwa dieser Grössenordnung zu spielen, wobei auch für einen Entscheid zur Umsetzung von Massnahmen neben den EHS Kontextfaktoren eine massgebliche Rolle spielen können.

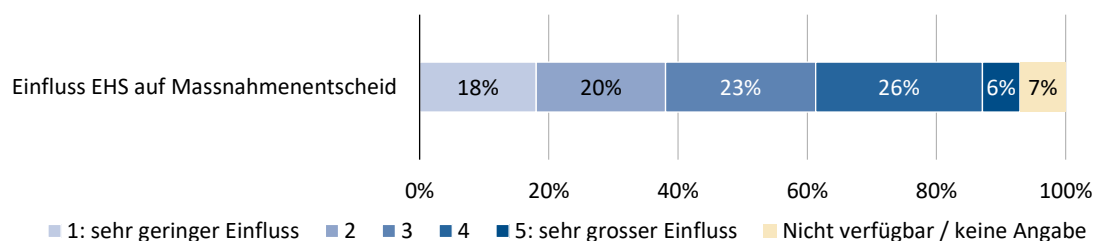
4.2.4. Bewertung der Unternehmen zu den Anreizen im EHS

In diesem Kapitel werden die Einschätzungen der EHS-Unternehmen aus der Befragung⁵² präsentiert, in welchem Umfang das EHS zur Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion zwischen 2013 und 2023 beigetragen hat. In der Befragung wurden alle emissionsmindernden Massnahmen erfasst, unabhängig davon, ob diese vom EHS ausgelöst wurden oder nicht. Um die Bedeutung des EHS für diese Massnahmen abschätzen zu können, wurden die Unternehmen zusätzlich für jede angegebene Massnahme um ihre Einschätzung gebeten, inwieweit das EHS den Entscheid für ihre Implementierung beeinflusst hat.

Nach Einschätzung der Unternehmen hatte das EHS in einer knappen Mehrheit der Fälle einen mittleren bis hohen Einfluss auf die Entscheidung für die Umsetzung einer Massnahme gehabt (Abbildung 14). In 6% der Fälle wird der Einfluss als sehr hoch eingeschätzt. In 20% wird der Einfluss als gering eingeschätzt und in 18% als sehr gering. Das EHS hatte also zwar oft einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung für eine Massnahme, scheint aber in der Regel nicht allein ausschlaggebend gewesen zu sein. Eine derartige Interpretation der Umfrageresultate wurde auch in den Interviews von diversen Unternehmen bestätigt.

⁵² Vgl. zur Befragung Kapitel 3.1 und insbesondere die ausführliche Dokumentation in Kapitel 5 im Teil B dieser Studie.

Abbildung 14: Einfluss des EHS auf den Entscheid für Massnahmen



n=155, Häufigkeit der Nennung

«Wenn Sie an den Entscheidungsprozess für diese Massnahme zurückdenken, welchen **Einfluss hatte das EHS auf die Entscheidung zur Umsetzung dieser Massnahme?**»

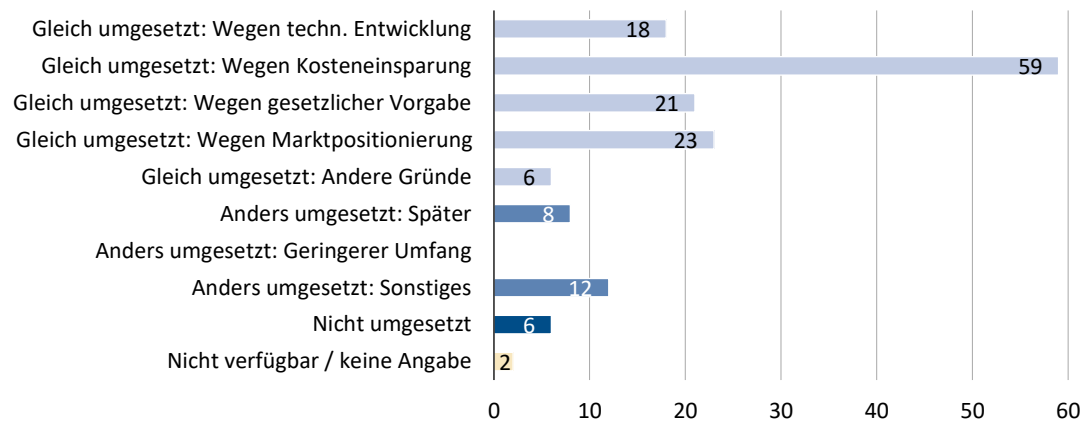
Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Analysiert man die Antworten im Detail nach Subgruppen der Unternehmen bzw. Massnahmen, so fallen zwei Aspekte auf:

- Höhe der Emissionsreduktion⁵³ einer Massnahme: Es lassen sich keine klaren Unterschiede feststellen. Das EHS hat für Massnahmen, welche eine grössere Menge an Emissionen einspart, keine systematisch andere Bedeutung als für Massnahmen, welche zu einer geringeren Emissionsreduktion führen.
- Sektoren: Die Sektoren Zement und Zucker schätzen die Bedeutung des EHS für ihren Massnahmenentscheid höher ein als die übrigen Sektoren (beide Mittelwert 3.4 ggü. Mittelwerten von 2.5 bis 2.8 bei den übrigen Sektoren; Skala von 1 bis 5). Beide Sektoren sind in besonderem Mass von fossiler Energie in der Produktion abhängig, weswegen die Belastung durch das EHS für sie möglicherweise eine grössere Rolle spielt.

Um die Bedeutung des EHS für die Umsetzung der Massnahmen aus einer anderen Sicht zu betrachten, wurden die Unternehmen auch gefragt, wie sie sich verhalten hätten, wenn es weder ein EHS noch eine ähnliche Form der CO₂-Bepreisung (z.B. CO₂-Abgabe) gegeben hätte. Wie Abbildung 15 zeigt, wäre ein Grossteil der Massnahmen «gleich» umgesetzt worden. Dies gilt für 127 der 153 Massnahmen, für welche eine Information vorliegt, oder mehr als 80%. Dabei sind Kosteneinsparungen (in der Regel eine Reduktion der Energiekosten) mit fast der Hälfte aller benannten Gründe die wichtigste Ursache, warum Massnahmen auch ohne EHS in gleicher Form umgesetzt worden wären.

⁵³ Absolute Menge eingesparter Emissionen (nicht Emissionsreduktionen pro investierten Franken).

Abbildung 15: Umsetzung der Massnahme ohne EHS

n=155, Häufigkeit der Nennung

«**Wäre diese Massnahme auch ohne EHS umgesetzt worden?** In welcher Form und aus welchem Grund wäre dies vorrangig der Fall gewesen?»

Die verschiedenen Antwortmöglichkeiten für eine Umsetzung «gleich» beziehen sich auf den jeweiligen Grund. So bedeutet z.B. die erste Antwort, dass die Massnahme gleich umgesetzt worden wäre, weil dies dem Stand der Technologie entspricht.

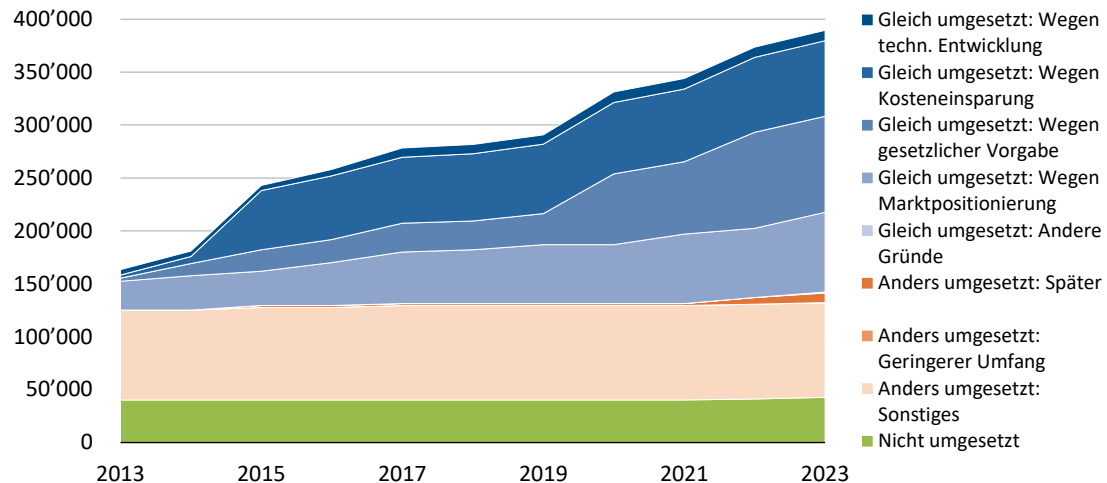
Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Dieses Ergebnis steht etwas im Widerspruch zur Aussage der Unternehmen, dass das EHS im Schnitt eine ca. mittlere Rolle in der Entscheidungsfindung der Massnahmen gespielt hat (siehe Abbildung 14). Ob es sich hier um ein erhebungstechnisches Problem handelt oder ob dies auf eine mögliche «Trigger»-Funktion des EHS hindeutet, kann mit den verfügbaren Informationen nicht abschliessend geklärt werden. In den vertieften Interviews ergeben sich zumindest Hinweise auf eine mögliche Trigger-Funktion des EHS: Wie angegeben (Abbildung 14) hat das EHS im Schnitt eine mittlere Bedeutung dabei, dass eine Massnahme überhaupt entwickelt und geprüft wird. Viele Massnahmen haben sich dann aber auch ohne die finanziellen Anreize des EHS rentabel erwiesen (ganz besonders mit den inzwischen veränderten Rahmenbedingungen wie z.B. den gestiegenen Energiepreisen). Von heute aus betrachtet wären die Massnahmen dementsprechend auch ohne EHS in gleicher Form umgesetzt worden, obwohl das EHS ursprünglich in der Entwicklung der Massnahmen durchaus eine Rolle gespielt hat.

Abbildung 16 kombiniert die Information, ob die Massnahmen ohne EHS umgesetzt worden wären, mit der angegebenen Emissionsreduktion pro Massnahme und dem Umsetzungsjahr (ohne Sonderfall Lachgasemissionen bei Lonza)⁵⁴.

⁵⁴ Die entsprechende, nicht einbezogene Massnahme ist der Einsatz eines Katalysators ab dem vierten Quartal 2021 zur Reduktion der neu entdeckten Lachgas-Emissionen bei Lonza von ca. 550'000 tCO₂eq pro Jahr. Siehe auch Box A2 in Kapitel 3.2.2.

Abbildung 16: Emissionsreduktionen durch Massnahmen und Bedeutung EHS dabei, ohne Lachgas Lonza



n=106; Angabe der Einsparung Emissionen Massnahmen pro Jahr in tCO₂eq, ab erstem Umsetzungsjahr
Frage nach der Einschätzung, **ob und wie eine Massnahme auch ohne EHS umgesetzt worden wäre.**
Alle Massnahmen mit Angaben zur Emissionsreduktion ausser Massnahme Lachgasfall Lonza.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Betrachtet man die Wirkung im Jahr 2023, zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der obigen Analyse zur Anzahl der Massnahmen. Rund zwei Drittel der durch die Massnahmen eingesparten Emissionen wären nach Einschätzung der Unternehmen auch ohne das EHS gleich erfolgt (Blau-töne). Diese bewirken Emissionsreduktionen von total rund 250'000 tCO₂eq pro Jahr, was 8.5% der im Jahr 2023 erfassten Emissionen entspricht.⁵⁵

Etwa ein Drittel der Emissionsreduktionen wird von den Unternehmen in einem gewissen Mass mit dem EHS in Zusammenhang gebracht. Hierzu gehören rund 100'000 tCO₂eq pro Jahr, die ohne EHS nur anders umgesetzt worden wären, z.B. erst später (Orangetöne). Die restlichen Emissionsreduktionen von gut 40'000 tCO₂eq pro Jahr wurden von den Unternehmen allein auf des EHS zurückgeführt (Grün, «wären ohne EHS nicht umgesetzt worden»). Dies entspricht 1.5% der EHS-Emissionen 2023.

Diese Massnahmen wurden überwiegend bereits 2013 (oder früher) umgesetzt. Dies ist kompatibel damit, dass die Erwartungen zum Preissignal in den Jahren bis 2013 noch höher gelegen haben dürften, als sich die Preise dann bis 2019 entwickelt haben. Werden Massnahmen dann umgesetzt, wenn das Preissignal eine gewisse Schwelle überschreitet, so ist bei einem

⁵⁵ Berücksichtigt in der Berechnung werden nur Emissionen von Anlagen im EHS, welche auch Angaben zu den Massnahmen gemacht haben. Bezieht man die Emissionsreduktion auf alle Emissionen im EHS, unabhängig davon, ob für diese Anlage Informationen zu den Massnahmen vorlagen oder nicht, reduziert sich dieser Wert auf 6.4%.

konstanten oder gar fallenden Preissignal mit weniger oder keinen Massnahmen zu rechnen.⁵⁶ Diejenigen Massnahmen, für welche die Unternehmen angeben, dass sie auch ohne EHS in gleicher Form umgesetzt worden wären, verteilen sich hingegen mehr oder minder gleichmässig über die Zeit.⁵⁷

4.2.5. Unterschiede bei Emissionsmengen oder Sektoren

Betrachtet man die am EHS teilnehmenden Anlagen differenziert nach ihrer Grösse, so zeigen sich wenig Unterschiede bzgl. der Anreizwirkungen durch das EHS und den Massnahmen (siehe dazu auch Kapitel 4.2.4). Insbesondere aus den individuellen Interviews geht jedoch hervor, dass in kleineren Unternehmen⁵⁸ die Abwicklung der EHS-Regeln und die Umsetzung von Massnahmen oft von Betriebsleiter*innen übernommen wird. Diese Aufgaben müssen neben dem sonstigen Tagesgeschäft erledigt werden. Die Komplexität des Regelwerks in den Details, die Volatilität der Preise und allfällige Unsicherheiten zur Höhe der Zuteilungen stellen in diesem Zusammenhang eine besondere Herausforderung dar. Grössere Unternehmen, die hierfür eine Umweltabteilung und/oder eine eigene Handelsabteilung haben, sind besser aufgestellt. Zudem ist es für kleinere Unternehmen oft herausfordernd, das Kapital zur Umsetzung von Massnahmen mit hohen Investitionssummen aufzubringen, während dies für grosse Unternehmen mit einem guten Zugang zum Finanzmarkt einfacher ist. Die Preissignale des EHS können daher in grossen Unternehmen im Schnitt etwas schneller umgesetzt werden.

Die Datenanalyse zeigt erhebliche Unterschiede in der Entwicklung der sektorspezifischen Emissionen (siehe Abbildung 4 bzw. Kapitel 4 in Teil B). Gemäss den vertiefenden Interviews liegen die Hauptgründe bei Unterschieden in der technischen Verfügbarkeit der Massnahmen bzw. in den entsprechenden Kosten. Gründe für systematische Unterschiede in der Anreizwirkung des EHS zwischen den Sektoren konnten mit den verfügbaren Daten und Informationen nicht identifiziert werden. Ein Faktor, welcher theoretisch zu einer unterschiedlichen Wirkung des EHS pro Sektor führen könnte, ist die Carbon Leakage (CL) Gefahr bzw. der entsprechende Status im EHS.⁵⁹ Da in der Schweiz jedoch fast alle Emissionen von Anlagen den CL-Status haben (mit Ausnahme des Sektors Fernwärme), ergeben sich keine relevanten Unterschiede.

⁵⁶ Dies gilt nur ceteris paribus, also bei ansonsten unveränderten Rahmenbedingungen. Auch bei einem konstanten Preissignal kann es zu zusätzlichen Massnahmen kommen, beispielsweise bei neuen technischen Möglichkeiten oder bei fallenden Preisen für die Umsetzung einer Massnahme.

⁵⁷ Dies passt dazu, dass sich Veränderungen von Kontextfaktoren wie technischem Fortschritt, Erneuerungszyklen von Anlagen oder von Energiepreisen ebenfalls gleichmässiger über die Zeit verteilen, während der Preis im EHS bis 2020 relativ konstant war. Dass auch ab 2020, mit steigenden Preisen, nicht mehr Massnahmen als durch das EHS ausgelöst bezeichnet wurden, kann daran liegen, dass die Planung und Umsetzung von Massnahmen Zeit benötigen. Dies haben die vertieften Interviews mit verschiedenen Unternehmen bestätigt.

⁵⁸ «Klein» im Sinn von relativ wenigen Emissionen im Vergleich aller am EHS teilnehmenden Unternehmen. Dies ist nicht zu vergleichen mit den «kleinen» Unternehmen, wie sie in der Unternehmensstatistik klassifiziert werden.

⁵⁹ Bei Tätigkeiten mit einer Carbon Leakage Gefahr werden die kostenlosen Zuteilungen nicht reduziert. Daher ist die Kostenbelastung von Unternehmen je nach CL-Status unterschiedlich.

4.2.6. Zwischenfazit zum Einfluss des EHS auf die Umsetzung emissionsmindernder Massnahmen

Die Emissionen innerhalb des EHS sind in der Betrachtungsperiode von 2013 bis 2023 um knapp 30% gefallen, also im Schnitt um 3% pro Jahr. Für mehr als die Hälfte dieses Rückgangs konnten Gründe identifiziert und quantifiziert werden, welche nicht mit dem EHS zusammenhängen. Es verbleibt ein Rückgang von 1.2%, pro Jahr, welcher potenziell dem EHS zugeordnet werden kann. Die am EHS teilnehmenden Unternehmen berichten von Massnahmen, welche zu einem jährlichen Rückgang der Emissionen von 1.3% geführt haben. Allerdings können beide Angaben für die Emissionsminderung auch von weiteren Faktoren ausserhalb des EHS bestimmt sein. Zu nennen ist z.B. ein allfälliger Rückgang der wirtschaftlichen Aktivität und der damit verbundenen Emissionen. Ebenso kann die Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen aus anderen Gründen als dem EHS erfolgt sein, z.B. aus technischen Gründen oder wegen der Energiepreisentwicklung. Insbesondere für letzteres liegen Hinweise vor, dass dies in erheblichem Umfang der Fall war. Dies lässt insgesamt den Schluss zu, dass der Einfluss des EHS auf zusätzliche emissionsmindernde Massnahmen und damit auf die Emissionsreduktionen in der Betrachtungsperiode im Vergleich zu dem im Cap festgelegten Reduktionsziel von 1.74% bzw. 2.2% ab 2021 gering ist.

Der Hauptgrund für den geringen Einfluss dürften die tiefen Preise für Emissionsrechte bis 2020 gewesen sein (Abbildung 13). Diese sind auf das von Beginn weg verfügbare Überangebot an Emissionsrechten in der Schweiz zurückzuführen (Abbildung 9). Zudem war auch im EU-Markt ein Überangebot vorhanden.⁶⁰ Die Anreizwirkung des EHS, in zusätzliche Massnahmen zu investieren, war somit gering, gerade auch im Vergleich zu den Auswirkungen anderer Faktoren (Energiepreise, technische Entwicklung, Strukturwandel, globaler Wettbewerb, etc.). Da die Preise zudem die Erwartungen über die zukünftige Entwicklung der Knappheit von Emissionsrechten reflektieren, wurden auch für langfristig wirksame Investitionsentscheide zumindest bis 2020 nur beschränkt Anreize gesetzt.

Dies bestätigt sich durch die Analyse der von den Unternehmen gemäss eigenen Aussagen umgesetzten Massnahmen und der dafür genannten Gründe. Die Unternehmen konstatieren einen gewissen Einfluss des EHS, ohne diesen in der Regel als für die Investitionen in Massnahmen alleine ausschlaggebend einzustufen: Etwa ein Drittel der 2023 durch Massnahmen erreichten Emissionsreduktion von rund 13% hängt zumindest teilweise vom EHS ab. Die übrigen zwei Drittel wären gemäss den Unternehmen auch ohne EHS erreicht worden (siehe Abbildung 12). Beschränkt man sich auf diejenigen Massnahmen, die nach Angaben der Unternehmen

⁶⁰ Zwar besteht erst mit der Verknüpfung ab 2020 eine formelle Verbindung zwischen dem EU-EHS und dem CH-EHS. Da die Verknüpfung aber bereits bei der Einführung des CH-EHS im Jahr 2013 angedacht war, ist auch schon vor 2020 zumindest ein gewisser Einfluss der Situation im EU-EHS auf das CH-EHS durch die Antizipation der Verknüpfung zu erwarten.

ohne EHS nicht umgesetzt worden wären, so sind diese für 13% aller im Jahr 2023 durch Massnahmen erreichten Emissionsreduktionen verantwortlich. Kontextfaktoren tragen somit mindestens so sehr zur Umsetzung von Massnahmen bei wie das EHS.

Ab dem Jahr 2020 sind die Preise im EHS gestiegen, trotz des weiter bestehenden Überangebots an Emissionsrechten. Dies zeigt, dass die Preise auch die zukünftig erwartete Klimapolitik und die entsprechend erwartete Knappheit reflektieren. Noch ist dies jedoch nicht in zusätzlichen Massnahmen oder entsprechenden Emissionsreduktionen beobachtbar. Allerdings ist die Vorlaufzeit von derzeit maximal drei Jahre seit dem Einsetzen des Preisanstiegs kurz.⁶¹ Die Aussagen der Unternehmen zum Einbezug der Kosten von Emissionsrechten von ca. 100 EUR/tCO₂eq in ihre Investitionsentscheide lässt annehmen, dass sich die höheren Preise im EHS zumindest mittelfristig auch in entsprechenden zusätzlichen Massnahmen niederschlagen werden.

Erkenntnisse aus der Literatur zur bisherigen Wirkung von Emissionshandelssystemen in anderen Weltregionen sind insofern konsistent mit den Schlüssen aus der Datenanalyse und der Umfrage, als diese aus EHS mit relativ tiefen Preisen stammen, was mit einer tiefen Wirkung verbunden wird. Aufgrund der unterschiedlichen Ausgestaltung und Kontextfaktoren ist jedoch ein Vergleich verschiedener Systeme nur begrenzt aufschlussreich.

Die Analyse aus verschiedenen Blickwinkeln ergibt, dass von einem bisher geringen Einfluss des EHS auf die Umsetzung von Massnahmen und die Verminderung der Treibhausgasemissionen auszugehen ist. Diese Feststellung darf jedoch nicht dahingehend missverstanden werden, dass das EHS grundsätzlich keine Wirksamkeit entfalten kann. Vielmehr bezieht sie sich auf die bisherige Umsetzung und konkret auf die niedrigen Preise während der ersten Handelsperiode. Insbesondere bis 2020 wurde für die Unternehmen lediglich ein geringer Handlungsdruck seitens des EHS erzeugt. Dieser Umstand ist einerseits auf die grosszügige Anfangsausstattung mit Emissionsrechten zurückzuführen und andererseits auf die Emissionsreduktion, die aufgrund diverser Kontextfaktoren sowieso stattgefunden hat.

4.3. Unausgeschöpfte Verminderungspotenziale

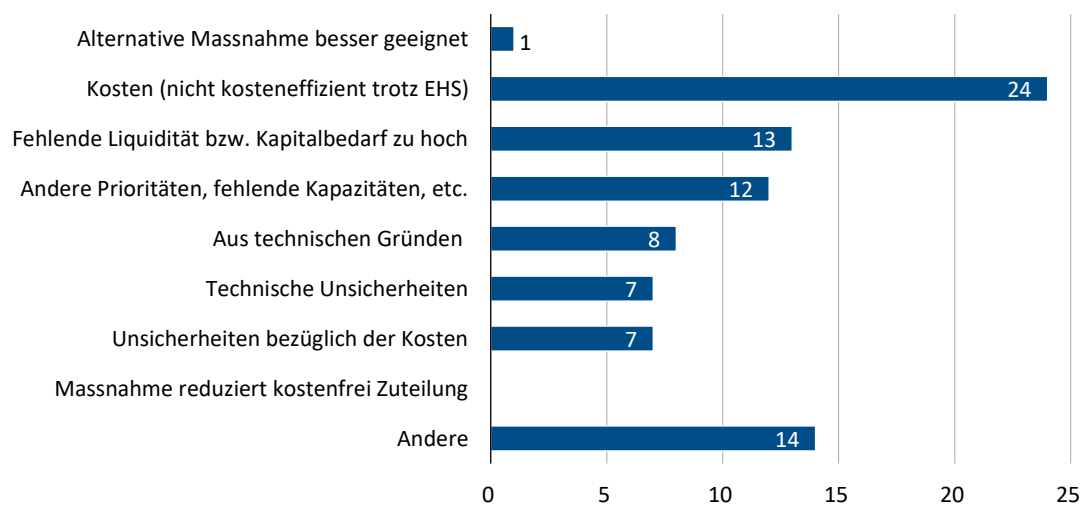
Zur Beurteilung der Wirksamkeit des EHS wurde überprüft, in welchem Umfang die vorhandenen Verminderungspotenziale ausgeschöpft wurden. Evaluationsfrage 9 lautet: «Gibt es weitere Verminderungspotenziale, die das EHS im genannten Zeitraum nicht abschöpfen konnte?» Diese Frage ist eng verknüpft mit der Frage nach der Anreizwirkung (Kapitel 4.2), sie stellt aber einen neuen Blickwinkel dar.

⁶¹ Die Planung und Umsetzung von Massnahmen benötigen Zeit, oft mehrere Jahre. Daher schlägt sich ein Preisanstieg nicht oder nur teilweise unmittelbar in zusätzlichen Massnahmen nieder. Einen solchen Zusammenhang haben die vertieften Gespräche mit verschiedenen Unternehmen bestätigt.

In der Befragung wurde gefragt, ob Massnahmen möglich gewesen wären, welche zu einer substanziellen Reduktion der Emissionen⁶² geführt hätten, welche aber (noch) nicht umgesetzt wurden. Die Unternehmen betonten, dass mögliche Massnahmen kontinuierlich geprüft werden. Es sei aber nicht möglich, alle Massnahmen aufzulisten, sondern nur solche, für die ein gewisses Planungsstadium erreicht wurde. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung geben 24 Anlagen an, dass es insgesamt 86 mögliche, aber nicht umgesetzte Massnahmen gibt (siehe Abbildung 17). Die Verteilung ist ungleichmässig: Die Mehrheit der Anlagen hat 1 bis 4 nicht-umgesetzte Massnahmen. 5 Anlagen weisen mehr als 4 Massnahmen aus.⁶³ Auffällig ist, dass der Sektor Chemie & Pharma viele nicht umgesetzte Massnahmen hat: In 8 (von 9) Anlagen gibt es insgesamt 34 nicht umgesetzte Massnahmen, also fast ein Drittel der Gesamtmenge.

Bezüglich der Gründe für die Nicht-Umsetzung dominieren mit 24 Fällen die Kosten.⁶⁴ Ebenfalls häufig genannt wurden «Fehlende Liquidität bzw. Kapitalbedarf zu hoch» (13 Nennungen) und «Andere unternehmerische Prioritäten, fehlende interne Kapazitäten, etc.» (12 Nennungen).

Abbildung 17: Gründe für die Nicht-Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion



n=86; Anzahl Nennungen;

«Nachfolgend werden mögliche Gründe für die Nicht-Umsetzung einer Massnahme aufgeführt. Bitte geben Sie bei jedem dieser Gründe an, **wie viele Massnahmen vorrangig aus diesem Grund nicht umgesetzt wurden?**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

⁶² >500 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr oder mindestens 5% ihrer jährlichen CO₂-Emissionen.

⁶³ Je einmal 6, 9, 10, 11, 13 Massnahmen.

⁶⁴ Zudem betont ein Unternehmen, welches «andere Gründe» angegeben hat (und 10 der 14 Massnahmen unter «andere Gründe» ausmacht), dass die Kosten ein Teil des Grundes waren.

Box A6: Definition Verminderungspotenzial

Inwiefern es unausgeschöpfte Verminderungspotenziale gibt, hängt von der verwendeten Definition der Potenziale ab:

- Das *technische* Potenzial ist das Set von Massnahmen, die technisch möglich wären. Für viele Unternehmen bzw. Prozesse ist eine weitgehende Dekarbonisierung bereits heute grundsätzlich möglich, teils ist dies allerdings mit hohen oder sehr hohen Kosten verbunden. Aufgrund dieser Kosten wird das technische Potenzial in der Regel nicht ausgeschöpft.
- Das *wirtschaftliche* Potenzial ist das Set an Massnahmen, die für das Unternehmen wirtschaftlich sind. Dabei spielt es eine Rolle, wie «Wirtschaftlichkeit» von Unternehmen definiert wird. In der Regel ist dies eine Payback-Vorgabe, in manchen Fällen auch ein Rendite-Benchmark bei der Berechnung eines internen Zinsfusses. Die Wirtschaftlichkeit ist von den aktuellen Marktpreisen bzw. den Erwartungen zukünftiger Preisentwicklungen abhängig. Unterschiedliche Vorgaben und Annahmen führen somit dazu, dass Unternehmen in der gleichen Situation ein anderes wirtschaftliches Potenzial berechnen. Dieses Potenzial wird von den Unternehmen aus betriebswirtschaftlichen Gründen sodann in der Regel abgeschöpft, ausser bei Liquiditätsproblemen, fehlendem Wissen oder fehlenden Managementressourcen.

In der Umfrage wurde vor allem das technische Potenzial als Benchmark betrachtet, das dann zumeist aus wirtschaftlichen Gründen nicht ausgeschöpft wurde. «Technische Gründe» zeigen allerdings, dass manche Massnahmen über das technische Potenzial hinausgehen.

4.4. Weitere klimapolitische Instrumente

Angesichts der bisher geringen Anreizwirkung des EHS einerseits und des unausgeschöpften technischen Verminderungspotenzials andererseits stellt sich die Frage, welche Möglichkeiten bestehen, die Verminderungspotenziale auszuschöpfen. Eine Möglichkeit ist eine stringendere Ausgestaltung des EHS. Evaluationsfrage 10 fragt zudem: «Gibt es andere politische Instrumente, welche mehr dieser Verminderungspotenziale hätten ausschöpfen können bzw. in Zukunft ausschöpfen könnten, ohne erhebliche Nachteile an anderer Stelle?» Im Folgenden werden daher mögliche Optionen besprochen, welche allenfalls das technische Verminderungspotenzial besser hätten ausschöpfen können bzw. in Zukunft in der Lage sein könnten, dies zu erreichen. Die Einordnung dieser Optionen und ihres Potenzials beruht dabei auf einer integralen Gesamtbetrachtung aller im Laufe der Analysearbeiten für diese Evaluation mit den verschiedenen Ansätzen (Methodentriangulation) gewonnenen Erkenntnisse.

Stringenteres EHS

Eine Option wäre ein EHS in der Schweiz und der EU mit einem deutlich stringenteren Cap. Dies würde zu höheren Preisen für Emissionsrechte führen (die Entwicklungen ab 2020 zeigen, dass dieser Mechanismus greift). Höhere Preise führen mittel- und langfristig zur Umsetzung von zusätzlichen Massnahmen und damit zu zusätzlichen Emissionsreduktionen.

Eine wesentliche Reduktion des Caps wie auch der kostenlosen Zuteilungen würde gemäss den Unternehmen in vielen Sektoren ihre internationale Wettbewerbsposition schwächen und die Gefahr von Carbon Leakage erhöhen. Diese Option müsste daher durch entsprechende Ausgleichsmechanismen flankiert werden, wie etwa einem CBAM. Diese Notwendigkeit flankierender Massnahmen gilt in vergleichbarer Form allerdings auch für alle anderen nachfolgend aufgeführten alternativen Instrumente, wenn diese entsprechend stringent umgesetzt werden.

Performance Standards

Ein alternatives Instrument wäre die fixe Vorgabe von Mindeststandards in Form von Performance Benchmarks, beispielsweise in tCO₂eq pro Tonne Zementklinker oder Stahl. Dies funktioniert aber nur bei Anlagen, welche ein homogenes Gut produzieren (wie Zementklinker, Papier oder Stahl). Bei diesen Anlagen verwendet auch das EHS zur Bestimmung der Höhe der kostenlosen Zuteilungen vergleichbare Benchmarks, welche auf Basis der Performance einer grossen Zahl von betrachteten Anlagen im Europa festgelegt wurden. Fix vorgegebene Benchmarks stellen hohe Anforderungen an den Regulator und können in vielen Bereichen kaum umgesetzt werden. Weiter haben sie zum Nachteil, dass Anlagenbetreiber keinen Anreiz haben, die Performance über den Benchmark hinaus weiter zu verbessern, was mit dem marktbasierten Benchmark grundsätzlich der Fall ist. Ob Performance Standards das technische Verminderungspotenzial stärker ausschöpfen können, hängt von der Stringenz ihrer Umsetzung ab.

CO₂-Abgabe

Eine CO₂-Abgabe setzt direkt einen Preis für Emissionen und somit Anreize für die Umsetzung von Massnahmen. Die Wirksamkeit dieses Instruments hängt zentral von der Höhe der Abgabe ab. In diesem Zusammenhang wurden Unternehmen gefragt, wie sie sich verhalten hätten, wenn sie anstatt dem EHS der CO₂-Abgabe unterstanden wären. Dies hätte eine erhebliche finanzielle Mehrbelastung für die meisten⁶⁵ Unternehmen bedeutet, da zum einen die Schweizer CO₂-Abgabe zu jedem Zeitpunkt höher war als die Preise für Emissionsrechte im EHS (siehe Abbildung 13) und zum anderen die Unternehmen im EHS kostenlose Zuteilungen erhielten. Für

⁶⁵ Ein wesentlicher Unterschied der CO₂-Abgabe wäre, dass deren Umsetzung in der Schweiz geogene Emissionen nicht abdeckt. Unternehmen mit hohen geogenen Emissionen, wie insbesondere die Zementindustrie, wären daher nicht vollumfänglich davon betroffen. In der Kombination tiefer Preise für Emissionsrechte und den kostenlosen Zuteilungen ist jedoch davon auszugehen, dass auch diese Unternehmen im Saldo stärker belastet worden wären.

fast die Hälfte der Unternehmen (45%), die eine Einschätzung abgegeben haben, hätte sich gemäss der Befragung wenig geändert. Bei gut 40% wäre es zu mehr Massnahmen gekommen. Aus diesem Befragungsergebnis kann aber nicht abgeleitet werden, inwiefern eine CO₂-Abgabe ein grundsätzlich geeigneteres Instrument wäre, um mehr Verminderungspotenziale auszuschöpfen. Vielmehr zeigt sich, dass die CO₂-Abgabe bisher stringenter umgesetzt wurde als das EHS und dass bisher weniger die CO₂-Bepreisung des EHS als vielmehr die verschiedenen Kontextfaktoren für die Umsetzung von Massnahmen in den EHS-Anlagen zentral waren.

Verminderungsverpflichtungen

Eine Alternative sind in der Schweiz Verminderungsverpflichtungen⁶⁶, welche in der Periode 2008-2012 das Vorgängersystem zum EHS waren. Für grosse und emissionsintensive Unternehmen wurden Verminderungsverpflichtungen ab 2013 durch das EHS ersetzt. Aus der Evaluation und dabei insbesondere den vertieften Interviews mit den betroffenen Unternehmen haben sich keine Hinweise ergeben, dass mit Verminderungsverpflichtungen ein grösserer Teil der Verminderungspotenziale hätte abgeschöpft werden können. Ein Teil der Unternehmen, insbesondere kleine, äusserten zwar das Bedürfnis, zu Verminderungsverpflichtungen zurückzukehren. Dies aber vor allem wegen des administrativen Aufwands sowie wegen der von den Unternehmen erwarteten geringeren Kostenbelastung.⁶⁷

Zudem passen Verminderungsverpflichtungen nicht in das internationale Umfeld, zumindest für grosse, energieintensive Unternehmen. Werden Emissionen bepreist, dann hat sich für diese Unternehmen weltweit das EHS als Standard durchgesetzt, insbesondere auch bei unserem wichtigsten Handelspartner EU. Die internationale Kompatibilität und die Sicherstellung gleichwertiger Wettbewerbsbedingungen sprechen gegen die Verminderungsverpflichtungen als hauptsächliches Instrument für grosse und international tätige Unternehmen.

Stringenz der Umsetzung entscheidend für die Ausschöpfung der Verminderungspotenziale

In der Gesamtbetrachtung konnten im Rahmen dieser Evaluation keine alternativen Instrumente identifiziert werden, welche besser geeignet erscheinen, die Verminderungspotenziale bei grossen, emissionsintensiven Unternehmen abzuschöpfen. Um mehr der technisch möglichen Verminderungspotenziale auszuschöpfen, erscheint die Stringenz der Umsetzung eines Instruments wichtiger als die Wahl des Instruments. Gleichzeitig gilt für alle Instrumente, dass bei ihrer Umsetzung der Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu berücksichtigen ist.

⁶⁶ Verminderungsverpflichtungen sind auch bekannt unter dem Namen Zielvereinbarungen.

⁶⁷ Die Kostenbelastung hängt auch bei den Verminderungsverpflichtungen stark von der Stringenz der Umsetzung ab. Ob die Unternehmen bereits das für die Zukunft neu vorgesehene Mindestreduktionsziel in Ihre Überlegungen einbezogen haben, ist nicht bekannt. Erst nach der Umfrage wurde bekannt, dass das Mindestreduktionsziel 2.25% pro Jahr beträgt (siehe [Verminderungsverpflichtung \(Befreiung von der CO₂-Abgabe\) 2025-2040](#)).

Trotz dieser grundsätzlichen Schlussfolgerung weisen die Analysen darauf hin, dass das EHS nicht das einzige Instrument sein sollte, welches im Rahmen der Klimapolitik eingesetzt wird. Einerseits ist das EHS aufgrund seiner Komplexität vor allem für grosse und emissionsintensive Anlagen geeignet. Bei geringeren Emissionen pro teilnehmende Anlage besteht die Gefahr, dass der Aufwand den Nutzen des EHS überkompensiert. Daher sind für diese Bereiche der Wirtschaft eher andere Instrumente zu wählen.

Zudem weisen verschiedene Informationen, unter anderem aus der Unternehmensbefragung, darauf hin, dass ergänzende Instrumente die Wirkung des EHS verstärken könnten. Konkret erwähnt wurden von den Unternehmen die folgenden Punkte:

- Unternehmen bei der Umsetzung von grossen Massnahmen zusätzlich zu unterstützen (Subventionen oder Förderprogramme),
- neue Technologien besser bekannt zu machen (z.B. Leuchtturm-Projekte und Wissenstransfer bei kleinen Unternehmen) und
- die technischen Rahmenbedingungen und die Infrastruktur bereitzustellen, um die Umsetzung von Massnahmen auf Unternehmensebene zu ermöglichen bzw. zu beschleunigen (z.B. Infrastruktur für Transport und Lagerung von CO₂ oder Starkstromleitungen für Hochtemperatur-Wärmepumpen).

Box A7: Exkurs zu Industriepolitik in der EU und weiteren Ländern

Die bisherigen Emissionsreduktionen innerhalb der Systemgrenze des EU-EHS wurden zu einem grossen Teil im Stromsektor erzielt.⁶⁸ Neben dem Anreiz durch das EHS ist diese auch auf anderen Instrumente wie die Unterstützung für erneuerbare Energien zurückzuführen (OECD 2023). Der klimaneutrale Umbau der Industrie wird im EU-EHS des Weiteren durch einen Innovationsfonds gefördert, der aus den Erlösen aus der Versteigerung der kostenlosen Zuteilungen gespeist wird. Diese Erlöse werden in naher Zukunft anwachsen, weil die kostenlosen Zuteilungen reduziert werden (u.a. im Zusammenhang mit CBAM). So will die EU mit einer Kombination aus Anreizen durch Preise (EU-EHS), finanzieller Unterstützung für neue Technologien (Innovationsfonds) und Schutz der Wettbewerbsfähigkeit (CBAM) den klimaneutralen Umbau der Industrie bewirken.

Andere Länder gehen einen anderen Weg. China subventioniert den klimaneutralen Umbau der Industrie (z.B. grünem Stahl) mit öffentlichen Geldern. Die Industriesektoren werden nach und nach aber auch in das chinesische EHS aufgenommen. Auch die USA wählten (unter der Biden-Administration) den Weg der Subventionen und finanzieren über den Inflation Reduction Act den klimaneutralen Umbau der Industrie. Ein EHS ist in den USA nur in einzelnen Bundesstaaten vorhanden.

⁶⁸ Siehe z.B. <https://sandbag.be/eu-ets-dashboard/>

5. Block 3: Weiterentwicklung und Zukunft EHS

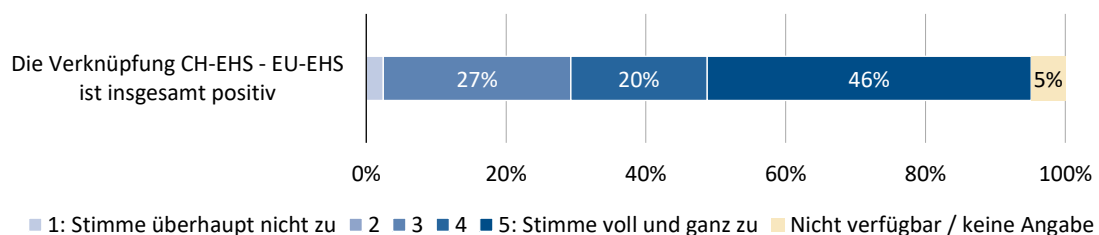
Dieser Block betrachtet die laufende Weiterentwicklung des EHS und ihre möglichen Folgen für die Unternehmen, für die Erreichung der Schweizer Klimaziele und den Bezug zum in der EU eingeführten Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM).

5.1. Weiterentwicklung EHS aus Sicht der Unternehmen

Dieses Kapitel analysiert die Auswirkung der Weiterentwicklungen des EHS ab 2021 auf die Kosten und die zu erwartenden Emissionsreduktionen bei den Unternehmen und beschäftigt sich spezifisch mit der Evaluationsfrage 11: «Wie sind die Weiterentwicklungen des EHS von der ersten auf die zweite Handelsperiode aus Sicht der betroffenen Unternehmen zu beurteilen?» Zu den wichtigsten bereits umgesetzten Weiterentwicklungen des EHS von der ersten auf die zweite Handelsperiode zählen die Verknüpfung mit dem EU-EHS, die Erhöhung der jährlichen Absenkrate und die Einführung des Marktstabilisierungsmechanismus.

Zentral ist die Verknüpfung mit dem EU-EHS ab 1.1.2020. Da der EU-Markt um ein Vielfaches grösser ist, definiert er den Preis von Emissionsrechten. Die Unternehmen begrüssen die Verknüpfung: Fast die Hälfte der Antwortenden stimmt der Aussage voll und ganz zu, dass die Verknüpfung des Schweizer EHS mit dem EHS der EU insgesamt positiv ist. Dabei werden neben der höheren Liquidität im Markt der einheitliche Preis für Emissionsrechte und die gleichen Wettbewerbsbedingungen der EU-Mitbewerber als besonders wichtig erachtet. Berücksichtigt man zudem zusätzlich die zweitstärkste Zustimmung, sind es sogar zwei Drittel der Unternehmen, welche die Verknüpfung begrüssen.

Abbildung 18: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Die **Verknüpfung des Schweizer EHS mit dem EHS der EU ist insgesamt positiv**. Würde Ihr Unternehmen dieser Aussage zustimmen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Durch die Verknüpfung stellt das Schweizer Cap keine bindende Restriktion mehr für die Schweizer Unternehmen dar, weil sie auch Emissionsrechte aus der EU nutzen können. Die ab 2020 markant erhöhten Preise lassen sich ebenfalls auf die Verknüpfung zurückführen, weil im EU-EHS eine Verschärfung der Regeln gesetzlich verankert wurde (EU Market Stability Reserve). Diese Preiserhöhung hat dazu geführt, dass die meisten Unternehmen, die entsprechende Angaben machen konnten, Emissionen nun mit ca. 100 CHF pro tCO₂eq in ihre Payback-Berechnungen bei Investitionsentscheiden einpreisen. Zudem geben sie an, dass das Thema auch auf der höchsten Management-Ebene angekommen sei. Daher werden verstärkt emissionsmindernde Massnahmen ausgelöst. Diese Beobachtungen sprechen dafür, dass höhere Preise dazu führen, dass die Wirkung des EHS in Zukunft zunimmt.

Tabelle 6: Erwartete Auswirkungen der aktuellen Anpassungen im EHS

Vorgegebene Aspekte	Mittelwert der Bewertung von 1: «trifft überhaupt nicht zu» bis 5: «trifft voll und ganz zu»
Die Notwendigkeit für emissionsreduzierende Investitionen nimmt zu.	3.9 (n=38)
Innovationen und technologischer Fortschritt im Unternehmen werden verstärkt gefördert.	3.5 (n=38)
n max=41; Mittelwert der Bewertung (1-5) «Wie schätzt Ihr Unternehmen die Weiterentwicklungen des EHS bezüglich der genannten Aspekte ein?», ausgewählte Aspekte	

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Tabelle 6 zeigt, dass Unternehmen die Stärkung der Anreize sowohl für emissionsreduzierende Investitionen als auch für entsprechende Innovationen wahrnehmen. Dabei unterscheiden sich die Sektoren merklich. Der Zementsektor bewertete die Stärkung der Anreize für emissionsreduzierende Investitionen mit 5 von 5 möglichen Punkten, gefolgt von Papier und Chemie/Pharma mit nur etwas tieferen Einschätzungen. Fernwärme und der Bereich metallische/nicht-metallische Grundstoffe sehen dies etwas weniger stark ausgeprägt. Im Sektor Fernwärme ist davon auszugehen, dass politische Vorgaben bereits einen erheblichen Druck zur Umsetzung von Massnahmen ausüben, weshalb das EHS hier weniger zusätzliche Wirkung entfaltet.

Netto-Null bis 2050 bzw. eine Reduktion der Emissionsrechte auf null bis 2040 bedeutet auch, dass alle Unternehmen langfristige Dekarbonisierungsstrategien entwickeln müssen, um ihre Emissionen rechtzeitig zu reduzieren. Evaluationsfrage 13 befasst sich damit: «Wie weit sind die Unternehmen mit einer Dekarbonisierungsstrategie? Gibt es hier bereits konkrete Massnahmen oder Fahrpläne?». In der Regel sind solche Pläne zumindest in grundlegender

Form vorhanden, teils auch in Rahmen von freiwilligen Initiativen wie der Science Based Targets initiative (SBTi). Aus den individuellen Gesprächen ging jedoch hervor, dass sich die Unternehmen derzeit vielfach noch eher auf die einfach umsetzbaren Massnahmen beschränken. Entsprechende Strategien sind also vorhanden, die umfassende Massnahmenplanung und Umsetzung wird aber grösstenteils erst noch anzugehen sein.

5.2. Erreichung der Ziele Schweizer Klimapolitik

5.2.1. Kongruenz Klimaziel

Evaluationsfrage 12 fragt: «Wie wirken sich die bereits umgesetzten und geplanten Weiterentwicklungen des EHS auf die Erreichung der mittel- bis langfristigen Klimaziele der Schweiz aus?» Entscheidend ist hier der Einfluss des EHS auf die Gesamtemissionen (Impact-Ebene im Wirkungsmodell). Gemäss Art. 3 des Klima- und Innovationsgesetzes (KIG) soll die Schweiz bis 2050 das Ziel Netto-Null Treibhausgasemissionen erreichen.⁶⁹ Zudem sollen gemäss Art. 4 KIG die Emissionen des Industriesektors bis 2040 um 50% und bis 2050 um 90% reduziert werden (gegenüber 1990).⁷⁰ Der Beitrag von Carbon Capture and Storage (CCS) ist in den Zielen berücksichtigt und wird v.a. für den Zementsektor und die Kehrrechtverbrennungsanlagen eine Rolle spielen. Verbleibende Emissionen sollen mit Negativemissionstechnologien (NET) ausgeglichen werden.

Für das EHS gilt, dass unter der Annahme, dass die aktuell vorgesehene Absenkrate im EHS von 4.3% (ab 2025) bzw. 4.4% (ab 2028) pro Jahr dauerhaft umgesetzt wird, der Cap im Jahr 2040 den Wert null erreicht (einheitlich in EU und CH, siehe Abbildung 1). Wenn zu diesem Zeitpunkt NET und CCS im EHS angerechnet werden dürfen, entspricht dies einem Zustand von Netto-Null-Emissionen in der Gesamtheit aller EHS-Unternehmen.⁷¹ Wird der derzeit vorgesehene Absenkpfad weiter beibehalten, ist daher das EHS strenger als die Ziele der Schweizer Klimapolitik für die Industrie gemäss KIG. Mit den vorgenommenen Weiterentwicklungen ist das EHS somit zielkompatibel mit der Schweizer Klimapolitik und Stand heute ausreichend, um die Ziele der Schweizer Klimapolitik mit den Hauptzielen in den Jahren 2040 und 2050 zu erreichen.

Es gibt jedoch drei unterschiedliche Aspekte, die zu einer gewissen Relativierung dieser Einschätzung führen könnten:

- Durch die Verknüpfung könnte eine Situation eintreten, in der Schweizer EHS-Unternehmen langfristig mehr Emissionsrechte in der EU einkaufen als umgekehrt. Dies würde dazu

⁶⁹ <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2022/2403/de>

⁷⁰ Emissionen aus dem Industriesektor beinhalten neben den Emissionen der EHS-Unternehmen auch die Emissionen aller anderen Unternehmen sowie der Kehrrechtverbrennungsanlagen. EHS-Unternehmen verantworten heute rund ein Drittel der gesamten Emissionen des Industriesektors gemäss der Definition des KIG.

⁷¹ Die Anrechnung von NET und CCS sind für das Schweizer EHS noch nicht beschlossen. Dies wird aber bereits diskutiert und parallel zum EU-EHS ist damit zu rechnen, dass eine solche Anrechnung auch in der Schweiz für schwer vermeidbare Emissionen ermöglicht werden wird.

führen, dass die Schweizer EHS-Unternehmen mehr emittieren als dem Cap des CH-EHS entspricht und somit das Ziel des Industriesektors nicht erreicht wird. Für die Klimaauswirkungen ist dies hingegen irrelevant, weil die Gesamtemissionen des CH-EHS und EU-EHS gleich hoch bleiben.

- Da voraussichtlich nicht alle schwierig zu reduzierenden Emissionen bis 2040 vollständig eliminiert werden können, müssten «negative» Emissionen aus NET in das EHS einbezogen werden.⁷² Dies würde sicherstellen, dass ab 2040 im EHS ein Cap von null gesetzt werden kann, selbst wenn noch Restemissionen vorhanden sind. Es ist allerdings noch nicht geklärt, wie viele negative Emissionsrechte aus NET in das EHS aufgenommen werden dürfen und welche Umweltintegrität⁷³ diese haben werden. Gleichzeitig sind NET auch Elemente der Schweizer Klimapolitik. Nur wenn die zukünftigen EHS-Regeln bzgl. NET den Vorgaben der Schweizer Klimapolitik entsprechen (oder strenger sind), wird die Erreichung der Schweizer Ziele durch eine entsprechende Weiterentwicklung des EHS nicht gefährdet.
- Schliesslich besteht das Risiko, dass die ambitionierten Absenkraten in der EU in der Zukunft aus politischen Gründen, wenn die Preise als zu hoch wahrgenommen werden, wieder abgeschwächt werden. Je nach Umständen müsste in diesem Fall das CH-EHS neu justiert werden, um die Schweizer Klimaziele einhalten zu können.

5.2.2. Flankierende Instrumente

Um die Emissionen im EHS bis Jahr 2040 gemäss der vorgegebenen Absenkrate zu reduzieren, ist eine Verdopplung der bisherigen Emissionsreduktionen pro Jahr nötig (von bisher 2% bis 3% auf 4.4% pro Jahr). Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Vermeidungskosten pro Tonne reduzierter Emissionen für die meisten Unternehmen steigen dürften.⁷⁴ Mit diesem Zusammenspiel von ambitioniertem Absenkpfad und steigenden Kosten besteht die Gefahr, dass der Druck auf die Politik stark ansteigt und in Folge davon die Regeln des EHS wieder gelockert werden. Um dem vorzubeugen und um einen nachhaltigen und adäquaten Beitrag des EHS zu den Schweizer Klimazielen zu gewährleisten, erscheint es daher wichtig, die Unternehmen bei der Umsetzung konkreter Massnahmen zu unterstützen, damit sie mit dem Zielpfad des EHS Schritt halten können.

Aus diesem Grund zeigt die Literatur (IEA 2020) sowie Aussagen der Unternehmen, dass flankierende Instrumente vor allem in Sektoren mit schwierig zu reduzierenden Emissionen

⁷² Negative Emissionen aus Negativemissionstechnologien stammen aus Projekten, die in der Regel nicht innerhalb der Systemgrenze des EHS umgesetzt werden (z.B. Direct Air Capture). Die so erzeugten negativen Emissionen sollen wie herkömmliche Emissionsrechte von EHS-Unternehmen gekauft werden können.

⁷³ Hierzu zählen insbesondere die Additionalität, die korrekte Quantifizierung und die langfristige Permanenz.

⁷⁴ Es ist davon auszugehen, dass die in der Vergangenheit durch den Strukturwandel und aufgrund verbesserter Energieeffizienz einfach umsetzbaren Massnahmen («low-hanging fruits») einen zunehmend geringeren Beitrag für zukünftige Emissionsreduktion leisten können.

(z.B. Zement, Chemie oder Stahl) nötig sind, da Technologien mit hohen Investitionskosten eingesetzt werden müssen (z.B. Carbon Capture and Storage (CCS) oder Wasserstoff). Die typischen Vermeidungskosten solcher Technologien liegen wesentlich über den heutigen und wohl auch über künftig politisch akzeptablen EHS-Preisen. Daher muss das EHS einen regulatorischen Rahmen bieten, der die Risiken minimiert und langfristig finanzielle Investitionssicherheit gewährleistet. Über den EHS-Preis hinaus wird es in der Schweiz — analog zur EU — zudem notwendig sein, zusätzliche Anreize für Investitionen zu schaffen. Mögliche Anreize umfassen Subventionen (z.B. für CCS) oder Vorschriften/Normen (z.B. maximal zulässigen CO₂-Fussabdruck von Zement).

Eine Sonderrolle spielt CCS. So hat CCS neben einer Reduktion der EHS-Kosten keine weiteren Vorteile für ein Unternehmen, während viele andere Massnahmen zusätzlich Energieeinsparungen oder positive Effekte im Produktionsprozess mit sich bringen. Insbesondere besteht CCS jedoch aus mehreren Teilen, die unterschiedlich betrachtet werden müssen. Der «Capture»-Teil, also das Abscheiden der CO₂-Emissionen, ist grundsätzlich schon heute kommerziell und individuell für jede Anlage verfügbar, obschon dies mit erheblichen Kosten verbunden ist. Die Infrastrukturen für Transport und (geologische) Speicherung fehlen hingegen noch weitestgehend.⁷⁵ Für ein einzelnes Unternehmen ist es kaum möglich, solche Infrastrukturen in Eigenregie zu schaffen. Diese Infrastrukturen müssen mindestens sektorweit, besser noch auf der Ebene der gesamten Volkswirtschaft oder international geplant und umgesetzt werden. Hier muss der Staat eine zentrale Rolle spielen.

5.3. Auswirkung Carbon Border Adjustment Mechanism

Die EU führt für die EHS-Sektoren Aluminium, Eisen und Stahl, Düngemittel, Wasserstoff, Strom und Zement einen Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) ein, wobei Grenzausgleichs-abgaben erhoben werden, wenn Produkte dieser Sektoren in die EU importiert werden. Der CBAM ermöglicht es, die kostenlosen Zuteilungen in diesen Sektoren zu reduzieren⁷⁶, ohne damit die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der EU im Vergleich zu Importen zu beeinträchtigen, sodass Carbon Leakage verhindert wird. Der CBAM und die parallele Reduktion der Zuteilungen werden sukzessive implementiert, sodass die kostenlosen Zuteilungen in den betreffenden Sektoren von 2026 bis 2034 auf null reduziert werden.

Die Schweiz hat beschlossen, derzeit den CBAM nicht einzuführen und somit keinen Grenzausgleich zu implementieren. Um die Verknüpfung mit dem EU-EHS aufrechtzuerhalten sowie, um eine Ausnahme vom EU-CBAM für Waren mit Ursprung in der Schweiz zu erhalten, müssen

⁷⁵ Abgesehen von Forschungs-, Demonstrations- oder Machbarkeitsprojekten.

⁷⁶ Diese Reduktion ist zusätzlich zu sonstigen Reduktionen der Zuteilungen, die alle Unternehmen betreffen. Diese ergeben sich vor allem aus der sukzessiven Reduktion der Benchmark-Werte, die für die Berechnung der Zuteilung verwendet werden.

im CH-EHS trotzdem die kostenlosen Zuteilungen analog des EU-EHS reduziert werden. «Welche Auswirkungen erwarten die Unternehmen durch die Einführung eines CO₂-Grenzausgleichs (CBAM) in der EU?» lautet daher die Evaluationsfrage 14.

In der Schweiz sind v.a. die Sektoren Zement, Stahl und Aluminium betroffen, deren kostenlose Zuteilungen somit schneller sinken als die Zuteilungen der übrigen Sektoren. Unternehmen beider Sektoren beurteilen diese Situation kritisch. Importintensive Unternehmen (z.B. Chemiefirmen) befürworten hingegen den von der Schweiz eingeschlagenen Weg, da importierte Güter und Vorleistungen durch den fehlenden CBAM-Grenzausgleich nicht verteuert werden. Zudem sind auch keine allfälligen wirtschaftlichen Vergeltungsmassnahmen der Handelspartner zu befürchten.

Mit der Einführung des CBAM in der EU besteht wohl in der Schweiz in den Sektoren Zement und Stahl ein gewisser Handlungsbedarf, den raschen Rückgang der kostenlosen Zuteilungen durch geeignete Instrumente aufzufangen, um die Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Unternehmen nicht einzuschränken.

6. Zusammenfassung, Beurteilung und Empfehlungen

In diesem Kapitel werden in Kapitel 6.1 die Erkenntnisse aus den drei Evaluationsblöcken zusammengefasst und die Schlussfolgerungen daraus gezogen. Kapitel 6.2 greift diese Ergebnisse auf und ergänzt die Interpretation der Resultate hinsichtlich weiterer Aspekte des EHS, welche über die vorgegebenen Evaluationsfragen hinausgehen. Kapitel 6.3 zeigt die Handlungsempfehlungen des Autorenteams.

6.1. Zusammenfassung zentrale Erkenntnisse

Das EHS ist ein wesentlicher Pfeiler der Schweizer Klimapolitik. Es ist ein marktbasiertes Instrument zur Reduktion von Treibhausgasemissionen der energieintensiven Industrie, welches eine maximale Menge an Emissionen definiert und so den Emissionen einen Preis gibt. Gleichzeitig soll die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie nicht zu stark eingeschränkt werden.

Rückgang der Emissionen in der Vergangenheit, Einfluss des EHS aber gering

Aus theoretischer Sicht ist das EHS ein gut geeignetes Instrument, um den Absenkpfad gemäss dem Klimaziel direkt und möglichst kostengünstig zu erreichen. Aus technischer und betrieblicher Sicht — d.h. bezüglich Register, Zuteilungen und Abgabe von Emissionsrechten — funktioniert das Schweizer EHS. Zudem wurde im untersuchten Zeitraum von 2013 bis 2023 der festgesetzte Cap eingehalten. In dieser Evaluation konnte jedoch nicht nachgewiesen werden, dass

das EHS in diesem Zeitraum einen substanziellen zusätzlichen Beitrag zur Reduktion der Emissionen geleistet hat.

Die Emissionen der am EHS teilnehmenden Anlagen sind von 5.5 Mio. tCO₂eq im Jahr 2013 auf 3.9 Mio. tCO₂eq im Jahr 2023 gefallen, was einer Reduktion von 3.0% pro Jahr entspricht. Ein robusterer Vergleich auf der Grundlage von Dreijahresdurchschnitten und nur von Anlagen, die während des gesamten Zeitraums am Emissionshandelssystem teilgenommen haben, zeigt einen weniger ausgeprägten Rückgang von 1.9% pro Jahr. Klammert man des Weiteren quantifizierbare spezifische Effekte aus, die nicht dem EHS zurechenbar sind, reduziert sich der Rückgang nochmals auf 1.2% pro Jahr.

Die Emissionsreduktionen insgesamt sind vermutlich nur zu einem kleinen Teil kausal dem EHS zuzuschreiben. Ein Teil der Emissionsreduktion lässt sich auf Produktionsveränderungen in der Schweizer Industrie bis hin zu Betriebsschliessungen zurückführen. Zwar kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Entwicklungen durch das EHS mit ausgelöst wurden, aber insgesamt deutet vieles darauf hin, dass es sich eher um Auswirkungen des laufenden Strukturwandels und anderer wirtschaftlicher Faktoren (z.B. Baukonjunktur) handelt. Bei den im Jahr 2023 am EHS teilnehmenden Unternehmen zeigt die Befragung, dass ein Grossteil der beobachteten emissionsmindernden Massnahmen auch ohne das EHS umgesetzt worden wären und stattdessen überwiegend auf Kontextfaktoren zurückführen ist. Besonders hervorgehoben wurden der technische Fortschritt sowie Einsparungen der Energiekosten. Der Beitrag des EHS zur Reduktion der Emissionen ist somit nur einer von vielen Faktoren.

Ein zentraler Parameter ist der Cap und dessen Absenkpfad. Dieser wurde zur Einführung des EHS für die erste Handelsperiode 2013 bis 2020 auf 1.74% pro Jahr festgelegt und stieg ab 2021 auf 2.2% pro Jahr. Dieses fixe Regelwerk erlaubte es nicht, auf exogenen Veränderungen zu reagieren. Im Nachhinein lässt sich feststellen, dass seitens des Regulators wohl nicht antizipiert wurde, wie stark der Strukturwandel und andere Entwicklungen die Emissionen aus der energieintensiven Industrie bereits reduzieren würden.⁷⁷ Das Reduktionsziel wäre wohl auch ohne die Restriktionen durch das EHS erreicht worden. Das EHS hat somit keine eigentlich bindende Restriktion darstellte bzw. der Preis für Emissionsrechte konnte zumindest bis 2020 kein relevantes Preissignal setzen.

⁷⁷ Darauf, dass dies nicht antizipiert wurde, deuten zumindest die Anpassungen wie der MSM oder die Verschärfung des Absenkpfeils hin, welche nun stringenter Ziele setzten. Ebenfalls wird dies in der öffentlichen Diskussion dem Anschein nach öfter unterstellt, wenn die Erwartung geäussert wird, dass das EHS zusätzliche Massnahmen zur Emissionsreduktion auslöst, welche nicht sowieso durch die Einflüsse der Kontextfaktoren umgesetzt worden wären (zu diesen Kontextfaktoren zählen eben Strukturwandel und Energiepreise, u.a.). In der Regulierung selbst und den formalen erläuternden Dokumenten zum EHS ist dies jedoch nicht enthalten, weshalb keine gesicherte Aussage dazu möglich ist, welche Entwicklung vor Beginn der ersten Handelsperiode antizipiert wurde.

Angesichts der ausbleibenden Preissignale ist auch nicht überraschend, dass der Einfluss des EHS auf die Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen von den Unternehmen selbst als nur mittel bis schwach eingeschätzt wird.

Vermeidung von Carbon Leakage erfolgreich, zulasten der Wirksamkeit des EHS

Das EHS ist so ausgestaltet, dass Carbon Leakage vermieden werden soll.⁷⁸ Entscheidendes Element hierfür war, dass 97% der 2013-2023 benötigten Emissionsrechte kostenlos zugeteilt wurden. Dies war insofern erfolgreich, als dass die Evaluation keine Anzeichen für ein durch das EHS bedingtes Abwandern von Aktivitäten ins Ausland feststellen konnte. Zwar sind Verlagerungen und Betriebsschliessungen zu beobachten, die Gründe waren jedoch, soweit ersichtlich, jeweils nicht die CO₂-Kosten. Dabei gilt es auch zu beachten, dass Konkurrenten bei dem grössten Handelspartner der Schweiz, der EU, einem äquivalenten EHS unterstehen.

Hierin zeigt sich ein zentraler Zielkonflikt des EHS. Die erfolgreiche Vermeidung von Carbon Leakage erfordert es, die Kosten der Unternehmen möglichst gering zu halten. Dies kann mit einem mässig ambitionierten Absenkpfad des Caps erreicht werden. Dies vermindert jedoch per Definition die Wirksamkeit des EHS hinsichtlich Emissionsreduktion. Ein Vorgehen, diesen Zielkonflikt zu beheben, ist, den Unternehmen einen Teil oder alle der nötigen Emissionsrechte kostenlos zuzuteilen. So können die Kosten für Unternehmen auch bei einem ambitionierten Zielpfad ein Stück weit begrenzt werden. Allerdings treten damit möglicherweise Wettbewerbsverzerrungen im Inland auf und es wird eine verursachergerechte Zuschreibung externer Kosten verhindert (siehe hierzu nachfolgend Kapitel 6.2 f. und g.). Dieses Vorgehen wurde im EHS bisher eingesetzt, wobei 97% der 2013 bis 2023 benötigten Emissionsrechte kostenlos abgegeben wurden. Es hat zur Vermeidung von Carbon Leakage beigetragen, wobei angesichts des gleichzeitig tiefen Preises es nicht möglich war, den Umfang dieses Beitrags zu bestimmen. Je stärker sich der Cap jedoch gegen null bewegt, desto weniger Entlastung ist durch eine kostenlose Zuteilung möglich, da diese immer nur innerhalb des Caps stattfinden kann. Es müssen auf längere Sicht andere Instrumente genutzt werden, um Carbon Leakage zu vermeiden (z.B. CBAM).

Verschärftes EHS mit Potenzial für zukünftig höhere Wirkung

Der Nutzen des EHS war bisher vor allem struktureller Natur, indem ein marktbasiertes Instrument etabliert werden konnte, welches in der Zukunft zu weiteren Reduktionen beitragen kann. Mit der zwischenzeitlich erfolgten Verschärfung besteht das Potenzial, dass das EHS

⁷⁸ Carbon Leakage: Die Verlagerung von Produktion und Tätigkeiten ins Ausland wegen Kosten der Klimapolitik. Dies ist sowohl aus wirtschafts- und industriepolitischen Gründen unerwünscht. Es würde auch dem Ziel der globalen Emissionsreduktion zuwiderlaufen, falls die Produktion im Ausland mehr Emissionen verursacht.

zukünftig auch ursächlich mehr Emissionen reduziert und damit einen Beitrag zur Erreichung der klimapolitischen Ziele der Schweiz leistet.

Zwei Verschärfungen sind besonders hervorzuheben: Erstens der beschleunigte Absenkpfad des Caps (ab 2021 und dann besonders ab 2025 bzw. 2028), mit dem Ziel, Netto-Null-Emissionen bis 2040 zu erreichen. Zweitens die Einführung der Marktstabilitätsmechanismen in der Schweiz und der EU, die bereits jetzt die Umlaufmenge (d.h. Anzahl an «überschüssigen» Emissionsrechten im Markt) deutlich reduziert haben.

Ein Anzeichen dafür, dass das EHS zukünftig mehr Wirkung entfalten könnte, ist der Preis für Emissionsrechte, welcher in den letzten Jahren deutlich gestiegen ist und 2022 bis 2024 zwischen 50 und 100 EUR/tCO₂eq lag. Viele Unternehmen gaben an, Kosten für Emissionsrechte in dieser Höhe in ihren heutigen Investitionsrechnungen zu berücksichtigen, sodass emissionsmindernde Massnahmen zunehmend als wirtschaftlich betrachtet werden. Zudem bestätigen die Unternehmen, dass künftig eine grössere Wirksamkeit des EHS zu erwarten ist.

Die Schweiz übernimmt nicht nur den strengen Absenkpfad des Caps vom EU-EHS, sondern auch die Reduktion der kostenlosen Zuteilung für eine Reihe von Carbon Leakage gefährdeten Sektoren. Sie verzichtet aber bisher darauf, ein entsprechendes Instrument zum Schutz vor Importen aus Ländern ohne CO₂-Bepreisung einzuführen, wie das in der EU mit dem CBAM gemacht wird. Hier besteht für einige der befragten Unternehmen Handlungsbedarf.

Zudem werden auf längere Sicht die Wirkmechanismen des EHS die für die Erreichung der strengen Absenkpfade notwendigen Anreize zur Emissionsverminderung nicht allein setzen bzw. in der notwendigen Höhe durchsetzen können. Dies gilt spezifisch für Sektoren mit schwierig zu reduzierenden Emissionen (wie z.B. Zement oder Stahl). Insbesondere für Sektoren mit schwierig zu reduzierenden Emissionen (wie z.B. Zement oder Stahl) sind die Investitionen in die dafür notwendigen Technologien wie CCS oder Wasserstoff beträchtlich. Um die weitgehende Dekarbonisierung in diesen Sektoren zu ermöglichen, wird man analog zur EU auch in der Schweiz nicht darum herumkommen, über den EHS-Preis hinaus zusätzliche Anreize für Investitionen zu etablieren. In Frage kommen hierfür beispielsweise Subventionen (z.B. für CCS) oder Vorschriften/Normen (z.B. maximal zulässigen CO₂-Fussabdruck von Zement).

Wirksamkeit, Effektivität und Effizienz des EHS

Beurteilt man das EHS anhand der Evaluationskriterien Wirkung und Effektivität sowie Effizienz, so zeigt sich ein differenziertes Bild. Die Wirksamkeit des EHS, also die dadurch ausgelösten zusätzlichen Reduktionen der Emissionen aus den EHS-Anlagen, war aufgrund des geringen Ambitionsniveaus des Caps bisher gering. Die Untersuchung gibt dennoch keine Hinweise darauf, dass an der grundsätzlichen Effektivität – der Möglichkeit, ein Ziel zu erreichen – des EHS zu zweifeln ist: Das EHS ist in der Lage, die Menge an Emissionen über den Cap zu begrenzen. Die

Preissignale für Emissionsrechte zeigen die daraus resultierende Knappheit an Emissionsrechten für die Unternehmen an und setzen damit die entsprechenden Anreize für Emissionsreduktionen. Das EHS wirkt somit effektiv auf das zentrale Ziel, die Emissionen zu begrenzen. Mit den zukünftig ambitionierten Zielen sollte auch die Wirkung des EHS hinsichtlich zusätzlicher Impulse zur Implementierung von Massnahmen zur Emissionsreduktion steigen und somit der Impact des EHS zunehmen.

Theoretische Überlegungen zeigen, dass das EHS als marktbasiertes System auch effizient ist. Das heisst, die Ziele des EHS können mit einem möglichst geringen Mitteleinsatz erreicht werden. Unter den bisherigen Bedingungen eines niedrigen Ambitionsniveaus ist es zwar schwierig, die Effizienz des EHS quantitativ nachzuweisen. Die Evaluation hat jedoch keine Fehlfunktion der Marktmechanismen aufgezeigt. Zudem ist mit der Verknüpfung zum EU-EHS seit 2020 ein weitaus liquiderer Markt vorhanden, mit dem die Vorteile eines Handelssystems besser genutzt werden können. Es gibt somit keinen Grund, an der Effizienz des EHS-Marktmechanismus zu zweifeln.

Des Weiteren haben sich keine Hinweise darauf ergeben, dass die Höhe der kostenlosen Zuteilungen einen relevanten Einfluss auf den Preis der Emissionsrechte hat und damit die Effektivität des EHS beeinträchtigen würde. Für den Preis ist die tatsächliche bzw. die zukünftig erwartete Knappheit an Emissionsrechten massgebend, die sich aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage ergibt. Das Angebot wiederum wird durch die Höhe des Caps und nicht durch den Anteil der kostenlosen Zuteilung bestimmt. Denkbar sind allenfalls gewisse temporäre Rückkopplungseffekte über die Nachfrage: Die Untersuchungen haben gezeigt, dass ein hoher Anteil kostenloser Zuteilungen den Handlungsdruck einzelner Unternehmen zur Umsetzung emissionsmindernder Massnahmen tendenziell reduziert. Dies führt dann allerdings zu einer höheren⁷⁹ Nachfrage nach Emissionsrechten, was sich preissteigernd auswirkt und daher den Anreiz für Massnahmen an anderer Stelle erhöht. Selbst wenn es zu einem kurzfristig reduzierten Anpassungsdruck kommt, ist für die langfristige Effektivität die Höhe des Caps entscheidend.⁸⁰

6.2. Beurteilung weiterer Wirkungsmechanismen des EHS

Über die vorgegebenen Evaluationsfragen hinaus ergeben sich aus dem Wirkungsmodell (siehe Abbildung 3) mehrere zentrale Aspekte zu den Wirkungsmechanismen des EHS. Mit diesem erweiterten Blick lassen sich die folgenden zentralen Aussagen zum EHS ableiten:

- a. Das EHS soll zur **Reduktion der Emissionen** in der Schweiz beitragen.

⁷⁹ Höher im Vergleich zu einer Situation, in der der Handlungsdruck zur Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen durch die kostenlosen Zuteilungen nicht reduziert wird.

⁸⁰ Siehe dazu auch im nachfolgenden Kapitel 6.2 f. die Diskussionen um die Internalisierung externer Kosten und g. zu möglichen Wettbewerbsverzerrungen durch die kostenlosen Zuteilungen.

- b. Das EHS soll nicht zu **Carbon Leakage** führen.
- c. Das EHS soll zu einem **Bewusstseinswandel** beitragen.
- d. Das EHS soll das **Setzen von Anreizen** zur Emissionsreduktion ermöglichen.
- e. Das EHS soll Unternehmen **vorausschauendes Handeln** erlauben.
- f. Das EHS soll zur **Internalisierung der externen Kosten** von Emissionen beitragen.
- g. Das EHS soll nicht zu **Wettbewerbsverzerrungen** führen.

Die Aussagen a. und b. wurden als zentrale Zielgrössen des EHS (Impact) in Kapitel 6.1 behandelt. Aspekte zu den Aussagen c. bis g. werden im Folgenden angesichts der Gesamtergebnisse dieser Evaluation beleuchtet.

c. EHS fördert Bewusstseinswandel und die Erfassung von Emissionen

Neben den finanziellen Anreizen hat das EHS noch weitere Effekte gehabt – man könnte dies als eine Art «Softfaktor» der Einführung des EHS bezeichnen. Das EHS hat bei den Unternehmen das Bewusstsein für und die Kenntnisse über Emissionen in ihren Produktionsprozessen gestärkt. Vielfach hat das EHS bzw. das Vorgängersystem der Verminderungsverpflichtungen erstmals die systematische Erfassung und Messung von Energieverbräuchen und Emissionen in den Unternehmen ausgelöst. Dies rückt die Emission ins Bewusstsein und ermöglicht Unternehmen überhaupt erst, Energiesparen und Emissionsreduktionen in ihr Kalkül einzubeziehen. Dabei kann es um finanzielle Auswirkungen gehen, etwa der Einsparung von Brennstoffkosten oder für Emissionsrechte im EHS, aber auch um andere Aspekte, wie einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele des Unternehmens, oder zur Ermöglichung von Produktdifferenzierung als emissionsärmere Produkte. Ein Ausdruck der Wirkung des EHS als Softfaktor könnte darin gesehen werden, dass die Unternehmen in ihren subjektiven Einschätzungen die Bedeutung des EHS eher höher einschätzen, als sich dies in den tatsächlich quantifizierbaren Beobachtungen reflektiert.⁸¹

Der Effekt dieser «Softpower» sollte allerdings nicht überschätzt werden. Einerseits sind andere Instrumente, beispielsweise Verminderungsverpflichtungen, diesbezüglich explizierter wirksam, da sie eine Analyse des Reduktionspotenzials zwingend vorschreiben. Zudem sind Unternehmen, für die Energiekosten ein signifikanter Kostentreiber sind, schon aus betriebswirtschaftlichen Gründen auf Effizienz ausgerichtet. Nichtsdestotrotz hat auch das EHS teilweise dazu beigetragen, die Voraussetzungen für eine mittel- bis längerfristige Dekarbonisierung zu schaffen.

⁸¹ Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass die Unternehmen die Bedeutung des EHS bei der Entscheidung über Massnahmen zur Emissionsreduktion im Schnitt als mittelgross ansehen, während sie gleichzeitig feststellen, dass die überwiegende Anzahl an Massnahmen auch ohne EHS in gleicher Form umgesetzt worden wäre.

d. EHS ermöglicht als System, in Zukunft stärkere Anreize zur Emissionsreduktion zu setzen

Mit dem EHS wurde ein System etabliert, welches die Erfassung und Bepreisung von Emissionen erlaubt. Die Unternehmen berücksichtigen in ihren Investitionsrechnungen inzwischen die erwarteten zukünftigen Kosten von Emissionen. Dabei wird derzeit typischerweise ein Preis von rund 100 EUR/tCO₂eq verwendet.

Die grundlegenden Mechanismen des EHS sind somit etabliert und greifen auch in der gewünschten Weise, indem sie Emissionen mit einem Preis versehen. Die grundsätzlichen Steuermechanismen sind etabliert, und die Erkenntnisse einer bisher zu wenig ambitionierten Ausgestaltung sind bereits in die Änderungen des EHS der letzten Jahre eingeflossen.

Die Frage, inwieweit diese Regeländerungen ausreichen, um mit dem EHS einen signifikanten Anreiz für Emissionsreduktionen zu erreichen, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschliessend beantwortet werden. Die Tatsache, dass der Marktpreis trotz des weiterhin vorhandenen freien Umlaufs von Emissionsrechten deutlich gestiegen ist, zeigt allerdings, dass die Marktteilnehmer eine zukünftige Knappheit antizipieren. Damit wäre auch eine stärkere Wirkung des EHS zu erwarten. Die weiterhin erheblichen Preisschwankungen in den letzten Jahren deuten allerdings darauf hin, dass sich noch keine stabile Marktmeinung zur zukünftigen Wirkung des EHS etabliert hat. Es verbleiben also Unsicherheiten über den Preis – ein bekannter Nachteil von Emissionshandelssystemen.

Es ist anzumerken, dass durch die Verknüpfung mit dem viel grösseren EU-EHS Regelungen der Schweiz für den Erfolg oder Misserfolg des CH-EHS kaum eine Rolle spielen. Die Höhe des Caps, der Umlauf an Emissionsrechten und der Preis werden innerhalb des EU-Marktes bestimmt.

e. Unternehmen scheinen erst teilweise vorausschauend zu handeln

Möchte man künftig mit dem EHS zusätzliche Emissionsreduktionen erreichen, so ist eine langfristig ambitioniertere und glaubhafte Festlegung des Caps eine notwendige Bedingung. Zusätzlich müssen die Unternehmen auf diese Signale entsprechend reagieren und überzeugt sein, dass die Preise für Emissionsrechte hoch bleiben. Dies würde eine längerfristige und vorausschauende Planung ermöglichen, sowie die Identifikation und Umsetzung der effizientesten Massnahmen.

Die Untersuchung gibt gemischte Hinweise darauf, ob dies der Fall ist. Insbesondere bei der Befragung der Unternehmen nach konkreten Aktivitäten, die im Rahmen einer vorausschauenden Planung durchgeführt werden, wurden eher wenige Belege für eine solche Planung gefunden. So beschäftigt sich die Mehrheit der Unternehmen beispielsweise kaum mit einer Prognose der künftigen Preisentwicklung.

Es gibt jedoch auch eine Reihe Indizien dafür, dass dieser Eindruck aus der Umfrage täuscht und dass sich die Zusammenhänge zumindest seit der Verknüpfung mit dem EU-EHS und den steigenden Preisen seit 2020 anders darstellen. Hierzu gehört der Preisanstieg trotz weiterhin hoher Umlaufmenge, d.h. die künftige Knappheit wird bereits heute antizipiert. Wie die vertiefenden Interviews mit den Unternehmen gezeigt haben, nehmen die Unternehmen das EHS und seine Auswirkungen auf ihre Kostenstrukturen zunehmend ernst und sie beschäftigen sich intensiver damit. Zudem deuten die Angaben zu Forschung- und Entwicklung (F&E) der Unternehmen darauf hin, dass die Unternehmen die Folgen des EHS ernst nehmen: Das EHS hat in der Ausrichtung ihrer F&E-Aktivitäten hin zu emissionsreduzierenden Lösungen eine erhebliche Rolle gespielt.

f. Kaum Internalisierung der externen Kosten von Emissionen durch das EHS

Das Emissionshandelssystem ist ein Weg, um Emissionen mit einem Preis zu versehen. Ein Preis kann dazu dienen, die externen Kosten⁸² der Emissionen in den Entscheidungsprozess zu internalisieren. Neben der Berücksichtigung dieser Kosten in der Entscheidungsfindung werden damit die externen Kosten auch verursachergerecht zugeordnet. Das EHS als ein Instrument mit Mengenziel bezieht sich zwar nicht explizit auf externe Kosten und hat daher auch nicht die Internalisierung als Ziel. Das Preissignal des EHS kann aber grundsätzlich dennoch zur Internalisierung externer Kosten beitragen.

Bisher konnte das EHS jedoch kaum eine Wirkung in dieser Richtung entfalten: Mit den tiefen Preisen für Emissionsrechte bis 2020 wurde eine Internalisierung der externen Kosten beim Verursacher weitgehend verhindert. Vergleicht man das EHS zudem mit dem Instrument der CO₂-Abgabe auf Brennstoffe (für nicht abgabebefreite Unternehmen), so führt das EHS zu einer Verringerung der Internalisierung der externen Kosten: Die Preise für ein Emissionsrecht waren bisher immer tiefer als die CO₂-Abgabe. Erst mit dem Anstieg der Preise im EHS seit 2020 hat sich die Diskrepanz des Preises zwischen EHS und CO₂-Abgabe zumindest verringert. Seitdem kommt es zumindest zu einer gewissen Internalisierung der externen Kosten.

Neben dem Preis gibt es mit der kostenlosen Zuteilung von Emissionsrechten einen weiteren Mechanismus, welcher die Internalisierung der externen Kosten beim Verursacher hemmt. Zwar werden in diesem Fall die externen Kosten in Höhe des Preises für Emissionsrechte in die Entscheidungsfindung einbezogen, da entsprechende Emissionsrechte gegebenenfalls verkauft werden können. Allerdings findet keine verursachergerechte Zuteilung der externen Kosten statt. Es kann bei kostenloser Zuteilung selbst bei einem ausreichend hohen Preis für

⁸² Die externen Kosten sind definiert als die Schäden, die durch die Emission verursacht werden. Beispielsweise geht das Schweizer Bundesamt für Raumentwicklung ARE von externen Kosten für die Schweiz von 430 CHF/tCO₂eq aus (Sensitivität unten: 130 CHF/tCO₂eq; Sensitivität oben: 1'370 CHF/tCO₂eq). Siehe (Ecoplan und Infras 2024).

Emissionsrechte nur von einer teilweisen Internalisierung gesprochen werden (97% der abzugebenden Emissionsrechte wurden in der Schweiz bisher kostenlos zugeteilt). Bezüglich der verursachergerechten Zuschreibung der externen Kosten besteht durch die kostenlose Zuteilung von Emissionsrechten trotz des gestiegenen Preises weiterhin eine Diskrepanz, welche erst mit dem Rückgang dieser Zuteilungen abgebaut wird.

Anzumerken ist, dass auch ein grosser (und wachsender) Teil der Unternehmen ausserhalb des EHS mittels Verminderungsverpflichtung von der CO₂-Abgabe befreit ist. Somit findet eine Internalisierung der externen Kosten von CO₂-Emissionen in der Schweizer Industrie in der Entscheidungsfindung bisher nur wenig statt, und die verursachergerechte Zuordnung ist noch geringer.

g. EHS und mögliche Wettbewerbsverzerrungen

Eine Wettbewerbsverzerrung könnte entstehen, wenn EHS-Unternehmen mit Unternehmen ausserhalb des EHS, welche der CO₂-Abgabe auf Brennstoffe unterliegen, konkurrieren. EHS-Unternehmen unterliegen dann aufgrund der bisher geringeren Preise für Emissionsrechte sowie der kostenlosen Zuteilung wesentlich geringere Gesamtkosten für ihre Emissionen.⁸³ Allerdings haben potenzielle Konkurrenten ausserhalb des EHS in der Regel die Möglichkeit genutzt, eine Verminderungsverpflichtung einzugehen. Dies erlaubt auch eine Befreiung von der CO₂-Abgabe und hat kaum zusätzliche Kosten zur Folge, da Unternehmen, die eine solche Verpflichtung eingehen, nur wirtschaftliche Massnahmen umsetzen müssen. Eine industriepolitisch problematische Wettbewerbsverzerrung wäre die CO₂-Befreiung von EHS-Unternehmen also nur, falls diese im direkten Wettbewerb mit nicht befreiten Unternehmen stehen würden, was nur selten der Fall sein dürfte.

Eine spezielle Relevanz in der öffentlichen Diskussion spielt die Höhe der kostenlosen Zuteilungen, vor allem dann, wenn die Zuteilung höher ist als die Emissionen. Wie Abbildung 8 sowie Abbildung 14 in Teil B zeigen, ist eine solche Überallokation für manche Sektoren und Unternehmen gegeben. Grundsätzlich muss eine höhere kostenlose Zuteilung als die Emissionen kein Problem sein: Es ist gerade die Grundidee des EHS, Anreize zur Reduktion der Emissionen zu liefern, sodass der Zuteilungsbenchmark unterschritten wird und überschüssige Zuteilungen verkauft werden können. Der Verkauf trägt idealerweise dazu bei, die zusätzlichen Reduktionsmassnahmen zu finanzieren. Ist die Überallokation in diesem Sinne die Folge von zusätzlichen Reduktionsleistungen, welche die Unternehmen wegen des EHS vorgenommen haben, liegt daher keine Wettbewerbsverzerrung vor.

⁸³ Allerdings ist die Abdeckung von EHS und CO₂-Abgabe nicht ganz gleich. Insbesondere schliesst das EHS geogene Emissionen ein, die CO₂-Abgabe aber nicht.

Eine unerwünschte Wettbewerbsverzerrung durch kostenlose Zuteilungen tritt hingegen dann auf, wenn Sektoren von einer Überallokation profitieren, ohne vom EHS ausgelöste Massnahmen umgesetzt zu haben.⁸⁴ Dies dürfte beispielsweise im Zementsektor der Fall gewesen sein. Dieser weist eine sektorweite Überallokation von ca. 1.1 Mio. Emissionsrechten über den Zeitraum von 2013 bis 2023 auf (wobei für einzelnen Anlagen sowohl Über- als auch Unterallokationen zu beobachten sind).⁸⁵ Die Unternehmen implementierten über den Zeitraum verschiedene Massnahmen, welche auch die Emissionen beeinflussten (z.B. Brennstoffwechsel⁸⁶ als Reaktion auf die Entwicklung der Energiepreise). Gemäss Aussagen der Unternehmen wurden jedoch kaum Massnahmen auf Grund des EHS implementiert. Auch hat sich die CO₂-Intensität (CO₂-Emissionen pro Tonne produzierten Zementklinker) gemäss den Aussagen und den Datenanalysen dieser Evaluation über den Zeitraum nicht signifikant verbessert. Damit dürfte die Überallokation in einzelnen Anlagen überwiegend auf Massnahmen oder Umstände zurückzuführen sein, welche nicht auf das EHS zurückzuführen sind. Der darauf basierende Teil der Zuteilung stellt einen Überschuss an Emissionsrechten für den Gesamtsektor dar, der verkauft werden kann und ein zusätzliches Einkommen ergibt. Ist dies der Fall, profitieren die betroffenen Zementprodukte von einem finanziellen Wettbewerbsvorteil gegenüber konkurrierenden Produkten, welche z.B. weniger emissionsintensiv sind, daher nicht vom EHS abgedeckt werden und somit finanziell nicht profitieren konnten (beispielsweise Holzbau).

Mit der Anpassung der Zuteilungsbenchmarks und den beschleunigten Absenkpfeilen ist zu erwarten, dass das Problem der Überallokation in den nächsten Jahren verschwinden dürfte.

6.3. Handlungsempfehlungen

Das Schweizer EHS hat in den letzten Jahren eine Reihe von Anpassungen erfahren, welche einige der identifizierten Schwächen bereits behoben haben dürften. Zu nennen sind insbesondere die Beschleunigung des Absenkpfeils des Caps und die Einführung des Marktstabilisierungsmechanismus, welche die Verfügbarkeit von Emissionsrechten reduzieren und somit die Ambition des EHS erhöht. Wichtig war zudem die Verknüpfung des CH-EHS mit dem EU-EHS, weil aufgrund des viel grösseren Marktes die Vorteile eines liquiden marktbasierten Systems besser genutzt werden können. Gleichzeitig sind mit der Verknüpfung auch die Handlungsmöglichkeiten beschränkt, kann doch die Schweiz eigenständig nur strengere Regelungen als die EU beschliessen.

Aus der Wirkungsanalyse des EHS leiten wir die folgenden Handlungsempfehlungen in drei Handlungsfeldern zu Handen der Bundesverwaltung und des politischen Prozesses ab. Die zwei

⁸⁴ Davon zu unterscheiden ist das im vorigen Punkt adressierte Problem, dass eine kostenlose Zuteilung – egal welcher Höhe – die Internalisierung externer Kosten reduziert.

⁸⁵ Auch der Sektor Papier ist stark überalloziert, aber dort beruht der Überschuss an Emissionsrechten wesentlich auf dem Anschluss einer Anlage an die Fernwärme einer KVA sowie dem erhöhten Einsatz von Biomasse. Da damit mindestens teilweise Massnahmen im Sinn des EHS umgesetzt wurden, stellt sich die Situation hier anders dar als im Zementsektor.

⁸⁶ U.a. hin zu alternativen Energieträgern mit biogenem Anteil.

wichtigsten Empfehlungen (2 und 3) betreffen flankierende Massnahmen zur Unterstützung des EHS, welche aus unserer Sicht notwendig sind, um die Umsetzung der ambitionierten Absenkpfade bis 2040 zu ermöglichen.

Handlungsfeld 1: Marktstabilisierungsmechanismus verschärfen

Ein wesentlicher Grund für die bisher nicht zufriedenstellende Effektivität des EHS hinsichtlich zusätzlicher Emissionsreduktionen war, dass grosse exogene strukturelle Veränderungen in der Industrie bei der Definition des Caps beziehungsweise seines Absenkpads nicht berücksichtigt wurden (v.a. Schliessung von Unternehmen). Der bestehende Marktstabilisierungsmechanismus wirkt nur indirekt und zeitversetzt.

Empfehlung 1: Der Bund sollte prüfen, ob der Schweizer Marktstabilisierungsmechanismus angepasst werden kann, sodass sich die freie Umlaufmenge (d.h. die Menge an «überschüssigen» Emissionsrechten im Markt) schneller reduzieren lässt. Dies wäre z.B. möglich, wenn der Mechanismus mehr als die bisher erlaubten 50% der Versteigerungsmenge vom Markt nehmen könnte. Eine weitere Möglichkeit wäre, den Mechanismus auch von den Preisen für Emissionsrechte abhängig zu machen.

Handlungsfeld 2: Herausforderung Carbon Leakage und globale Wettbewerbsfähigkeit angehen

Bis anhin waren Carbon Leakage und der Verlust der Export-Wettbewerbsfähigkeit durch das EHS aufgrund der hohen kostenlosen Zuteilungen noch kaum relevant. Mit zunehmender Ambition des EHS, sinkenden kostenlosen Zuteilungen und steigenden Preisen für Emissionsrechte wird dieser Druck zunehmen. Die Schweiz kennt auch zurzeit keinen Grenzausgleichsmechanismus analog dem CBAM in der EU.

Empfehlung 2: Die Bundesverwaltung erarbeitet unter Einbezug der Forschung Lösungsmöglichkeiten, um den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit unter zunehmendem Ambitionsniveau langfristig anzugehen, ohne dabei die Wirksamkeit des EHS einzuschränken. Dabei sind an die Lösungsmöglichkeiten die folgenden Anforderungen zu stellen:

- Sie sollen die Wettbewerbsfähigkeit der EHS-Sektoren sicherstellen (im Vergleich zu Importen oder beim Export).
- Sie sollen der Vermeidung von Carbon Leakage dienen und eine zusätzliche Deindustrialisierung verhindern.
- Sie sollen dem Schutz von nachgelagerten Industrien vor signifikanten Wettbewerbsnachteilen Rechnung tragen.

- Lösungsmöglichkeiten gegen Carbon Leakage sollen nicht der Strukturhaltung dienen (d.h. sie sollen den Strukturwandel nicht blockieren, wenn dieser nichts mit dem EHS bzw. der CO₂-Bepreisung zu tun hat).
- Lösungsmöglichkeiten können Elemente wie CBAM, Subventionen oder auch Produktvorschriften bezüglich des CO₂-Gehalts umfassen.

Handlungsfeld 3: Frühzeitig regulatorische Rahmenbedingungen für die «Netto-Null-Phase» des EHS definieren

Die Emissionen des EHS sollten, gemäss dem aktuell gültigen Absenkpfad, im Jahr 2040 Netto-Null erreichen. Wegen der langen Vorlaufzeiten und Investitionszyklen und den notwendigen hohen Anfangsinvestitionen sollte die Bundesverwaltung dies bereits heute vorbereiten und der Bund das gewählte Vorgehen gesetzlich langfristig absichern. Dies betrifft:

- Die frühzeitige Planung, Finanzierung und Umsetzung von grossen, kapitalintensiven Massnahmen (wie z.B. bei Einsatz von grünen Wasserstofftechnologien oder von Carbon Capture and Storage CCS) sowie
- den methodisch korrekten Einbezug von negativen Emissionsrechten aus permanenten Negativemissionstechnologien NET in das EHS Monitoring- und Berichtslegungssystem.

Diese kapitalintensiven Massnahmen führen typischerweise zu wesentlich höheren Kosten pro Tonne vermiedener Emission als der derzeitige EHS-Preis bzw. auch der antizipierte Preis für die nähere Zukunft. Für die Umsetzung der Massnahmen ist das EHS-Preissignal daher in der Regel nicht genügend hoch, um die Investitionen auszulösen. Diese Massnahmen sind aber unerlässlich, um die emissionsintensive industrielle Produktion fit für Netto-Null zu machen⁸⁷.

Leisten Technologien wie CCS und NET bis 2040 keinen nennenswerten Beitrag, besteht die Gefahr, dass die Preise für Emissionsrechte zu diesem Zeitpunkt sehr hoch werden und dann der politische Druck dazu führt, dass die Ambitionen des EHS aufgeweicht werden. Zudem ist es sinnvoll, dass CCS und NET so bald wie möglich eingesetzt werden können und nicht erst zu einem Zeitpunkt, an dem Netto-Null erreicht werden soll. Dies einerseits, um den Hochlauf dieser Technologien zu ermöglichen. Andererseits trägt ein möglichst frühzeitiger Einsatz dazu bei, die Gesamtbelastung der Atmosphäre mit Emissionen zu reduzieren.

Grüne Wasserstofftechnologien, CCS und gewisse NET sind zudem auf unternehmensübergreifende bis internationale Infrastrukturen angewiesen. Über deren Verfügbarkeit,

⁸⁷ Ein Schritt in diese Richtung ist Art. 37b des CO₂-Gesetzes, der vorsieht, dass die Erlöse aus der Versteigerung der Emissionsrechte genutzt werden sollen zur Unterstützung von Massnahmen, die einen wesentlichen Beitrag an die Dekarbonisierung leisten. Diese Erlöse dürften mittelfristig steigen, weil die kostenlosen Zuteilungen reduziert werden. Langfristig dürften die Erlöse aufgrund des Absenkpades wieder sinken und bis 2040 gegen null gehen, parallel zu den Emissionen. Dann sind aber auch keine grossen Investitionen zur Emissionsminderung mehr nötig, die gefördert werden müssten.

Zugangsbedingungen und Finanzierung müssen frühzeitig auf nationaler Ebene Klarheit bestehen, um den Unternehmen darauf aufbauend eine eigene Planung zu ermöglichen.

Diese Punkte sind auch entscheidende Elemente, um die langfristige Glaubwürdigkeit des EHS sicherzustellen. Glaubwürdigkeit und die damit verbundene Planungssicherheit für die Unternehmen sind zentral für den langfristigen Erfolg des EHS. Besteht die Gefahr, dass aus politischen Gründen das EHS in der Zukunft wieder abgeschwächt oder gar ausgesetzt wird, werden Unternehmen dazu verleitet, abzuwarten, anstatt kostenintensive Massnahmen umzusetzen. Dies kann sich wiederum in starken Preisschwankungen niederschlagen und somit die Gefahr einer Abschwächung des EHS aus politischen Gründen weiter verstärken. Die nachfolgenden Empfehlungen sind für sich genommen wichtig, sie tragen aber über ihre individuelle Bedeutung auch dazu bei, Glaubwürdigkeit und Stabilität des EHS langfristig zu sichern.

Aus diesem Themenfeld ergeben sich Empfehlungen in drei Handlungsfeldern:

Empfehlung 3a: Kapitalintensive Massnahmen der EHS-Unternehmen für den Umstieg auf neue Technologien zur Emissionsreduktion (z.B. Wasserstofftechnologien) oder für CCS sollten durch den Bund aktiv unterstützt werden, durch Vorschriften, Abgaben und/oder Subventionen. Die Finanzierung dieser Unterstützung sollte langfristig sichergestellt sein, z.B. aus Erlösen aus den Versteigerungen der Emissionsrechte. Eine aktive Unterstützung durch die künftige Gesetzgebung beinhaltet:

- Zeitnahes Definieren von regulatorischen, technologischen und organisatorischen Voraussetzungen und Verantwortlichkeiten
- Zeitnahe Förderung von Forschung und Entwicklung sowie von Pilot- und Demonstrationsanlagen, um lokale Erfahrungen mit den Technologien zu sammeln und Akzeptanz zu schaffen
- Langfristige gesetzliche Absicherung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen (Klärung der Finanzierung, Subventionen, Haftungsfragen, Kreditbürgschaften)
- Vergabe von Finanzhilfen⁸⁸

Empfehlung 3b: Der Bund in Koordination mit den Kantonen sollte frühzeitig die öffentlichen Infrastrukturen planen und bereitstellen, die für die Nutzung von Technologien wie Wasserstoff, CCS und teils auch NET erforderlich sind. Dies beinhaltet z.B. Verfügbarkeit, Zugangsbedingungen oder Finanzierung, wo nötig auch in internationaler Koordination.

Empfehlung 3c: Im EHS sollte der Bund und insbesondere die Bundesverwaltung in Absprache mit der EU für den bereits angedachten Einbezug von NET die zugrundeliegenden methodischen und regulatorischen Vorgaben zeitnah erstellen. Die Schweiz sollte sich aktiv dafür

⁸⁸ Im Rahmen von Art. 6 KIG ist bereits die Förderung von neuartigen Technologien und Prozessen vorgesehen. Die Höhe der Fördermittel sollte regelmässig an die Erreichung der Klimaziele angepasst werden.

engagieren, dass nur negative Emissionsrechte aus NET einbezogen werden können, die eine hohe Umweltintegrität aufweisen. Das heisst, es sollten hohe Standards bezüglich Additionalität,⁸⁹ robuster Quantifizierung und langfristiger Permanenz gelten. Falls die Regeln der EU diesen Standards nicht genügen, sollte die Schweiz separate Regeln für Schweizer Unternehmen vorsehen. Gleichzeitig muss sichergestellt sein, dass eine klare Priorität auf die Emissionsreduktion innerhalb der EHS-Anlagen gelegt wird und der Einbezug von NET beschränkt bleibt (d.h. negative Emissionsrechte sollten nur in begrenztem Umfang eingesetzt werden können).

⁸⁹ Additionalität stellt sicher, dass eine Massnahme oder Wirkung nicht aus anderen Gründen ganz oder teilweise sowieso zustande gekommen wäre. Es muss sich um eine zusätzliche Entnahme von CO₂ handeln.

Teil B: Materialienbericht

Teil B dieses Berichts mit umfangreichen Materialien und einer umfassenden Dokumentation ist als separates Dokument verfügbar.

Literatur

- Abrell, Jan, Johanna Cludius, Sascha Lehmann, Joachim Schleich, and Regina Betz. 2022. "Corporate Emissions-Trading Behaviour During the First Decade of the EU ETS." *Environmental and Resource Economics* 83(1): 47–83. doi:10.1007/s10640-021-00593-7.
- Bayer, Patrick, and Michaël Aklin. 2020. "The European Union Emissions Trading System Reduced CO2 Emissions despite Low Prices." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(16): 8804–12. doi:10.1073/pnas.1918128117.
- Betz, Regina A., and Tobias S. Schmidt. 2016. "Transfer Patterns in Phase I of the EU Emissions Trading System: A First Reality Check Based on Cluster Analysis." *Climate Policy* 16(4): 474–95. doi:10.1080/14693062.2015.1028319.
- Betz, Regina, Dario Fauceglia, Thomas Leu, and Tobias Müller. 2021. "How Do Firms Respond to a Rising Carbon Tax? The Swiss Experience."
- Betz, Regina, Thomas Leu, and Reto Schleiniger. 2015. *Disentangling the Effects of Swiss Energy and Climate Policies*. Zürich: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/1009> (January 19, 2024).
- Bistline, John, Geoffrey Blanford, Maxwell Brown, Dallas Burtraw, Maya Domeshek, Jamil Farbes, Allen Fawcett, et al. 2023. "Emissions and Energy Impacts of the Inflation Reduction Act." *Science* 380(6652): 1324–27. doi:10.1126/science.adg3781.
- Cludius, Johanna, VICKY DUSCHA, NELE FRIEDRICHSEN, and KATJA SCHUMACHER. 2019. "Cost-Efficiency of the EU Emissions Trading System." *Economics of Energy & Environmental Policy* 8(1): 145–62.
- Döbbeling-Hildebrandt, Niklas, Klaas Miersch, Tarun M. Khanna, Marion Bachelet, Stephan B. Bruns, Max Callaghan, Ottmar Edenhofer, et al. 2024. "Systematic Review and Meta-Analysis of Ex-Post Evaluations on the Effectiveness of Carbon Pricing." *Nature Communications* 15(1): 4147. doi:10.1038/s41467-024-48512-w.
- Ecoplan. 2017. *Wirkungsabschätzung CO2-Abgabe*. Bern: Ecoplan im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- Ecoplan und Infras. 2024. "Externe Effekte Des Verkehrs 2021." <https://www.are.admin.ch/are/de/home/mobilitaet/grundlagen-und-daten/kosten-und-nutzen-des-verkehrs.html>.
- EFK. 2017. *Evaluation Der Lenkungswirkung Des Emissionshandelssystems*. Bern: Eidgenössische Finanzkontrolle (EFK) und Bundesamt für Umwelt (BAFU). [https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/evaluationen/Evaluationen%20\(51\)/16393BE.pdf](https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/evaluationen/Evaluationen%20(51)/16393BE.pdf) (January 19, 2024).
- Green, Jessica F. 2021. "Does Carbon Pricing Reduce Emissions? A Review of Ex-Post Analyses." *Environmental Research Letters* 16(4): 043004. doi:10.1088/1748-9326/abdae9.

- Hahn, Robert W., and Robert N. Stavins. 2011. "The Effect of Allowance Allocations on Cap-and-Trade System Performance." *The Journal of Law and Economics* 54(S4): S267–94. doi:10.1086/661942.
- Hintermann, Beat, and Maja Zarkovic. 2020. "Carbon Pricing in Switzerland: A Fusion of Taxes, Command-and-Control, and Permit Markets." *ifo DICE Report* 18(01): 35–41.
- IEA. 2020. *CCUS in Clean Energy Transitions*. Paris: International Energy Agency.
- Jakob, Martin, Yasmin Roskopf, Isabell Kendall, and Raphael Looser. 2016. *Wirkungsabschätzung CO₂-Abgabe Auf Brennstoffe Direktbefragungen Zur Abschätzung Der Wirkung Der CO₂-Abgabe Auf Unternehmensstufe*. Bern: TEP Energy im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- Jaraitė-Kažukauskė, Jūratė, and Andrius Kažukauskas. 2015. "Do Transaction Costs Influence Firm Trading Behaviour in the European Emissions Trading System?" *Environmental and Resource Economics* 62(3): 583–613. doi:10.1007/s10640-014-9831-7.
- OECD. 2023. *The Role of Carbon Pricing in Transforming Pathways to Reach Net Zero Emissions*. Paris. https://www.oecd.org/en/publications/the-role-of-carbon-pricing-in-transforming-pathways-to-reach-net-zero-emissions_5cefd8c-en.html (April 17, 2025).
- Schweizer Emissionshandelsregister. 2024. <https://www.emissionsregistry.admin.ch/crweb/public/welcome.action?token=>.
- Tietenberg, Thomas. 2006. *Emissions Trading: Principles and Practice*. London: Routledge. <https://www.routledge.com/Emissions-Trading-Principles-and-Practice/Tietenberg/p/book/9781933115313> (March 11, 2025).
- Veit, Marcus, Gabi Hildesheimer, and Alain Kamm. 2017. *Anreizsysteme für eine wirksame CO₂-Emissionsreduktion in Unternehmen*. Zürich: FehrAdvice.
- Zaklan, Aleksandar. 2023. "Coase and Cap-and-Trade: Evidence on the Independence Property from the European Carbon Market." *American Economic Journal: Economic Policy* 15(2): 526–58. doi:10.1257/pol.20210028.

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystem (EHS)

Teil B: Materialienbericht

Schlussbericht

Zürich, 17. April 2025

Autoren:

Martin Eichler, Quirin Oberpriller, Nicolas Schmid, Michel Zimmermann,
Stefan Kessler, Jürg Füssler (INFRAS)

Umsetzung Internet-Befragung und Unterstützung:

Julia Brandes, Denise Fussen, Beat Burri, Tonio Schwehr (EBP)

Weitere Unterstützung:

Verena Graichen, Johanna Cludius (Öko-Institut)

Impressum

Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystem (EHS)

Teil B: Materialienbericht

Schlussbericht

Zürich, 17. April 2025

Evaluation_CH-EHS_2025_Schlussbericht_Teil-B_und_Anhang.docx

Auftraggeber

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Begleitgruppe der Auftraggeberin: Roger Ramer, Lilith Wernli, Christoph Maier

Auftragnehmer

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

info@infras.ch

Autorinnen und Autoren

Autoren:

Martin Eichler, Quirin Oberpriller, Nicolas Schmid, Michel Zimmermann,
Stefan Kessler, Jürg Füssler (INFRAS)

Umsetzung Internet-Befragung und Unterstützung:

Julia Brandes, Denise Fussen, Beat Burri, Tonio Schwehr (EBP)

Weitere Unterstützung:

Verena Graichen, Johanna Cludius (Öko-Institut)

Hinweis: Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Inhalt

Impressum	2
Inhalt	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Glossar	8
1. Einleitung	12
1.1. Kurzaufsicht Ausgangslage	12
1.2. Aufbau der Arbeit	12
2. Detaillierte Beschreibung der Funktionsweise des Emissionshandelssystems	14
2.1. Grundlagen	14
2.2. Das Schweizer EHS	14
2.3. Verknüpfung mit EU-EHS	23
2.4. Marktstabilisierungsmechanismen	24
2.5. Weiterentwicklung und Zukunft EU-EHS	27
3. Literaturübersicht	29
3.1. Analysen zur allgemeinen Wirksamkeit EHS	29
3.2. Analysen zum CH-EHS	32
3.3. Analysen zur Weiterentwicklung und Zukunft EHS	33
4. Datenanalyse Schweizer EHS	37
4.1. EHS-Teilnehmer	37
4.2. Entwicklung der Emissionen	38
4.3. Entwicklung kostenlosen Zuteilungen	41
4.4. Umlaufmenge Emissionsrechte	43
4.5. Verhältnis Zuteilungen zu Emissionen	46
4.6. Analyse gehandelte Emissionsrechte	47

5.	Befragung der EHS-Teilnehmer	48
5.1.	Strukturinformationen zur Befragung	49
5.2.	Teilnehmende Unternehmen	52
5.3.	Anlagen und Massnahmen zur Emissionsreduktion	59
5.4.	EHS im unternehmerischen Alltag	72
5.5.	Generelle Einschätzung der Unternehmen zum EHS	78
5.6.	Wirtschaftliche Auswirkungen auf Unternehmen	84
5.7.	Einschätzungen Unternehmen zur Weiterentwicklung des EHS	84
5.8.	Hypothetische Situation ohne EHS	89
5.9.	Abschliessende Kommentare der Unternehmen	90
6.	Interviews und Fallstudien	91
6.1.	Allgemeine Aussagen der Unternehmen	91
6.2.	Erwartungen und Wünsche an Weiterentwicklung EHS	92
6.3.	Vertiefung Sektor Zement	93
6.4.	Vertiefung Sektor Stahl	94
6.5.	Vertiefung Sektor Papier	95
6.6.	Portrait kleine Unternehmen anderer Sektoren	96
6.7.	Vertiefung CO ₂ -Abscheidung und Speicherung (CCS)	98
6.8.	Vertiefung CBAM	99
	Anhänge	100
A1.	Literatur aus einer Meta-Analyse zur Wirksamkeit von EHS	100
A2.	Liste der Teilnehmer am Schweizer EHS	102
A3.	Literatur	103
A4.	Fragebogen: Befragung der EHS-Unternehmen	109

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sektorübergreifender Korrekturfaktor	20
Abbildung 2: Funktionsweise Marktstabilitätsmechanismen	26
Abbildung 3: Durchschnittliche Emissionsveränderungen verschiedener EHS	31
Abbildung 4: Preisprojektionen verschiedener Modelle für Emissionsrechte im EU-EHS	34
Abbildung 5: Preisprojektionen mit/ohne Integration von Negativemissionstechnologien in das EU-EHS	35
Abbildung 6: Dreistufiger Ansatz zur Integration von Negativemissionstechnologien in das EU-EHS	36
Abbildung 7: Entwicklung der Anzahl Teilnehmer im EHS	37
Abbildung 8: Anzahl Anlagen je Sektor	38
Abbildung 9: Entwicklung der Emissionen von 2013 bis 2023, nach Sektoren	39
Abbildung 10: Entwicklung der Emissionen je Branche (Indexiert 2013 = 100)	40
Abbildung 11: Übersicht über die Veränderungen der Emissionen der EHS-Teilnehmer	41
Abbildung 12: Entwicklung der kostenlosen Zuteilungen je Branche von 2013 bis 2023	42
Abbildung 13: Entwicklung der zugeteilten Emissionsrechte je Branche (Indexiert 2013 = 100)	43
Abbildung 14: Über- und Unterallokation für jede Anlage im EHS, summiert von 2013 bis 2023	46
Abbildung 15: Entwicklung der gehandelten Emissionsrechte über das Schweizer Emissionshandelsregister	48
Abbildung 16: Teilnahme der EHS-Unternehmen an Befragung nach Sektor	51
Abbildung 17: Beginn der EHS-Teilnahme	52
Abbildung 18: Bedeutung des EHS für die Klimastrategie der Unternehmen	54
Abbildung 19: Bezug von Emissionsrechten 2013-2020	55
Abbildung 20: Bezug von Emissionsrechten 2021-2023	55
Abbildung 21: Anteile der Emissionsrechte nach Bezugsquelle	56
Abbildung 22: Anlagen nach Sektoren	59
Abbildung 23: Emissionen pro Anlage	60
Abbildung 24: Anteil Anlagen mit überzähligen kostenlosen Emissionsrechten	61
Abbildung 25: Anzahl Massnahmen pro Anlage	62
Abbildung 26: Gründe für die Nicht-Umsetzung von Massnahmen	63
Abbildung 27: Anzahl umgesetzte Massnahmen nach Jahren	64
Abbildung 28: Jährlich eingesparte Emissionen pro Massnahmen	65

Abbildung 29: Jährliche eingesparte Emissionen pro Massnahme, nach Jahr der Umsetzung _____	65
Abbildung 30: Massnahmen nach ihrer Art _____	66
Abbildung 31: Einfluss des EHS auf Massnahmenentscheid _____	66
Abbildung 32: Umsetzung der Massnahme ohne EHS _____	68
Abbildung 33: Emissionsreduktionen durch Massnahmen und Bedeutung EHS _____	70
Abbildung 34: Emissionsreduktionen durch Massnahmen und Bedeutung EHS, ohne Lachgas Lonza _____	70
Abbildung 35: Planungssicherheit für die Unternehmen durch CH-EHS-Teilnahme _____	72
Abbildung 36: Innovation und F&E-Aktivitäten durch CH-EHS _____	72
Abbildung 37: Mögliche Reduktion Emissionen in den nächsten 10 Jahren aufgrund bisheriger F&E-Aktivitäten _____	74
Abbildung 38: Einfluss EHS auf Entscheidungsfindungsprozesse im Unternehmen _____	75
Abbildung 39: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS generell _____	78
Abbildung 40: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS, nach Sektoren _____	80
Abbildung 41: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS, nach Sektoren, einheitliche Wettbewerbsbedingungen _____	81
Abbildung 42: Wettbewerbsfähigkeit und Verlagerungswahrscheinlichkeit durch CH-EHS, nach Sektoren _____	82
Abbildung 43: Investitionsanreize, Innovation und Planungssicherheit durch CH-EHS, nach Sektoren _____	83
Abbildung 44: Einschätzungen der Unternehmen zu Konsequenzen des EHS für ihr Unternehmen _____	85
Abbildung 45: Verlust von Marktanteilen 2013-2023 ausserhalb Europas, nach Sektoren _____	87
Abbildung 46: Einschätzungen Unternehmen zum EHS insgesamt _____	88
Abbildung 47: Hypothetische Reaktion der Unternehmen ohne EHS ... _____	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spezifische Effekte mit Einfluss auf Umlaufmenge Emissionsrechte (Periode 2013-2023)	45
Tabelle 2: Teilnahme der EHS-Unternehmen an Befragung	50
Tabelle 3: Elemente der Klimastrategien	53
Tabelle 4: Prüfung von Massnahmen	58
Tabelle 5: Bedeutung EHS für Entscheid nach Gruppen von Massnahmen	67
Tabelle 6: Art der Massnahme und Umsetzung ohne EHS	69
Tabelle 7: Bedeutung EHS für F&E und erwartete Emissionsreduktion durch F&E	73
Tabelle 8: Prognosen der Preise für Emissionsrechte	76
Tabelle 9: Handelsstrategie der Unternehmen am Sekundärmarkt	77
Tabelle 10: Gründe geringe Nutzungsintensität Sekundärmarkt	78
Tabelle 11: Bewertung verschiedener Einzelaspekte der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS	79
Tabelle 12: Bedeutung der aktuellen Anpassungen im EHS	80
Tabelle 13: Erwartete Auswirkungen der aktuellen Anpassungen im EHS	82
Tabelle 14: Von Green (2021) analysierte Literatur zu Emissionsreduktionen durch CH-EHS	100
Tabelle 15: Einteilung Sektoren der Anlagen des CH-EHS	102

Glossar

Kürzel	Name	Erläuterung
AR	Absenkpfad	Reduktion des Caps pro Jahr
	Aktivitätsrate	Mass für die wirtschaftliche Aktivität einer Anlage, die für die Zuteilung verwendet wird (z.B. für Zementwerke die produzierte Menge Klinker).
	Benchmark	Menge an Emissionen pro Aktivitätsrate, wenn die Produktionstechnik einem emissionseffizienten Betrieb entspricht (z.B. top 10% aller Produzenten). Wird verwendet, um die jährlich kostenlos zuzuteilenden Emissionsrechte pro Einheit der Aktivitätsrate zu berechnen.
CBAM	Cap	Die jährlich für die Gesamtheit der Betreiber von Anlagen im EHS maximal zur Verfügung stehende Menge der Emissionsrechte.
	Carbon Border Adjustment Mechanism	Grenzausgleichsabgaben, welche auf spezifisch definierte Produkte erhoben werden, wenn diese von ausserhalb der EU in die EU importiert werden. Kosten für CO ₂ -Emissionen im Ausland (über EHS oder andere Instrumente) werden berücksichtigt.
CCS	Carbon Capture and Storage	CO ₂ -Abscheidung und Speicherung (siehe auch Bundesrate 2022). Kohlenstoffabscheidung und -speicherung ist eine Technologie, die CO ₂ aus Industrieanlagen oder Kraftwerken auffängt, um es anschliessend in geologischen Formationen zu speichern und somit die Freisetzung in die Atmosphäre zu verhindern.
CCU	Carbon Capture and Utilization	Wie CCS, allerdings wird das abgeschiedene CO ₂ nicht gespeichert, sondern in diversen Formen genutzt (z.B. für die Herstellung von synthetischen Energieträgern).
CH-EHS, EU-EHS	Das EHS der Schweiz bzw. der EU	-

Kürzel	Name	Erläuterung
CL	Carbon Leakage, auch: CL-Gefährdung, CL gefährdete Tätig- keiten, CL-Status	Carbon Leakage bezeichnet die Gefahr der Verlagerung der Geschäftstätigkeit eines Unternehmens (vollständig oder partiell) aufgrund der mit der Emission von CO ₂ verbundenen Kosten (durch ein EHS, eine CO ₂ -Steuer, Abgaben o. Ä.) an einen Standort mit geringeren oder keinen CO ₂ -Kosten (siehe CO ₂ -Verordnung, Anhang 9 Ziffer 3, für die Liste CL gefährdeter Tätigkeiten).
	CL-Faktor	Anpassungsfaktor gemäss CL-Gefahr zur Berechnung der Zuteilung von Emissionsrechten
EHS	Emissionshandelssys- tem	-
EHR	Schweizer Emissions- handelsregister	-
EMZ	Emissionsminde- rungszertifikate	Zertifizierte Emissionsreduktionen, v.a. aus dem UN Clean Development Mechanism (CDM).
ER	Emissionsrecht	Gibt einem Unternehmen innerhalb des EHS das Recht, eine tCO ₂ eq zu emittieren. Jedes Jahr müssen EHS-Un- ternehmen Emissionsrechte entsprechend ihren Emis- sionen abgeben.
	Handelsperiode	Das EHS ist in einzelne Handelsperioden unterteilt. Die erste Periode des CH-EHS umfasste die Jahre 2013 bis 2020. Die aktuelle Handelsperiode umfasst die Jahre 2021–2030.
KVA	Kehrrichtverbren- nungsanlage	-
MSM (CH-MSM, EU-MSM)	Marktstabilisierungs- mechanismus, EU Market Stability Re- serve	Mechanismus des CH-EHS bzw. des EU-EHS, welcher Emissionsrechte aus dem Markt nimmt, wenn die Um- laufmenge eine gewisse Schwelle überschreitet. Die Mechanismen in der Schweiz und der EU unterschei- den sich in der Detailausgestaltung. In der EU als Mar- ket Stability Reserve (MSR) bezeichnet.

Kürzel	Name	Erläuterung
NET	Negativemissions- technologien	Zielen darauf ab, CO ₂ aus der Atmosphäre zu entfernen und dauerhaft zu speichern. NET ist ein Sammelbegriff für diverse Technologien und umfasst sowohl natürliche Ansätze wie Aufforstung oder Bodenmanagement als auch technische Verfahren wie Direct Air Capture (DAC) und Bioenergie mit CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung (BECCS).
	Opt-in / Opt-out	Die Möglichkeit, unter gewissen Bedingungen freiwillig im EHS teilzunehmen (Opt-in) oder bei einer eigentlich verpflichtenden Teilnahme aus dem EHS auszuschneiden (Opt-out).
SEVAL	Schweizerische Evaluationsgesellschaft	Die SEVAL-Standards definieren eine Best Practise zum Vorgehen in einer Evaluation.
SKF	Sektorübergreifender Korrekturfaktor	Stellt sicher, dass die Menge zugeteilter Emissionsrechte nie die maximal in einem Jahr verfügbare Menge übersteigt (wird bei Bedarf linear über alle teilnehmenden Unternehmen angewandt)
tCO ₂ eq	Tonne CO ₂ -Äquivalent	Die Einheit von THG-Emissionen. Nicht CO ₂ -THG werden anhand ihrer Klimawirkung in CO ₂ -Äquivalente umgerechnet. Der Umrechnungsfaktor ist das Global Warming Potential.
THG	Treibhausgase	Gase, welche einen Treibhauseffekt im Klima fördern. Im EHS abgedeckt sind insbesondere CO ₂ , aber auch N ₂ O (Lachgas).
	(freie) Umlaufmenge	Menge an Emissionsrechten, die am Markt verfügbar sind, aber bisher nicht zur Deckung der Emissionen benötigt wurden; kumuliert über die Laufzeit des EHS.
	Verminderungsverpflichtung	Betreiber mit Verminderungsverpflichtung verpflichten sich gegenüber dem Bund zur schrittweisen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen. Im Gegenzug werden sie von der CO ₂ -Abgabe befreit.

Kürzel	Name	Erläuterung
	Zuteilungselement	Anlagen im EHS werden in Zuteilungselemente aufgeteilt. Diese umfassen jeweils alle Stoff- und Materialströme und Emissionen, für die eine kostenlose Zuteilung nach demselben Benchmark erfolgt und die demselben CL-Status unterliegen.

1. Einleitung

1.1. Kurzaufsicht Ausgangslage

Das CO₂-Gesetz und die dazugehörige CO₂-Verordnung sind die rechtlichen Grundlagen für die Klimapolitik der Schweiz. Sie dienen der Erreichung der nationalen Klimaziele und der Erfüllung der internationalen klimapolitischen Verpflichtungen der Schweiz. Das Schweizer Emissionshandelssystem (EHS bzw. CH-EHS¹) ist seit 2013 essenzieller Teil des CO₂-Gesetzes und Schlüsselinstrument der Schweizer Klimapolitik.

Das CO₂-Gesetz sieht regelmässige Berichterstattungen und Revisionen vor (Art. 40 CO₂-Gesetz). Vor diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) INFRAS mit einer Evaluation des Schweizer Emissionshandelssystems beauftragt. Der Zweck der Evaluation ist die Bereitstellung von Grundlagen sowohl für (i) die Berichterstattungspflicht des Bundesrats im Rahmen des CO₂-Gesetzes (Art. 40) über die bisherige Wirkung des EHS, als auch für (ii) die Weiterentwicklung des Instruments für die Zeit ab 2031 im Hinblick auf die längerfristigen klimapolitischen Ziele der Schweiz.

Evaluationsgegenstand der vorliegenden Evaluation ist somit das Schweizer Emissionshandelssystem für Anlagen (das EHS für Luftfahrzeugbetreiber ist nicht Teil der Evaluation). Die konkreten Evaluationsfragen und das Wirkungsmodell sind in Teil A, Kapitel 2 zu finden.

1.2. Aufbau der Arbeit

1.2.1. Methodisches Vorgehen

Ausgehend von einer Aufarbeitung der rechtlichen Grundlagen und der Umsetzung des CH-EHS wurden für die Durchführung der Evaluation unterschiedliche methodische Ansätze kombiniert.²

- Literaturrecherche / Theorie: Studium und Auswertung der theoretischen Grundlagen von Emissionshandelssystemen insgesamt und spezifisch dem CH-EHS und der nationalen und internationalen Literatur (theoretisch, deskriptiv und empirisch) zur Wirkung eines EHS und spezifisch des CH-EHS
- Datenanalyse: Aufbereitung und Interpretation der verfügbaren Daten (v.a. Emissionen, Zuteilungen und Aktivitätsraten auf Unternehmensebene)
- Unternehmensbefragung: Eine umfangreiche Befragung, bei der alle am EHS teilnehmenden Unternehmen angeschrieben wurden, stellt den Kern der Evaluation dar

¹ Das Schweizer Emissionshandelssystem wird in diesem Bericht in der Regel als EHS abgekürzt. Die Kurzbezeichnung CH-EHS wird dann verwendet, wenn eine Abgrenzung zu der allgemeinen Begrifflichkeit EHS nötig ist oder um die Differenzierung zum EU-EHS (dem Emissionshandelssystem der EU) zu verdeutlichen. EHS und CH-EHS sind somit synonym und meinen dasselbe.

² Zudem wurden bei der Erstellung der Evaluation die SEVAL-Standards berücksichtigt, mit einem besonderen Fokus auf die SEVAL-Standards A1 «Ergebnisoffenheit und Unvoreingenommenheit», A3 «Berücksichtigung Beteiligte/Betroffene» und C2 «Begründete Folgerungen».

- Fokusinterviews/Fallstudien: Vertiefte Interviews mit 12 ausgewählten Unternehmen aus verschiedenen Sektoren (zur Klärung offener Fragen aus der Umfrage und um ein vertieftes Verständnis der Wirkungsketten und Kausalitäten zu erhalten).

Anhand dieser verschiedenen methodischen Ansätze werden die einzelnen Evaluationsfragen beantwortet und eine Gesamtevaluation des EHS unter Einsatz von Methodentriangulationen umgesetzt (siehe Teil A der Berichterstattung zur Evaluation).

1.2.2. Struktur der Berichterstattung

Teil A: Evaluationsbericht

Teil A der Berichterstattung (separates Dokument) fokussiert auf die Haupteckdaten entlang der drei Blöcke der Evaluationsfragestellungen und dokumentiert die zentralen Ergebnisse und Erkenntnisse. Er folgt dabei bei denjenigen Evaluationsfragen, wo dies nötig ist, dem Ansatz der Methodentriangulation. Teil A wird abgeschlossen mit einer Zusammenfassung, einer Beurteilung der Wirkungsmechanismen und Handlungsempfehlungen.

Teil A der Berichterstattung kann als eigenständiger und abgeschlossener Bericht auch ohne Teil B verwendet werden.

Teil B: Materialienbericht

Teil B der Berichterstattung dokumentiert die Ergebnisse der einzelnen methodischen Herangehensweisen in umfassender Form und umfasst weitere Hintergrundinformationen sowie die Anhänge. Die Gliederung von Teil B orientiert sich an den einzelnen Analysemethoden.

Kapitel 2 stellt das EHS und seine Funktionsweise einschliesslich der Verknüpfung mit dem EU-EHS (Kapitel 2.3) und der Weiterentwicklung nach 2020 (umgesetzt sowie geplant, Kapitel 2.5) dar. Kapitel 3 gibt eine kurze Übersicht über die nationale und internationale Literatur zu Evaluationen von Emissionshandelssystemen. Anhang A1 enthält hierfür zusätzliche Informationen. In Kapitel 4 ergänzt eine Datenanalyse des Schweizer Emissionshandelsregister, punktuell kombiniert mit weiteren Datenquellen, die Analysen aus dem Teil A, Block 1. Kapitel 5 stellt umfassend die Ergebnisse einer Befragung der am CH-EHS teilnehmenden Unternehmen dar. Anhang A2 listet mit den am EHS teilnehmenden Unternehmen die befragte Grundgesamtheit auf, Anhang A3 enthält den dabei verwendeten Fragebogen. Kapitel 6 dokumentiert die Resultate der vertieften Interviews und fasst diese für die wichtigsten Sektoren zusätzlich in Form von Sektorporträts zusammen.

Der Teil B der Berichterstattung zur Evaluation des EHS stellt einen Materialienbericht dar. Er sollte daher nur in Zusammenhang mit Teil A verwendet werden, welcher die zentralen Informationen und Analysen enthält.

2. Detaillierte Beschreibung der Funktionsweise des Emissionshandelssystems

Dieses Kapitel ergänzt die jeweils referenzierten Teilkapitel aus Teil A. Informationen werden in der Regel nicht wiederholt, sondern nur vertieft bzw. ergänzt. Es ist also immer sinnvoll, zuerst das jeweilige Teilkapitel in Teil A zu lesen.

2.1. Grundlagen

Emissionshandelssysteme sind marktwirtschaftliche Instrumente, die Anreize zur Reduktion von Treibhausgasemissionen schaffen sollen.³ Dabei werden von einer zentralen Stelle regelmässig Emissionsrechte an die teilnehmenden Unternehmen (z.B. emissionsintensive Industrie) ausgegeben. Jedes Jahr müssen die Unternehmen Emissionsrechte in der Höhe der tatsächlich entstandenen Emissionen abgeben. Verfügt ein Unternehmen über zu wenige Emissionsrechte, muss es diese zukaufen. Überschüssige Emissionsrechte können verkauft werden oder zur Deckung für zukünftige Abgabeverpflichtungen aufbewahrt werden. Es handelt sich bei einem EHS um ein «Mengensteuerungsinstrument», da als zentrale Steuerungsgrösse die Menge an Emissionen definiert wird.

Mit diesem Mechanismus soll eine möglichst kosteneffiziente Lenkung erreicht werden, sodass die Emissionen dort reduziert werden, wo es am kostengünstigsten ist. Im Folgenden wird das Schweizer EHS (CH-EHS) für stationäre Anlagen beschrieben. Wo nötig, wird auch das europäische EHS (EU-EHS) beschrieben. In solchen Fällen wird dies explizit erwähnt.

2.2. Das Schweizer EHS

In seiner aktuellen, obligatorischen Form gilt das CH-EHS seit dem Jahr 2013.⁴ Die geltenden Regelungen werden für jeweils vordefinierte Handelsperioden festgelegt. Die erste Handelsperiode dauerte von 2013 bis 2020, die zweite läuft von 2021 bis 2030, wobei ab 2026 gewisse Anpassungen vorgenommen werden. Das CH-EHS spielt in der Schweizer Klimapolitik eine zentrale Rolle zur Reduktion der Treibhausgasemissionen der emissionsintensiven Industrie.

Alle relevanten Regeln und Parameter des CH-EHS wurden so ausgestaltet, dass sie mit denjenigen im EU-EHS vergleichbar sind (Hintermann und Žarković 2021). Seit dem 1. Januar 2020 sind das CH-EHS und das EU-EHS im Rahmen eines Staatsabkommens miteinander verknüpft. Die jeweiligen Emissionsrechte können seither in beiden Emissionshandelssystemen

³ Derzeit sind weltweit 36 EHS in Betrieb, weitere 22 sind geplant (ICAP 2024). Auch wenn die genaue Ausgestaltung variiert, funktionieren alle EHS nach vergleichbaren Prinzipien.

⁴ Es gab bereits eine Phase 2008 bis 2012 mit teils anderen Regeln, die hier nicht näher thematisiert werden.

angerechnet und gehandelt werden. Schweizer Teilnehmer profitieren so von einem liquideren Markt.

Auch Luftfahrzeugbetreiber sind sowohl in das CH-EHS als auch in das EU-EHS integriert, unterstehen allerdings eigenen Regeln. Der Sektor Luftverkehr ist nicht Gegenstand dieser Evaluation.

2.2.1. Funktionsweise

Ein EHS funktioniert nach dem Grundsatz des «Cap-and-Trade» (Weber and Koch 2015).

- **Cap:** Die gesamthaft erlaubte Menge an Treibhausgasemissionen (der Cap) wird auf jährlicher Basis vom Regulator festgelegt. Dies begrenzt, wie viele Treibhausgase durch die Teilnehmer gesamthaft ausgestossen werden dürfen. Das EHS ist somit ein Mengensteuerungsinstrument. Die Menge der festgelegten Emissionen wird in handelbare Emissionsrechte (ER) aufgeteilt. Ein Emissionsrecht erlaubt die Emission einer Tonne CO₂ Äquivalent (CO₂eq). Diese Emissionsrechte werden an die Unternehmen verteilt. In der Vergangenheit geschah dies hauptsächlich über kostenlose Zuteilungen (rund 97%). Der Rest wurde versteigert. Der Cap wird sukzessive reduziert, um eine kontinuierliche Reduktion der Emissionen zu erreichen.
- **Trade:** Da die Zuteilung auf einheitlichen Benchmarks und historischen Daten beruht, gibt es stets Teilnehmer, die – gegenüber ihren tatsächlichen Emissionen – zu viele bzw. zu wenige Emissionsrechte zugeteilt bekommen. Man spricht von Überallokation bzw. Unterallokation. Der Handel ermöglicht einen Ausgleich zwischen den verschiedenen Unternehmen und die Bildung eines Marktpreises für Emissionsrechte. Der Preis sorgt dafür, dass es sich für Unternehmen lohnen kann, Emissionen zu reduzieren. Dies ist auch dann der Fall, wenn das Unternehmen eine Überallokation an Emissionsrechten erhält, da nicht benötigte Emissionsrechte am Markt verkauft werden können.

Im Schweizer Emissionshandelsregister wird zwischen den folgenden vier Arten an Emissionsrechten unterschieden:

- Stationäre Anlagen CH-EHS
- Luftfahrzeuge CH-EHS
- Stationäre Anlagen EU-EHS
- Luftfahrzeuge EU-EHS

Für Luftfahrzeuge siehe auch die Box B2 in Kapitel 2.2.6. Seit der Verknüpfung 2020 sind die vier Arten gleichwertig und können von allen EHS-Teilnehmern in der Schweiz und der EU genutzt werden. Zugeteilt werden für das Schweizer EHS für stationäre Anlagen allerdings nur die

Emissionsrechte für stationäre Anlagen CH-EHS. Daher beschränkt sich die folgende Analyse auf diese Emissionsrechte, sofern nicht anders angegeben.

2.2.2. Teilnehmer

In der Schweiz sind Unternehmen mit emissionsintensiven Tätigkeiten verpflichtet, am EHS teilzunehmen. Die Tätigkeiten und allfällige mengenmässige Schwellenwerte sind in Anhang 6 der CO₂-Verordnung (CO₂V) definiert. Teilnehmer sind die Betreiber von Anlagen auf einem Standort. Es kommt also vor, dass Unternehmen mit mehreren Produktionsstandorten im EHS sind. Betreiber von Anlagen, deren Tätigkeit zwar grundsätzlich teilnahmepflichtig ist, deren jährliche Gesamtemissionen aber dauerhaft weniger als 25'000 tCO₂eq betragen, können eine Ausnahme beantragen, um nicht am EHS teilnehmen zu müssen („Opt-out“). Zudem können Forschungs-, Entwicklungs- und Versuchsanlagen sowie Anlagen zur Entsorgung von Sonderabfällen vom Emissionshandel ausgenommen werden. Auch Kehrrechtverbrennungsanlagen sind nicht Teil des EHS, da sie mit dem BAFU eine separate Branchenvereinbarung abgeschlossen haben. Anlagen können auch freiwillig am Emissionshandel teilnehmen, wenn sie bestimmte Voraussetzungen erfüllen („Opt-in“). Alle Anlagen, die am EHS teilnehmen, sind von der CO₂-Abgabe befreit. Informationen zu der Anzahl der Teilnehmer und der sektoralen Verteilung befinden sich in Kapitel 4.1.

2.2.3. Setzung Cap

Der Ausgangspunkt des Caps im Jahr 2013 basiert auf historischen Daten der Jahre 2008 bis 2012 und betrug rund 5.6 Mio. Emissionsrechte. Der Cap wird seither jährlich um einen bestimmten Prozentsatz gegenüber dem Ausgangspunkt linear reduziert. Für die Jahre 2013 bis 2020 betrug die Reduktion 1.74% pro Jahr, von 2021 bis 2024 betrug sie 2.2% pro Jahr. Im Jahr 2023 betrug der Cap somit 4.5 Mio. Emissionsrechte. Dies sind rund 80% des Ausgangspunkts im Jahr 2013. Ab dem Jahr 2025 beträgt die Reduktion voraussichtlich 4.3% pro Jahr und ab 2028 4.4% pro Jahr, sodass der Cap in etwa im Jahr 2040 null erreicht, falls diese Absenkraten umgesetzt werden.

Maximal 95% des jährlichen Caps stehen für die kostenlose Zuteilung an bestehende Teilnehmer im EHS zur Verfügung. Die restlichen 5% sind für neue Teilnehmer, neue Zuteilungselemente bestehender Anlagen (d.h. neue Produktionszweige) und Anlagen mit signifikanten Produktionssteigerungen reserviert. Alle nicht zugeteilten Emissionsrechte können vom BAFU versteigert werden. Überschüssige Emissionsrechte, die nicht versteigert wurden, können am Ende der Handelsperiode gelöscht werden.

2.2.4. Kostenlose Zuteilung Emissionsrechte

Die kostenlose Zuteilung erfolgt gemäss einem Benchmark-Ansatz, wobei die Betreiber der Anlagen prinzipiell so viele Emissionsrechte erhalten, wie für einen treibhausgaseffizienten Betrieb notwendig sind. Konkret wird die Menge der kostenlos zugeteilten Emissionsrechte pro Zuteilungselement für jedes Jahr i der Teilnahmen am EHS gemäss folgender Formel berechnet:⁵

$$Zuteilung_i = AR * BM * CL-Faktor_i * SKF_i * CBAM-Faktor_i$$

Wobei gilt:

- Zuteilung _{i} : Zuteilung im Jahr i pro Zuteilungselement
- AR: historische Aktivitätsrate
- BM: Benchmark bezogen auf Aktivitätsrate
- CL-Faktor _{i} : Anpassungsfaktor gemäss Carbon Leakage Gefahr im Sektor des Zuteilungselementes im Jahr i
- SKF _{i} : Sektorübergreifender Korrekturfaktor im Jahr i ⁶
- CBAM-Faktor _{i} : Allenfalls zusätzlicher Anpassungsfaktor für CBAM-Sektoren im Jahr i . In der EU rechtlich verankert, in der Schweiz noch nicht. Für die Betrachtung der Vergangenheit ist dieser Faktor somit immer 1 bzw. nicht in der Formel enthalten; voraussichtlicher Wirkungsbeginn ist ab 2026, falls die Umsetzung CH äquivalent zur EU erfolgt.

Diese Komponenten werden im Folgenden beschrieben.

Aktivitätsrate

Die Aktivitätsraten sind die Basis für die Zuteilung. Sie sind je nach Tätigkeit anders definiert. Ist ein Produktbenchmark vorhanden (siehe unten), ist die Aktivitätsrate die Menge produziertes Produkt (z.B. Tonnen Zementklinker, Stahl oder Papier pro Jahr). Bei Wärme- und Brennstoffbenchmarks ist die messbare Wärme (in TJ) resp. der Endenergieeinsatz (in TJ) die Aktivitätsrate. Für manche Formen von Prozessemissionen ist keine dieser Methoden umsetzbar. In solchen Sonderfällen stellen die Emissionen selbst die Aktivitätsrate dar.

Die historischen Aktivitätsraten werden zu definierten Zeitpunkten⁷ anhand von Vorjahreswerten erhoben. Diese bilden die Grundlage für die Zuteilung, bis die Aktivitätsraten nach mehreren Jahren erneut bestimmt werden. In den Zwischenzeiträumen kann eine Anpassung nur

⁵ Siehe auch CO₂-Verordnung, Anhang 9.

⁶ Im vorliegenden Text wird die Definition des SEK gemäss der [CO₂-Verordnung](#), Anhang 9, Artikel 2 verwendet.

⁷ Es sind dies die Jahre 2013, 2020 und 2026.

erfolgen, wenn die aktuelle Aktivitätsrate relevant von der historischen Aktivitätsrate abweicht.⁸ Die Anpassung erfolgt somit mit einer Verzögerung.

Benchmark

In erster Ebene werden Produktbenchmarks verwendet. Insgesamt sind für 52 Produkte Benchmarks definiert. Sie sind in Anhang 9 Ziffer 1 der CO₂V festgelegt und entsprechen jenen des EU-EHS. Die Benchmarks orientieren sich an den effizientesten Anlagen in der EU (in der Regel das 10% Quantil⁹). Für Tätigkeiten, für die kein Produktbenchmark ermittelt werden konnte, ist als nächste Ebene auf einen Wärmebenchmark zurückzugreifen. Dieser basiert auf der eingesetzten messbaren Wärme, wobei für die Periode 2013 bis 2020 eine Erzeugung durch Erdgas und ein bestimmter Wirkungsgrad der Wärmeerzeugung angenommen wird (unabhängig vom tatsächlich eingesetzten Brennstoff oder Wirkungsgrad). Ab 2021 wurde dieser Benchmark reduziert. Ist die Wärme nicht messbar, ist als dritte Ebene ein Brennstoffbenchmark zu verwenden. Falls keiner der genannten Benchmarks angewendet werden kann, erfolgt die Zuteilung als letzte Rückfallebene auf Basis von 97% der effektiven Emissionen des Prozesses. Wärmebezüge von ausserhalb des EHS und Strom sind nicht zuteilungsberechtigt.

Ein Produktbenchmark ist die erste Wahl, da die Aktivitätsrate (d.h. die produzierte Menge Produkt) nicht von der Treibhausgas-Effizienz der Anlage beeinflusst wird. Bei Wärme- oder Brennstoffbenchmarks besteht eine solche Entkoppelung hingegen nicht: Die Zuteilung berechnet sich direkt aus dem historischen Wärme- bzw. Brennstoffverbrauch, unabhängig von der Effizienz der Anlage.¹⁰

In der zweiten Handelsperiode wurden gegenüber der ersten Handelsperiode alle Benchmarks reduziert. Die Basis für die neuen Benchmarks waren wiederum die Emissionsdaten der EU-Anlagen. Die Reduktion des Benchmarks spiegelt somit die Emissionsreduktionen dieser Anlagen wider und ist somit je Produkt unterschiedlich ausgefallen. Auch die Wärme- und Brennstoffbenchmarks wurden reduziert.

⁸ Für Anpassungen bei Zuteilungselementen mit einem Wärmebenchmark oder Brennstoffbenchmark gilt seit 2021, dass die Aktivitätsrate (also der effektive Bedarf an Wärme bzw. Brennstoffen) um mehr als 15% abweichen muss. Erhöht sich die Aktivitätsrate (Verbrauch Wärme oder Brennstoff) erhalten Anlagenbetreiber zudem nur dann eine Erhöhung der Zuteilung, wenn sie belegen können, dass die Aktivitätsrate durch eine Produktionssteigerung (und nicht durch eine Abnahme der Energieeffizienz) gestiegen ist. Umgekehrt wird bei einer Reduktion der Aktivitätsrate die Zuteilung nicht gekürzt, falls die Aktivitätsrate durch Massnahmen reduziert werden konnte. Auch vor 2021 wurde die Zuteilung dann nicht reduziert, wenn eine Massnahme zu der Reduktion des Wärme- bzw. Brennstoffverbrauchs geführt hat. Eine äquivalente Überprüfung bei einer Erhöhung der Zuteilung gab es hingegen nicht. Durch diese Regelungen wird die Effizienz einer Anlage zumindest in gewissem Umfang bei der Zuteilung berücksichtigt.

⁹ Das heisst, 10 % der Anlagen verursachen weniger Emissionen pro Produkt als der Benchmark, 90% der Anlagen verursachen mehr Emissionen.

¹⁰ Dies verringert den Anreiz, emissionsmindernde Massnahmen umzusetzen. Zwar wird bei einer allfälligen Anpassung der Zuteilung innerhalb einer Handelsperiode geprüft, ob der Wärme- bzw. Brennstoffverbrauch aufgrund einer Massnahme gesunken ist und in diesem Fall die Zuteilung nicht angepasst (siehe FN 8). Spätestens bei der Neuberechnung der Zuteilung zu Beginn jeder Handelsperiode wird allerdings auf den historischen Wärme- bzw. Brennstoffverbrauch der letzten Jahre abgestützt. Da dieser Verbrauch durch die Massnahme reduziert ist, ist die darauf basierende Zuteilung kleiner als dies ohne Umsetzung der Massnahme der Fall gewesen wäre.

Carbon Leakage (CL) Faktor

In einem nächsten Schritt wird die Menge der kostenlos zugeteilten Emissionsrechte mit dem Carbon Leakage Faktor (CL-Faktor) multipliziert. Dieser ist 1, falls das Risiko einer Produktionsverlagerung ins Ausland besteht. Die Schweiz übernimmt die Risiko-Einstufung der EU.¹¹ In der Phase 2013 bis 2023 gingen rund 98% der Zuteilungen an Zuteilungselemente, die als Carbon Leakage gefährdet eingestuft wurden. Nicht als gefährdet eingestuft wird v.a. die Lieferung von Fernwärme. Für nicht CL gefährdete Anlagen galt zu Beginn der ersten Handelsperiode im Jahr 2013 ein CL-Faktor von 0.8, welcher bis 2020 schrittweise auf 0.3 reduziert wurde. Bis ins Jahr 2026 verbleibt der CL-Faktor bei 0.3 und sinkt dann bis 2030 schrittweise auf 0.

Box B1: Carbon Leakage

Für Sektoren, die dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind, besteht das Risiko des «Carbon Leakage», falls Schweizer Unternehmen im Vergleich zur ausländischen Konkurrenz höhere Mehrkosten durch Klimapolitik zu tragen haben. Einerseits besteht dann die Gefahr, dass ausländische Unternehmen billigere Produkte in die Schweiz importieren würden oder dass Schweizer Unternehmen nur noch geringere Volumina exportieren können. Andererseits könnten Schweizer Unternehmen zu ausländischen Standorten abwandern. Beides würde bewirken, dass Unternehmen in der Schweiz weniger produzieren bzw. schlimmstenfalls den Betrieb einstellen. Die entsprechenden Emissionen würden aber in der Regel weiterhin anfallen, allerdings nicht in der Schweiz.¹²

Unternehmen, welche in Sektoren mit einer Carbon Leakage Gefahr tätig sind, erhalten im EHS den CL-Status. Dies bedeutet, dass ihre kostenlosen Zuteilungen nicht wie in anderen Sektoren reduziert werden. In der Schweiz haben fast alle Sektoren CL-Status (Ausnahmen: Fernwärme, da sie dem internationalen Wettbewerb nicht ausgesetzt ist, sowie eine Reihe von Nebentätigkeiten).¹³ Die höhere Zuteilung kostenloser Emissionsrechte schützt die CL-gefährdeten Tätigkeiten vor einer zu grossen Konkurrenz aus dem Ausland. Dies könnte sich in der Zukunft für gewisse Sektoren (v.a. Zement) ändern, da voraussichtlich deren kostenlose Zuteilungen parallel zur Einführung von CBAM in der EU gesenkt werden.

¹¹ Die Liste der Tätigkeiten, die für die Phase von 2021 bis 2030 von der EU als Carbon Leakage gefährdet eingestuft werden, ist auf Seite 26 zu finden unter: eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2019:120:FULL

¹² Davon zu trennen ist ein Effekt, welcher ebenfalls dem EHS bzw. der damit verbundenen Verteuerung der Produkte zugeschrieben wird, welcher jedoch nicht bei der Produktion, sondern auf der Verwendungsebene spielt. Sinkt die Nachfrage nach einem Produkt bei höheren Preisen, z.B. weil es durch andere, nicht unter das EHS fallende, Produkte substituiert wird, so fällt die Produktion (in der Schweiz) ebenfalls. Es findet jedoch keine Mehrproduktion im Ausland statt, womit die Bedingungen für Carbon Leakage in diesem Fall nicht erfüllt sind.

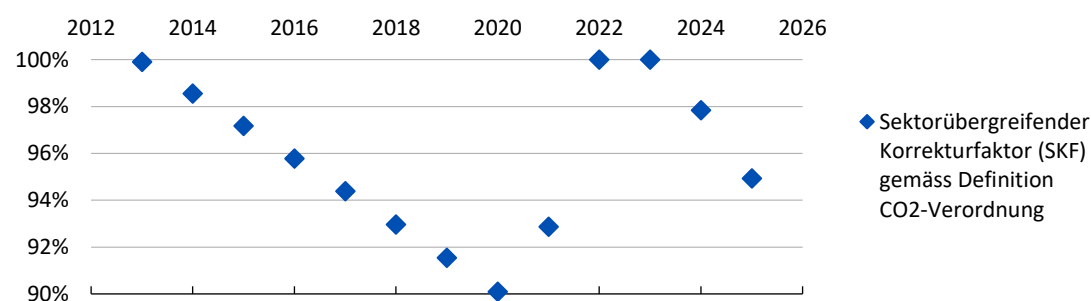
¹³ In der EU hat zudem v.a. noch der Stromsektor keinen CL-Status. Dieser Sektor ist für einen signifikanten Anteil der EU-Emissionen verantwortlich. In der Schweiz ist dies angesichts der anderen Produktionsstrukturen des Stromsektors jedoch nicht relevant.

Sektorübergreifender Korrekturfaktor

Der sektorübergreifende Korrekturfaktor (SKF) stellt sicher, dass die Summe der individuellen Zuteilungen, die mittels des bisher beschriebenen Verfahrens bottom-up berechnet wird, nie 95%¹⁴ des Caps übersteigt. Wenn nötig, werden daher die Zuteilungen für alle Betreiber von Anlagen gleichermassen um den SKF gekürzt. Der SKF wird in der Regel über einige Jahre im Voraus bestimmt. Da es in diesen Zeiträumen aufgrund von Änderung der Aktivitätsraten (Produktionsrückgänge oder Schliessungen) zu Anpassungen der bottom-up berechneten Zuteilung kommen kann, ist es möglich, dass die Summe der kostenlos zugeteilten Emissionsrechte auf weniger als 95% des Caps sinkt.

Abbildung 1 zeigt, dass der SKF in der ersten Handelsperiode von 100% auf 90% gesunken ist, im Einklang mit der Absenkrate des Caps. In den Jahren 2022 und 2023 war der SKF kurzzeitig wieder 100%, weil die Benchmark-Werte verschärft wurden. Ab dem Jahr 2024 wird der SKF jedoch erneut benötigt. Der SKF spielt somit eine zentrale Rolle, um sicherzustellen, dass die kostenlose Zuteilung den Cap nicht überschreitet.

Abbildung 1: Sektorübergreifender Korrekturfaktor



Grafik INFRAS. Quelle: BAFU¹⁵ umgerechnet in Definition gemäss der CO₂-Verordnung

CBAM-Faktor

Der Grenzausgleichsmechanismus CBAM wird im Detail in Kapitel 2.5 beschrieben. Die EU kürzt daher im Gegenzug die kostenlose Zuteilung für die Sektoren Stahl, Zement, Düngemittel, Aluminium und Strom. Der CBAM-Faktor wird in der EU ab 2026 relevant (d.h. er wird kleiner 1) und sinkt dann bis 2034 auf null. Diese Absenkung erfolgt nicht linear, sondern beschleunigt

¹⁴ 5% der maximal pro Jahr verfügbaren Emissionsrechte sind reserviert für eventuelle weitere Ansprüche, wie durch neue Teilnehmende oder Zuteilungsanpassungen. Da die Parameter inklusive des SKF in der Regel über einige Jahre im Voraus bestimmt werden, stellt diese Reserve die Reaktionsfähigkeit des Systems sicher, ohne dass das Cap verletzt würde.

¹⁵ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmassnahmen/ehs/anlagen.html>

sich.¹⁶ In der Schweiz sind die CBAM-Faktoren noch nicht rechtlich verankert. Daher ist deren Einführung in der Schweiz noch nicht gesichert. Es ist jedoch aufgrund des Verknüpfungsabkommens mit der EU davon auszugehen, dass die CBAM-Faktoren auch in der Schweiz umgesetzt werden (unabhängig davon, ob die Schweiz einen CBAM einführt).

2.2.5. Die Versteigerung von Emissionsrechten

Emissionsrechte, die nicht durch die kostenlose Zuteilung in Umlauf gebracht werden, versteigert das BAFU in der Regel zweimal jährlich. An den Versteigerungen teilnehmen dürfen Betreiber von Anlagen und von Luftfahrzeugen der Schweiz sowie alle in der EU zu Versteigerungen zugelassenen Unternehmen des EWR.

Die Versteigerungen finden in einem kompetitiven Verfahren statt. Die Versteigerungen sind verschlossen (jeder kennt nur sein eigenes Gebot), es herrscht ein Einheitspreis (d.h. für alle Emissionsrechte wird der gleiche Preis bezahlt) und es gibt nur eine Bierrunde. Die Gebote haben in Euro zu erfolgen. Gemäss Art. 48 Abs. 2 CO₂V kann die Versteigerung vom BAFU abgebrochen werden, wenn der Verdacht auf Kollusion zwischen den bietenden Parteien besteht, wenn der Zuschlagspreis wesentlich vom Preis im Sekundärmarkt in der EU abweicht (d.h. vom Spotpreis an der Europäischen Energiebörse EEX) oder es sonstige sicherheitstechnische Bedenken gibt. Wenn eine Versteigerung abgebrochen wird oder weniger Emissionsrechte in der Versteigerung nachgefragt als angeboten werden, werden die Emissionsrechte bei der nächstmöglichen Versteigerung wieder versteigert, sofern der Marktstabilisierungsmechanismus (MSM) nicht greift (siehe Kapitel 2.4.3). Emissionsrechte werden dauerhaft gelöscht, wenn sie bis zum Ende einer Handelsperiode nicht versteigert werden.

2.2.6. Ermittlung der Treibhausgasemissionen und Abgabe von Emissionsrechten

Relevante Treibhausgasemissionen im EHS sind die Emissionen aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen (kommerzielle Standardbrennstoffe und Abfallbrennstoffe) oder aus industriellen Prozessen (z. B. Zementherstellung oder chemische Prozesse). Jeder Teilnehmer hat ein Monitoringkonzept vorzuweisen, in dem dargelegt ist, wie er die Emissionen der Anlage(n) im EHS bestimmt. Die Emissionen sind dem BAFU jährlich in einem Monitoringbericht zu rapportieren. Darauf basierend sind die EHS-Teilnehmer anschliessend verpflichtet, Emissionsrechte in der Höhe der Emissionen abzugeben.¹⁷

¹⁶ Entwicklung CBAM-Faktor 97.5% (2026), 95% (2027), 90% (2028), 77.5% (2029), 51.5% (2030) 39% (2031), 26.5% (2032), 14% (2033), 0% (2034)

¹⁷ Kommen sie dieser Verpflichtung nicht nach, verfügt das BAFU Sanktionen in Höhe von 125 CHF pro Tonnen CO₂eq (gemäss Art. 21 CO₂-Gesetz). Wenn die Emissionsrechte bis zum 31. Januar des Folgejahres nicht nachträglich eingereicht werden, werden die fehlenden Emissionsrechte direkt von der kostenlosen Zuteilung dieses Jahres abgezogen.

Teilnehmer im EHS dürfen Schweizer Emissionsrechte für stationäre Anlagen, EU-Emissionsrechte für stationäre Anlagen (seit 2020) und Emissionsrechte für Luftfahrzeuge (seit 2021) verwenden. Zudem durften in der Periode 2013 bis 2020 eine begrenzte Anzahl Emissionsminderungszertifikate verwendet werden.¹⁸ Konkret wurden knapp 5% der Gesamtemissionen 2013 bis 2020 durch Emissionsminderungszertifikate gedeckt, was weniger als die maximal zulässige Menge war.¹⁹ Emissionsminderungszertifikate sind überwiegend an Kompensationsprojekte des Clean Development Mechanismus CDM gekoppelt, dessen Regeln durch die UN koordiniert werden. Ein Zertifikat entspricht einer Tonne Emissionen, die durch das Kompensationsprojekt vermieden wurden.²⁰ Der Preis für Emissionsminderungszertifikate war um ein Vielfaches tiefer als der Preis für Emissionsrechte. Ab der Handelsperiode 2021 ist es nicht mehr möglich, Emissionsminderungszertifikate im Schweizer EHS (und im EU-EHS) zu verwenden.

Box B2: EHS für Luftfahrzeugbetreiber

Seit dem Jahr 2020 sind auch Luftfahrzeugbetreiber zur Teilnahme am Schweizer EHS verpflichtet. Diese müssen entsprechende Emissionsrechte abgeben für Flüge innerhalb der Schweiz, Flüge in den EWR oder Flüge in das Vereinigte Königreich.²¹ Flüge zu anderen Zielorten unterliegen nicht dem EHS. Zudem gelten Ausnahmen für Spezialflüge (bspw. Militär-, Rettungs- oder Forschungsflüge) und Schwellenwerte (10'000 tCO₂ pro Jahr je Flugzeugbetreiber).

Luftfahrzeugbetreiber sind in einem separaten EHS mit einem separaten Cap, der im Jahr 2023 bei rund 1.2 Mio. Emissionsrechte lag.²² Dieser wird ab 2024 um 4.3% pro Jahr und ab 2028 um 4.4% pro Jahr reduziert, d.h. ab 2025 mit dem gleichen linearen Reduktionsfaktor wie im «Anlagen-EHS». Auch in der EU besteht ein separates EHS für Luftfahrzeugbetreiber mit eigenem Cap. Daher bestehen insgesamt vier Systeme²³ mit vier separaten Caps. Die Emissionsrechte sind jedoch zwischen den vier Systemen unbeschränkt austauschbar.

Während der Cap der Luftfahrtbetreiber sinkt, steigen die Emissionen in diesem Sektor. Dies führt ab 2024 dazu, dass Luftfahrtbetreiber Emissionsrechte aus dem EHS für stationäre Anlagen kaufen müssen. Aktuelle Emissionszahlen für 2024 sind noch nicht verfügbar, aber im Jahr 2023 waren die Emissionen bereits rund 0.3 Mio. Emissionsrechte höher als der Cap

¹⁸ Verwendet werden durften Emissionsminderungszertifikate gemäss den folgenden Regeln: Für ortsfeste Anlagen, die bereits in den Jahren 2008–2012 im EHS berücksichtigt wurden, 11% des Fünffachen der im Durchschnitt in diesem Zeitraum jährlich zugeteilten Emissionsrechte (abgezogen werden die in diesem Zeitraum angerechneten Emissionsminderungszertifikate). Für die übrigen ortsfesten Anlagen und Treibhausgasemissionen 4.5% der Treibhausgasemissionen der Jahre 2013–2020.

¹⁹ Der Anteil zulässiger Emissionsminderungszertifikate dürfte nur knapp höher liegen, lässt sich aber mit öffentlich verfügbaren Daten nicht genau bestimmen.

²⁰ Viele CDM Projekte haben allerdings eine zweifelhafte Umweltintegrität (siehe z.B. Cames et al. 2016), wobei in der Verordnung geregelt war, welche Projekttypen von CDMs im Einzelnen zulässig waren, was die Qualitätsproblematik verringert.

²¹ Flüge aus dem EWR in die Schweiz fallen unter das EU-EHS, Flüge aus dem Vereinigten Königreich unter deren EHS.

²² Basis ist die Transportleistung in Tonnenkilometern der Luftfahrzeugbetreiber im Jahr 2018.

²³ Stationäre Anlagen CH-EHS, Luftfahrzeuge CH-EHS, Stationäre Anlagen EU-EHS, Luftfahrzeuge EU-EHS.

im Jahr 2024. Da die Luftfahrt steigende Emissionen verzeichnet, dürfte die tatsächliche Diskrepanz für 2024 noch höher sein. Diese Schere zwischen Cap und Emissionen dürfte sich in Zukunft noch erhöhen und dazu führen, dass Luftfahrtbetreiber Emissionsrechte aus dem EHS für stationäre Anlagen kaufen müssen und dort die Umlaufmenge reduzieren.

Derzeit erhalten Luftfahrzeugbetreiber eine kostenlose Zuteilung (z.B. im Jahr 2021 rund 995'000 Emissionsrechte). Diese wird jedoch in Zukunft stark reduziert und ab 2026 ist die kostenlose Zuteilung null.

2.3. Verknüpfung mit EU-EHS

Seit dem 01. Januar 2020 ist ein Abkommen zwischen der Schweiz und der EU in Kraft, welches das EU-EHS mit dem CH-EHS verknüpft. Die Schweiz übernimmt dabei alle massgeblichen Regelungen der EU und muss auch bei künftigen Reformen die Gleichwertigkeit der beiden Systeme sicherstellen. Zudem sind die Emissionsrechte beider Systeme frei austauschbar. Das EU-EHS umfasste 2023 ca. 9'500 Anlagen²⁴ und Emissionen von insgesamt rund 1'150 Mio. tCO₂eq²⁵. Es deckt rund 40% der Emissionen in der EU ab. Dabei spielt die Stromerzeugung mit Emissionen von rund 470 Mio. tCO₂eq eine wesentliche Rolle. Das CH-EHS umfasste 2023 rund 100 Anlagen mit ca. 4.0 Mio. tCO₂eq und umfasst kaum Anlagen zur Stromerzeugung.

Da das EU-EHS wesentlich grösser ist, wird der Preis für Emissionsrechte in der EU bestimmt. In Antizipation dieser Tatsache haben sich die Preise des CH-EHS bereits vor der Verknüpfung den Preisen des EU-EHS angenähert. Zudem werden auch die Regeln des EHS in der EU festgelegt, welche die Schweiz dann in der Regel übernimmt. Nur falls Schweizer Unternehmen nicht bessergestellt werden, darf die Schweiz gemäss Vertrag auch andere Regeln festlegen.

Das EU-EHS hat, im Gegensatz zum CH-EHS, einen öffentlichen und offiziellen Sekundärmarkt für Emissionsrechte²⁶, der an der Europäischen Energiebörse (EEX) angesiedelt ist. An dieser können Käufer und Verkäufer Spot- und Terminhandel von EU-EHS Emissionsrechten (für Anlagen und Flugzeugbetreiber) betreiben. Während Schweizer und europäische Emissionsrechte grundsätzlich gleichwertig sind bzgl. der Gültigkeit Emissionen abzudecken, können Schweizer Emissionsrechte nicht im Rahmen von Spot- und Terminverträgen über die EEX gehandelt werden. Ein Handel ausserhalb der Börse ist aber möglich.

²⁴ Siehe https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/scope-eu-ets_en, abzüglich Aviation ca. 500 Unternehmen.

²⁵ Siehe z.B. <https://sandbag.be/eu-ets-dashboard/>

²⁶ In der EU «Zertifikate» genannt.

2.4. Markstabilisierungsmechanismen

2.4.1. Generelles Prinzip

In beiden EHS war das Angebot an Emissionsrechten in fast allen Jahren grösser als die Nachfrage. Dies führte zu einer hohen freien Umlaufmenge an Emissionsrechten und einem entsprechend niedrigen Preis. Die Anreize zur Emissionsminderung waren daher gering, sodass Eingriffe in das EHS-Regelwerk erforderlich waren, um diesem strukturellen Überschuss zeitnah zu begegnen. Eine alleinige Anpassung des Absenkpfad es hätte die im Umlauf befindliche Menge jedoch nur langsam oder gar nicht reduziert. So rechnete die EU damit, dass in diesem Fall *«der Markt noch mehr als ein Jahrzehnt mit einem Überschuss von rund 2 Milliarden Zertifikaten oder mehr operieren müsste, wodurch verhindert würde, dass vom EU-EHS das notwendige Signal für Investitionen in die kosteneffiziente Verringerung von CO₂-Emissionen sowie der Anstoß für Innovationen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes ausgehen, die zu Wachstum und Beschäftigung beitragen.»*²⁷

Daher wurde ein Markstabilisierungsmechanismus MSM konzipiert, der die Umlaufmenge automatisch reduziert, wenn diese ausserhalb eines festgelegten Bereichs liegt.²⁸ Die Umlaufmenge berechnet sich aus dem totalen Angebot abzüglich der totalen Nachfrage seit Bestehen des EHS und — nur im EU-MSM — abzüglich der Emissionsrechte im Puffer (auch genannt «Market Stability Reserve» MSR).

$$Umlaufmenge\ CH = Angebot - Nachfrage$$

$$Umlaufmenge\ EU = Angebot - (Nachfrage + Puffer)$$

Das Angebot beinhaltet die übertragenen Emissionsrechte aus der Periode 2008 bis 2012, die kostenlose Zuteilung und die versteigerten Emissionsrechte seit dem Jahr 2013, sowie den Zufluss durch Emissionsminderungszertifikate bis zum Jahr 2020²⁹. Darüber hinaus werden im EU-MSM zum Angebot noch weitere spezifische Posten hinzugefügt oder abgezogen.³⁰ Die Nachfrage entspricht den abgegebenen Emissionsrechten (aufgrund der Emissionen) seit dem Jahr 2013.

²⁷ Decision (EU) 2015/1814

²⁸ Für Quellen der folgenden Beschreibungen siehe für die EU https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en und für die Schweiz <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmaßnahmen/ehs/anlagen.html>

²⁹ Dieser Zufluss wird in der Schweiz buchhalterisch als negative Nachfrage verbucht.

³⁰ Beispielsweise gab es eine Sonderauktion von 200 Mio. Emissionsrechten aus dem Puffer, um den REPowerEU Plan zu finanzieren, abgezogen.

2.4.2. Umsetzung EU

In der EU wurde der MSM im Jahr 2015 beschlossen³¹ und im Jahr 2019 eingeführt. Er nimmt jedes Jahr Emissionsrechte vom Markt bzw. fügt diese dem Markt zu. Dies geschieht jeweils durch eine Anpassung der Menge der versteigerten Emissionsrechte. Es gelten die folgenden Regeln:

- Liegt die Umlaufmenge über 1'096 Mio. Emissionsrechte, werden 24% der freien Umlaufmenge in den Puffer überführt. Diese Schwelle entspricht in etwa den totalen Emissionen im EU-EHS pro Jahr.³² Liegt die Umlaufmenge zwischen 833 und 1096 Mio. Emissionsrechte, wird die Differenz zu 833 Mio. Emissionsrechte in den Puffer transferiert.³³
- Liegt die Umlaufmenge unter 400 Mio. Emissionsrechte, werden 100 Mio. Emissionsrechte aus dem Puffer in den Markt transferiert.
- Seit 2023 gilt zudem eine 2019 beschlossene Verschärfung: Der Puffer darf maximal 400 Mio. Emissionsrechte betragen bzw. maximal Anzahl der im Vorjahr versteigerten Emissionsrechte, je nachdem, welche Zahl kleiner ist. Emissionsrechte im Puffer, welche diese Maximal-Schwelle überschreiten, werden dauerhaft gelöscht.
- Ad hoc Anpassungen sind möglich.

Am 31. Dezember 2022 befanden sich rund 3'000 Mio. Emissionsrechte im Puffer. Am 1. Januar 2023 wurden davon gemäss oben beschriebener Verschärfung rund 2'500 Mio. Emissionsrechte dauerhaft gelöscht.³⁴ Dies ist ein wesentlicher Grund dafür, dass die Preise seit ca. 2020 erheblich gestiegen sind (die Regel war seit 2019 bekannt, sodass Marktteilnehmer die Gröszenordnung der Löschung antizipieren konnten). Am 1. Januar 2024 wurden weitere 380 Mio. Emissionsrechte dauerhaft gelöscht und derzeit enthält der Puffer 400 Mio. Emissionsrechte.³⁵

2.4.3. Umsetzung Schweiz

Der Schweizer Marktstabilisierungsmechanismus CH-MSM ist seit 2022 wirksam. Die Umsetzung in der Schweiz ist anders gelöst als in der EU: Falls die Umlaufmenge mehr als 50% des Caps des Vorjahres beträgt, werden in dem Jahr 50% der Versteigerungsmenge gelöscht statt versteigert. In den Jahren 2022 bis 2024 entsprach die Umlaufmenge in etwa dem Cap (Tendenz steigend), sodass der CH-MSM jeweils wirksam wurde. Die Versteigerungsmenge wurde daraufhin um je die Hälfte gekürzt (um 0.25 bis 0.4 Mio. Emissionsrechte).

³¹ Decision (EU) 2015/1814

³² Das EU-EHS umfasste im Jahr 2023 Emissionen von ca. 1'150 Mio. tCO₂eq.

³³ In diesem Übergangsbereich wird somit beim Anteil 0% startend sukzessive ein höherer prozentualer Anteil in den Puffer transferiert. Bei 1'096 Mio. ER erreicht der Anteil schliesslich 24%.

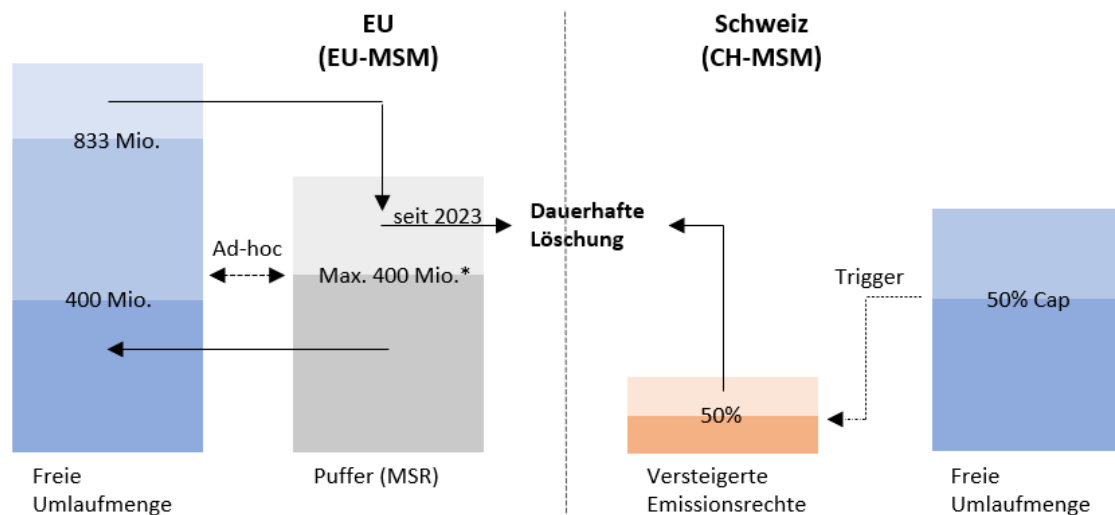
³⁴ Siehe https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2023.172.01.0001.01.ENG&toc=OJ%3AC%3A2023%3A172%3ATOC

³⁵ Siehe https://climate.ec.europa.eu/document/download/7a7780d7-8f18-42e0-aff9-5ade23e63d7e_en?file-name=c_2024_3369_en.pdf

2.4.4. Vergleich

Abbildung 2 illustriert die Funktionsweise des CH-MSM und des EU-MSM.

Abbildung 2: Funktionsweise Marktstabilitätsmechanismen



*Maximal 400 Mio. Emissionsrechte oder maximal die versteigerten Emissionsrechte im Vorjahr, je nachdem, welche Zahl kleiner ist

Grafik INFRAS

Die wesentlichen Unterschiede der beiden MSM sind:

- In der Schweiz basiert die gelöschte Menge auf der versteigerten Menge, während sie in der EU auf der freien Umlaufmenge beruht. Weil die versteigerte Menge in der Regel kleiner ist als die Umlaufmenge, ist auch der Hebel des CH-MSM kleiner. Generell ist die Eingriffsmöglichkeit via Reduktion der versteigerten Menge in der Schweiz bisher kleiner, weil der Anteil der versteigerten Emissionsrechte kleiner ist als in der EU.
- In der EU existiert ein Puffer. Eine dauerhafte Löschung erfolgt nur, wenn der Puffer eine Schwelle überschreitet. In der Schweiz erfolgt die Löschung hingegen direkt. Derzeit führt dies jedoch zu keinem Unterschied, weil der Puffer der EU immer voll ist.
- Der Puffer des EU-MSM erlaubt es prinzipiell auch, die Umlaufmenge an Emissionsrechten zu erhöhen. Auch dieser Unterschied ist derzeit allerdings nicht relevant, weil die Umlaufmenge immer zu hoch ist. In der Zukunft könnte sich dies jedoch auch ändern.
- Der CH-MSM kennt keinen Übergangsbereich, sondern nur den Schwellenwert von 50% des Caps. Oberhalb dieser Schwelle werden 50% versteigerten Emissionsrechte gelöscht, unterhalb dieser Schwelle werden gar keine Emissionsrechte gelöscht.
- Der CH-MSM wirkt erst seit 2022, der EU-MSM bereits seit 2019, also 3 Jahre länger.

Der CH-MSM ist somit einfacher ausgestaltet als in der EU, die Laufzeit kürzer und die Wirkung ist nur auf eine Richtung ausgelegt. Der folgende Vergleich illustriert zudem, dass derzeit die Eingriffstiefe des CH-MSM geringer ist: Würde in der Schweiz der EU-MSM angewandt, wäre die gelöschte Anzahl pro Jahr in den Jahren 2022 bis 2023 bei rund 1.0 Mio. bis 1.15 Mio. Emissionsrechten gelegen³⁶, anstatt bei den tatsächlichen 0.25 Mio. bis 0.4 Mio. Emissionsrechten. Die Anzahl gelöschter Emissionsrechte wäre also um einen Faktor 4 höher.³⁷

2.5. Weiterentwicklung und Zukunft EU-EHS

Das folgende Kapitel beschreibt v.a. die Entwicklungen in der EU, da diese in der Regel durch die Verknüpfung auch von der Schweiz vergleichbar angewendet werden und auch der Preis für Emissionsrechte im EU-EHS gebildet wird. Die EU hat sich das Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden. Damit steigt der Druck auf das EU-EHS und die emissionsintensiven Industrien, einen entscheidenden Beitrag zur Emissionsreduktion zu leisten. Aus diesem Grund wurde das EU-EHS im Jahr 2023 grundlegend reformiert. Die wichtigsten Änderungen werden im Folgenden erläutert.

Ambitionierteres Gesamtziel

Die Emissionsreduktionen im Jahr 2030 gegenüber 2005 sollen von 40% auf 62% angehoben werden. Zudem soll der Cap bis 2040 null erreichen. Dies erfolgt mit zwei Ansätzen:

- Erstens erfolgen zwei Kürzungen des Caps («Neubasierung») – um 90 Mio. Emissionsrechte im Jahr 2024 und um 27 Mio. Emissionsrechte im Jahr 2026.³⁸ Dies entspricht total 117 Mio. Emissionsrechte bzw. 8.5% des Caps.³⁹ Eine solche Neubasierung ist für die Schweiz nicht geplant.
- Zweitens wird der jährliche lineare Reduktionsfaktor des Caps von 2.2% auf 4.3% (für 2024 bis 2027) bzw. 4.4% ab 2028 erhöht.⁴⁰ Dies wird von der Schweiz voraussichtlich nachvollzogen.

³⁶ Dies gilt unter der Annahme, dass der Puffer voll ist und dem Markt entzogene Emissionsrechte vollständig gelöscht werden. Dies dürfte derzeit — bei einem der EU analogen Schwellenwert — in der Schweiz der Fall sein.

³⁷ Eine solche Anzahl würde allerdings die jährlich versteigerten Emissionsrechte in der Schweiz (rund 0.5 bis 0.8 Mio. Emissionsrechte) übersteigen und wäre daher derzeit mit dem jetzigen Mechanismus nicht umsetzbar, selbst wenn dieser auf 100% der versteigerten Emissionen erhöht werden würde.

Im EU-EHS ist der Anteil versteigelter Emissionsrechte derzeit höher als im CH-EHS, weil im EU-EHS die Stromproduktion ein wichtiger Sektor ist, der viele der benötigten Emissionsrechte ersteigern muss (keine Carbon Leakage Gefahr). Auch für die Schweiz ist zukünftig mit einem höheren Anteil an versteigerten Emissionsrechten zu rechnen, weil die kostenlosen Zuteilungen vermutlich stärker reduziert werden als der Cap.

³⁸ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/eu-ets-emissions-cap_en

³⁹ Für 2024 liegt der Cap im EU-EHS bei 1'380 Mio. ER.

⁴⁰ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/eu-ets-emissions-cap_en#:~:text=Following%20the%202023%20revision%20of,4.4%25%20per%20year%20from%202028.

Marktstabilisierungsmechanismus

Der Marktstabilisierungsmechanismus wurde ab 2023 verschärft, sodass auch dauerhaftes Löschen von Emissionsrechten möglich ist (siehe Kapitel 2.4). Da sich im Laufe der Jahre ca. 3'000 Mio. Emissionsrechte im Puffer des Marktstabilisierungsmechanismus kumuliert hatten, wurden Anfang 2023 mittels der Verschärfung 2'500 Mio. Emissionsrechte dauerhaft gelöscht. Obschon die Löschung in dieser Höhe ein einmaliger Effekt war, ist auch in der Zukunft mit weiteren Löschungen in erheblichem Umfang zu rechnen (2024 waren es 380 Mio. Emissionsrechte).

Kostenlose Zuteilung:

An der kostenlosen Zuteilung wird grundsätzlich festgehalten. Da sich der Cap sukzessive reduziert, muss jedoch auch die kostenlose Zuteilung reduziert werden. In diese Richtung wirken mehrere Neuerungen:

- Für Tätigkeiten, die nicht Carbon Leakage gefährdet sind, werden die Regeln ab 2026 verschärft: Der CL-Faktor wird von heute 0.3 bis 2030 schrittweise auf 0 reduziert. Für Tätigkeiten, die als Carbon Leakage gefährdet eingestuft werden, gilt jedoch weiterhin ein CL-Faktor von 1.
- Die Benchmarks zur Berechnung der Zuteilung werden für eine neue Handelsperiode reduziert, wobei das konkrete Ausmass der Reduktion unterschiedlich ist und vom Produkt abhängt.
- Anlagen werden verpflichtet, regelmässige Audits durchzuführen und Massnahmen zur Reduktion von Emissionen zu ergreifen. Bei Nichteinhaltung wird die Zuteilung um 20% gekürzt.⁴¹

Grenzausgleichsmechanismus CBAM

Die EU führt für Waren aus den Sektoren Stahl, Zement, Düngemittel, Aluminium und Strom einen Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) ein. Das heisst, dass beim Import von Waren in diese Sektoren Grenzausgleichsabgaben erhoben werden.⁴² Dieser Grenzschutz erlaubt es, die kostenlosen Zuteilungen in diesen Sektoren zu reduzieren, ohne damit ein Carbon Leakage in erheblichem Umfang zu riskieren. CBAM wird in der EU ab 2026 bis 2034 sukzessive eingeführt: Einerseits werden die Grenzausgleichsabgaben schrittweise erhöht und parallel dazu die kostenlosen Zuteilungen reduziert. Daher erhalten die betroffenen Sektoren ab 2034 keine Zuteilung mehr.

⁴¹ Eine analoge Regelung wurde in der Schweiz nicht eingeführt, allerdings haben fast alle Schweizer EHS-Teilnehmer eine Zielvereinbarung mit dem Bund (für Rückerstattung Netzzuschlag), für die ähnliche Anforderungen gelten

⁴² Die Höhe der Abgaben berücksichtigt die Höhe der CO₂-Bepreisung des Herkunftslandes.

Im Gegensatz zur EU hat der Schweizer Bundesrat beschlossen, derzeit keinen CBAM einzuführen. Im Jahr 2026 möchte der Bundesrat die Situation erneut beurteilen (Bundesrat, 2023). Die Reduktion der kostenlosen Zuteilungen wird die Schweiz jedoch aller Voraussicht nach übernehmen. Die rechtliche Grundlage hierzu existiert aber zum Abschluss dieses Berichts noch nicht. Betroffen davon wären vor allem die Sektoren Zement und Stahl, deren Zuteilungen somit schneller sinken würden als die Zuteilungen der übrigen Sektoren.

3. Literaturübersicht

3.1. Analysen zur allgemeinen Wirksamkeit EHS

Es gibt zahlreiche Studien zur Wirkung von Emissionshandelssystemen. Die Studien beziehen sich dabei vor allem auf die Wirkung von EHS auf Emissionsreduktionen. Es gibt aber auch Forschung zu Innovationseffekten (Borghesi, Cainelli, and Mazzanti 2015; Lucena-Giraldo, Rodríguez-Crespo, and Salazar-Elena 2022) und Wettbewerbsfähigkeit (Luo et al. 2021), sowie spezifisch dem Verhalten der Firmen unter einem EHS (Abrell et al. 2022; Hintermann, Peterson, and Rickels 2016; Lehmann et al. 2021; Schleich et al. 2020).

Methodisch ist es herausfordernd, den kausalen Zusammenhang zwischen einem EHS und Emissionsreduktionen zu bemessen. Drittvariablen und Kontextfaktoren (technologischer Fortschritt, Energiepreise, andere Regulierungen, Netto-Null-Strategien der Unternehmen, etc.) können die Emissionsreduktionen oder Investitionsentscheide von Unternehmen beeinflussen. Auch das Ausmass von Carbon Leakage kann nur schwer bemessen werden (Rey and Madiès 2021).

Daher gibt es keinen breiten Konsens zur Wirkung des EHS. Im Gegenteil, es gibt eine intensive Debatte rund um Effektivität von Emissionshandelssystemen (van den Bergh and Botzen 2020; Drews, Savin, and van den Bergh 2024; Peñasco, Anadón, and Verdolini 2021; Rosenbloom et al. 2020; Schmidt et al. 2012).

Einige wissenschaftliche Studien finden keine oder unklare Effekte des EHS auf Emissionsreduktionen gegenüber einer Situation ohne EHS (Lilliestam, Patt, and Bersalli 2021, 2022; R. Martin, Muûls, and Wagner 2016; Patt and Lilliestam 2018; Schmidt et al. 2012; Stokes and Miltenberger 2020). In einem Review von verschiedenen EHS (darunter das EU-EHS) finden Lilliestam et al. (2021) keine empirischen Hinweise auf technologische Veränderungen wie die eine Verbreitung von oder Investitionen in emissionsarmen Technologien.

Dagegen zeigen weitere Studien positive Effekte auf (Bayer and Aklin 2020; van den Bergh and Savin 2021; Best, Burke, and Jotzo 2020; Böning, Di Nino, and Folger 2023; Cantone, Evans, and Reeson 2023; Dechezleprêtre, Nachtigall, and Venmans 2023; Silva et al. 2021; Twomey, Betz, and MacGill 2012). Bayer und Aklin (2020) argumentieren, dass EHS trotz niedriger Preise

zur Reduzierung von Emissionen beitragen können. Die Autoren zeigen, dass das EU-EHS zwischen 2008 und 2016 mehr als 1 Milliarde Tonnen CO₂ eingespart hat, was einer Reduzierung der gesamten EU-weiten Emissionen um 3.8% im Vergleich zu einer Welt ohne EHS entspricht.

Ein Meta-Review der Ex post-Literatur zur Effektivität von EHS hat einen kleinen positiven Effekt nachgewiesen, variierend zwischen 0 und 2% jährlichen Emissionsreduktionen (Green 2021). Tabelle 14 im Anhang gibt eine Übersicht zu den Studien, die in diesem Meta-Review erfasst wurden.

Eine weitere Meta-Analyse aus dem Jahr 2024 von Döbbling-Hildebrandt et al. (2024) findet im Vergleich zu Green (2021) deutlich stärkere Reduktionseffekte⁴³. Die Studie analysiert 80 Ex-post-Analysen von 21 verschiedenen EHS und schätzt die resultierenden Emissionsreduktionen (Döbbling-Hildebrandt et al. 2024). Abbildung 3 veranschaulicht die Ergebnisse dieser Meta-Analyse, welche auf eine durchschnittliche Emissionsreduktion durch die Einführung von EHS von 10.4 % hinweist, wobei die Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen zwischen 5% und 21% liegen. Die Ergebnisse dieser Studie mit Bezug zum CH-EHS werden in Kapitel 3.2 vertieft diskutiert. Wenn man Verzerrungen durch problematische Studiendesigns sowie «Publication Bias»⁴⁴ berücksichtigt, verringert sich der durchschnittliche Reduktionseffekt auf 6.8% (siehe Abbildung 3). Eine tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse ist Tabelle 14 im Anhang A2 zu finden.

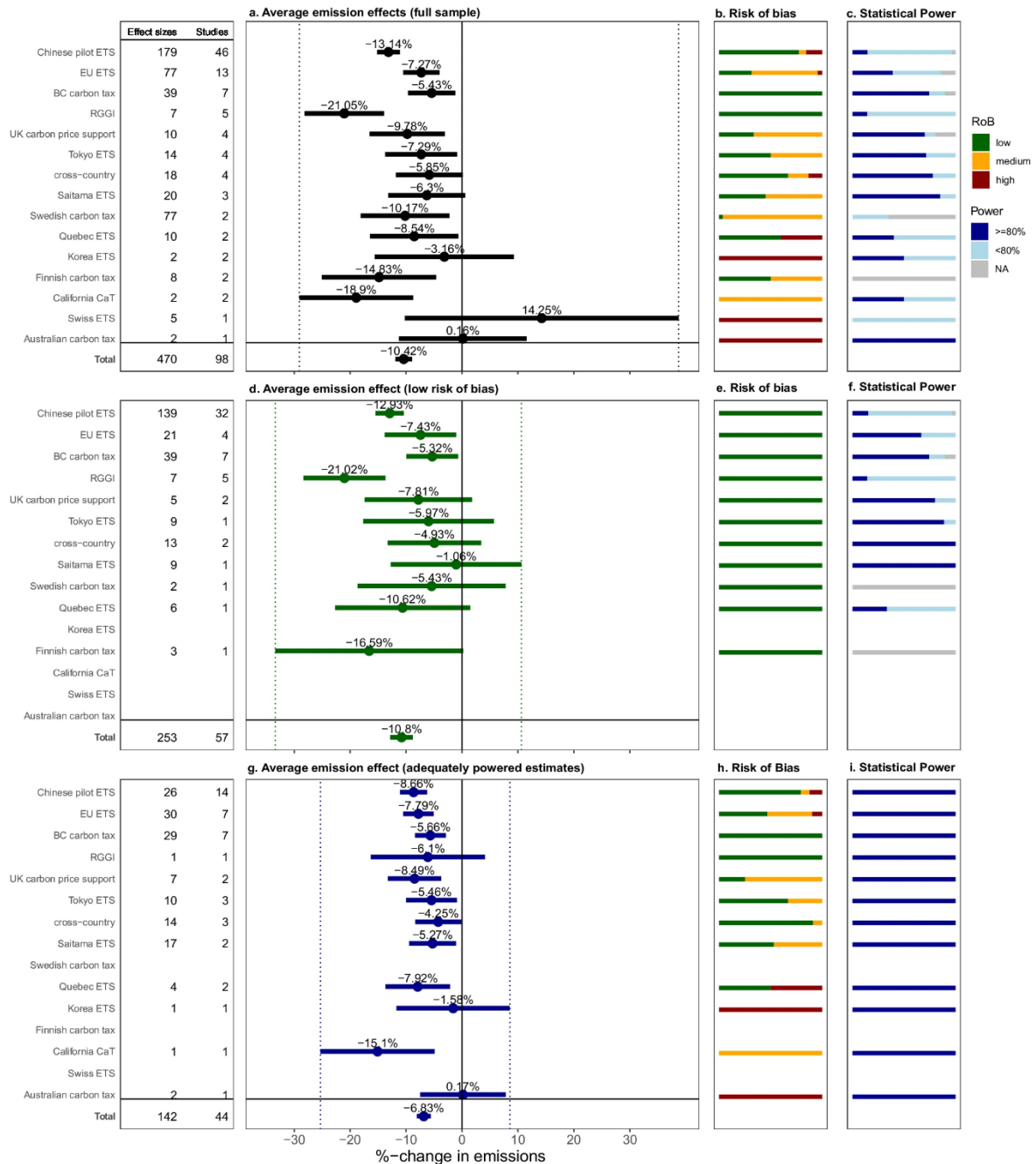
Reduktionseffekte in dieser Höhe finden sich auch in einem Review von Hoppe et al. (2023) von Preisinstrumenten inklusive EHS. Die meisten Studien kommen laut den AutorInnen zum Schluss, dass EHS und sonstige CO₂-Bepreisung eine Reduktion der Emissionen in den Sektoren Energie, Industrie, Verkehr und Gebäude bewirkt haben. Hoppe et al. schätzen, dass die direkt durch das EU-Emissionshandelssystem (EU ETS) vermiedenen Emissionen in den untersuchten Perioden (bis 2012 oder 2016) bei 3-9% liegen, verglichen mit einer Welt ohne EHS. Diese Schätzungen beziehen sich auf die Zeit vor dem deutlichen Preisanstieg im Jahr 2021.

Der Review zeigt auch die Wirkungsmechanismen auf, welche in der Vergangenheit zu den Emissionsreduktionen führten. Die meisten Emissionsreduktionen resultieren demnach aus kostengünstigen, leicht umsetzbaren Massnahmen, die schnell Wirkung zeigen. Dazu gehören der Wechsel zu weniger emissionsintensiven Brennstoffen oder der geringere Verbrauch fossiler Energien, oft durch Energieeffizienzverbesserungen oder industrielle Umstrukturierungen. Bislang gibt es wenig Hinweise für Carbon Leakage, also die Verlagerung von Unternehmen in Regionen ohne EHS.

⁴³ In der Studie werden die abweichenden Ergebnisse damit begründet, dass das Review von Green (2021) Studien mit problematischem Forschungsdesign einbezogen hat.

⁴⁴ Dem Bias, der sich daraus ergibt, dass nur statistisch signifikante Forschung publiziert wird.

Abbildung 3: Durchschnittliche Emissionsveränderungen verschiedener EHS



Die Felder a., d., und g. zeigen den durchschnittlichen Reduktionseffekt von EHS auf Treibhausgasemissionen mit unterschiedlichem Sample, wobei g. nur Studien mit geringem Risiko für Bias sowie genug statistischer Aussagekraft inkludiert. In den Boxen links sind jeweils die Anzahl berichteter Effektgrößen sowie Anzahl der analysierten Studien vermerkt. Die Boxen rechts visualisieren das Risiko für Bias und die statistische Aussagekraft der inkludierten Studien.

Quelle: (Döbbling-Hildebrandt et al. 2024)

Studien zeigen, dass EHS zu die Emissionsreduktionen in **verschiedenen Sektoren** führen (Dechezleprêtre, Nachtigall, and Venmans 2023; Wagner et al. 2014; Wagner and Petrick 2014). Bayer und Aklin (2020) zeigen für den EU-EHS, dass Emissionen in den Sektoren Energie, Metalle, Mineralien, und Chemikalien um 20 bis 25 % gegenüber einer Welt ohne EHS zurückgingen.

3.2. Analysen zum CH-EHS

Im Vergleich zur EU oder anderen EHS ist die Studienlage für das CH-EHS dünner. Studien, welche das Schweizer EHS analysieren, finden schwache bis keine Emissionsreduktionen (Betz et al. 2021, 2021; Betz, Leu, and Schleiniger 2015; Ecoplan 2017; EFK 2017; Hintermann and Žarković 2020; Jakob et al. 2016; Veit, Hildesheimer, and Kamm 2017).

Im Schweizer Fall ist das Zusammenspiel von EHS mit weiteren Politikinstrumenten wie Verminderungsverpflichtungen («Nicht-EHS»-Option für Unternehmen) und CO₂-Abgabe zu beachten, was in dieser Konstellation international einzigartig ist⁴⁵. Betz et al. (2015) zeigen, dass diese Kombination von Politiken zu Ineffizienzen führt. Zudem argumentieren die AutorInnen, dass die Wechselwirkungen der Instrumente die Abschätzung der Emissionsreduktionen erschweren.

Eine Evaluation der Eidgenössischen Finanzkontrolle (EFK) zur Wirkung des EHS aus dem Jahr 2017 bescheinigt dem CH-EHS eine geringe Wirkung (EFK 2017), was vor allem mit den kostenlos verteilten Emissionsrechten und tiefem Preisniveau erklärt wird: «Die hohe Anzahl kostenlos zugeteilter Emissionsrechte in Kombination mit den aktuell tiefen Emissionsrechtenpreisen schaffen wenig Reduktionsanreize für die Teilnehmer des EHS. (...) Verstärkt wird diese Situation durch die Anrechenbarkeit ausländischer Emissionsrechte. Selbst wenn ab 2017 keine zusätzlichen Emissionsrechte mehr versteigert würden, reicht die bereits verteilte Menge aus, um den Bedarf der unter der Obergrenze erlaubten Emissionen bis 2020 zu decken».

Das Meta-Review von Döbbeling-Hildebrandt et al. (2024) zeigt als eines der Ergebnisse eine Emissionserhöhung durch das Schweizer EHS von 14.25%, was einen Ausreisser gegenüber den anderen Punkten darstellt (siehe Abbildung 3, Panel a.). Dieses Ergebnis basiert laut den Supplementary Information der Studie auf einer Analyse von Schweizer Klimaschutzinstrumenten gemäss (Hintermann and Žarković 2021). Aus keiner dieser beiden Studien ist allerdings explizit ersichtlich, was der Grund für diesen Ausreisser ist. Wir vermuten, dass die Wirkung des Schweizer EHS mit der Wirkung durch Verminderungsverpflichtungen verglichen wurde, während für andere EHS die Wirkung gegenüber einem Zustand ohne Klimaschutzinstrumente

⁴⁵ Zur CO₂-Abgabe und Zielvereinbarungen bestehen bereits Evaluierungen (Ecoplan 2017). TEP Energy hat eine Befragung unter Unternehmen zur CO₂-Steuer durchgeführt, in welcher auch Unternehmen im EHS befragt wurden (Jakob et al. 2016).

verglichen wurde. Daher ist es nicht sinnvoll, den Datenpunkt der Schweiz mit den Datenpunkten anderer EHS zu vergleichen. Vermutlich stufen Döbbling-Hildebrandt et al. daher das Bias-Risiko des Schweizer Datenpunkts als hoch ein.

Mit Blick auf das CH-EHS identifizieren Veit et al. (2017) verhaltensökonomische Barrieren, welche die Wirksamkeit von EHS einschränken können. Dazu gehören laut den AutorInnen die fehlende Aufmerksamkeit von EntscheidungsträgerInnen in Unternehmen für die Kosten-Nutzen-Verhältnisse von CO₂-reduzierenden Investition, das fehlende Wissen um alternative Technologien, sowie individuelle Präferenzen und verzerrte Wahrnehmungen oder Denkfehler («Biases») von Führungspersonen in Unternehmen.

3.3. Analysen zur Weiterentwicklung und Zukunft EHS

Marktdynamiken wie höhere Preise für Emissionsrechte oder Änderungen im Policy Design von EHS könnten die Forschungsergebnisse aus der Vergangenheit weniger relevant für die aktuelle Situation machen (Gerlagh, Heijmans, and Rosendahl 2022; Mandaroux, Schindelhauer, and Basse Mama 2023). Zum Beispiel wurde das EU-EHS reformiert, so dass v.a. ab 2021 signifikante Änderungen wirksam wurden. Dabei sind folgende Änderungen im Policy Design des EU-EHS besonders relevant (Pahle et al. 2023):

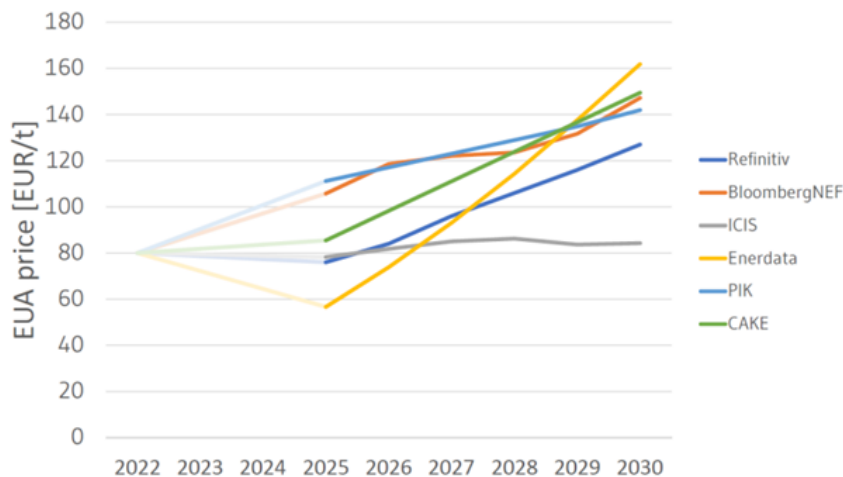
- Die Emissionsobergrenze (Cap) in der EU soll bis 2040 auf null sinken. Die jährliche lineare Absenkrate, ausgedrückt in Prozent des Emissionsniveaus von 2005, wird von 2.2% auf bis zu 4.4% ab 2028 ansteigen. Einmalige Angebotsreduzierung (Neubasierung) um 90 Millionen Emissionsrechte im Jahr 2024 und 27 Millionen Emissionsrechte im Jahr 2026.
- Reform der Marktstabilitätsreserve (Borghesi et al. 2023)
- Schaffung eines zweiten EHS (EHS2) für fossile Brennstoffe, die noch nicht im Rahmen des EHS geregelt sind, begleitet von einem Klima-Sozialfonds (Social Climate Fund, SCF). Neu werden die Sektoren Gebäude, Verkehr abgedeckt.
- Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (Carbon Border Adjustment Mechanisms, CBAM)

Entwicklungen bis 2030 (Phase 4)

Ex ante-Analysen versuchen, die zukünftige Wirkung dieser Veränderungen im Policy Design von EHS zu analysieren (Hu et al. 2015). Abbildung 5 zeigt die Ergebnisse solcher Analysen für die zukünftigen Preise für Emissionsrechte im EU-EHS bis 2030 (Pahle et al. 2022). Die erwarteten Preise im EU-EHS variieren zwischen ungefähr 120 bis 160 Euro pro Tonne. Eine Studie geht davon aus, dass die Preise bei ca. 80 Euro pro Tonne stagnieren. Es gibt bei den meisten Modellen eine Konvergenz im Preispfad gegen Ende der 2020er-Jahre. In allen Modellen wird davon ausgegangen, dass bis 2030 keine weiteren Änderungen im Policy Design des EHS geben

wird, d.h. dass die strengere EHS-Obergrenze umgesetzt wird und Aufnahme­rate in die Marktstabilitätsreserve hoch behalten wird.

Abbildung 4: Preisprojektionen verschiedener Modelle für Emissionsrechte im EU-EHS



Quellen: (Pahle et al. 2022)

Die in Abbildung 5 dargestellten Modelle machen dabei folgende Faktoren als Haupttreiber der Preise bis 2030 aus:

- Policy-Änderungen im EHS-Design: vor allem Reduktionsrate für Emissionsrechte, Aufnahme­rate Marktstabilitätsreserve, CBAM.
- Entwicklungen im Energiesektor und Rolle vom Industriesektor: Aufgrund fallender Emissionen im Energiesektor werden Emissionen aus der Industrie in Zukunft eine grössere Rolle bei der Bestimmung des EHS-Preises spielen.
- Verhalten der Marktteilnehmenden: Marktteilnehmende dürften weitsichtiger geworden sein, da die EHS-Reformen ab 2021 eine stringenter EHS-Politik signalisierten. Mehr Weitsicht der Teilnehmenden dürfte unter sonst gleichbleibenden Bedingungen (reduzierte Anzahl an Emissionsrechten etc.) zu mehr Emissionseinsparungen führen (Sitarz et al. 2024).

Ex ante-Analysen ab 2030 (Phase 5)

Aufgrund dieser Anpassungen im Policy Design des EU-EHS (besonders aufgrund der sinkenden Emissionsobergrenze) gehen verschiedene Studien davon aus, dass sich längerfristig das "Endgame" des EU-EHS abzeichnen könnte (z.B. Pahle et al. 2023). Damit ist gemeint: Wenn das Angebot an Emissionsrechten gegen null geht, wird sich der Markt grundlegend ändern, und allenfalls nicht mehr funktionieren.

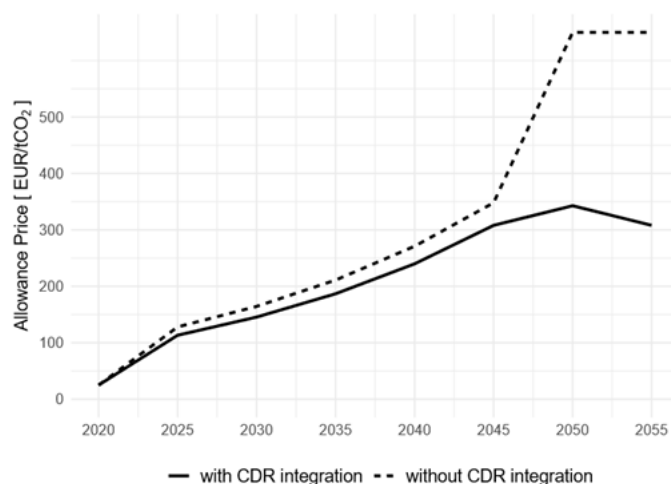
Auf der Nachfrageseite werden Emissionsrechte zunehmend zu einem Asset mit gesamtwirtschaftlicher Bedeutung. Auf der Angebotsseite wird es zu einer Verlagerung kommen, weg von einem öffentlichen Verkäufer von «positiven» Emissionsrechten (wie bisher) hin zu mehreren privaten Verkäufern von «negativen» Emissionsrechten⁴⁶ (Sultani et al. 2024). Auf der Angebotsseite könnte es ausserdem zu grösseren Änderungen kommen im Fall i) einer Zusammenführung des EHS 1 und 2, und ii) der Verknüpfung von EHS über die EU hinaus (z.B. über Artikel 6 des Pariser Klimaabkommens).

In einem solchen Szenario stellen sich also verschiedene Fragen (Pahle et al. 2023):

- Wie wird die Preisbildung funktionieren, wenn das Angebot sehr knapp wird?
- Wird die Marktstabilitätsreserve unter den veränderten Bedingungen funktionieren?
- Wie könnte der Einbezug negativer Emissionen durch Carbon Dioxid Removals (CDR) das EHS verändern?

Abbildung 6 veranschaulicht Ergebnisse einer Ex ante-Analyse von EHS-Preisen im Szenario mit und ohne Integration von Negativemissionstechnologien. Sultani et al. (2024) zeigen, dass eine Integration solcher Technologien in das EU-EHS den Preis für Emissionsrechte senken kann unter der Annahme, dass es billiger ist, diese Technologien einzusetzen, als sehr schwer vermeidbare Emissionen der Industrie auf null zu reduzieren.

Abbildung 5: Preisprojektionen mit/ohne Integration von Negativemissionstechnologien in das EU-EHS

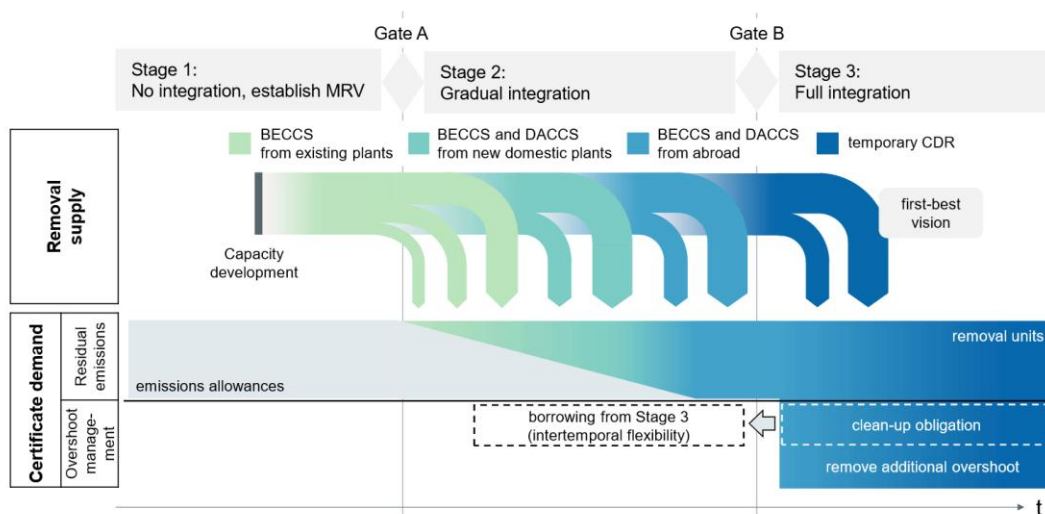


Quellen: (Sultani et al. 2024)

⁴⁶ Negative Emissionsrechte werden durch den Einsatz von Negativemissionstechnologien generiert.

Um eine wirkungsvolle Integration von Negativemissionstechnologien in den EHS zu gewährleisten, leiten die AutorInnen einen dreistufigen Prozess zur Integration von Negativemissionstechnologien in das europäische EHS ab (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Dreistufiger Ansatz zur Integration von Negativemissionstechnologien in das EU-EHS



Quelle: (Sultani et al. 2024)

4. Datenanalyse Schweizer EHS

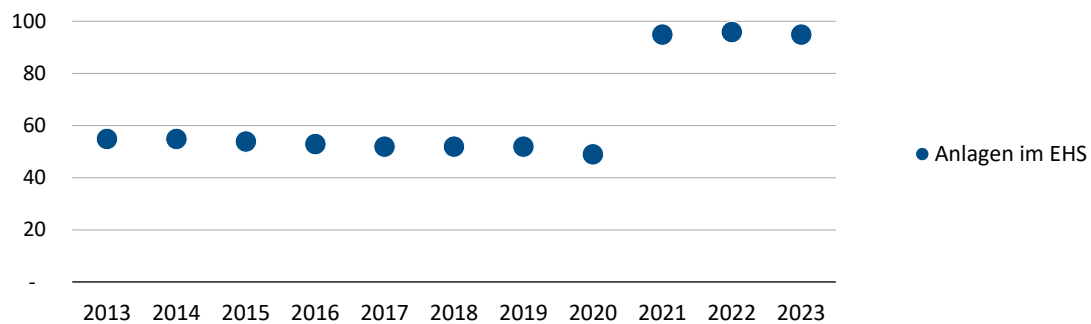
Dieses Kapitel dient als Ergänzung zu den jeweils referenzierten Teilkapiteln aus Teil A. In der Regel werden Informationen nicht wiederholt, sondern nur vertieft bzw. ergänzt. Daher ist es empfehlenswert, zunächst das jeweilige Teilkapitel in Teil A zu lesen.

Wir verwenden einerseits die öffentlich zugänglichen Daten des Schweizer Emissionshandelsregisters, 2024. Andererseits hat uns der Auftraggeber vertrauliche Aktivitätsdaten zur Verfügung gestellt, welche wir anonymisiert verwenden, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Unternehmen möglich sind. Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf den Datenstand April 2024.

4.1. EHS-Teilnehmer

Abbildung 7 zeigt, dass zum Start im Jahr 2013 56 Anlagen am CH-EHS teilgenommen haben. Bis zum Ende der ersten Handelsperiode im Jahr 2020 reduzierte sich diese Anzahl um 4 Anlagen. Mit dem Start der zweiten Handelsperiode im Jahr 2021 sind 44 kleinere Anlagen dem CH-EHS beigetreten,⁴⁷ und 2022 wurde eine Anlage in zwei Anlagen aufgeteilt. Im Jahr 2023 haben somit insgesamt 97 Anlagen am CH-EHS teilgenommen.

Abbildung 7: Entwicklung der Anzahl Teilnehmer im EHS



Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

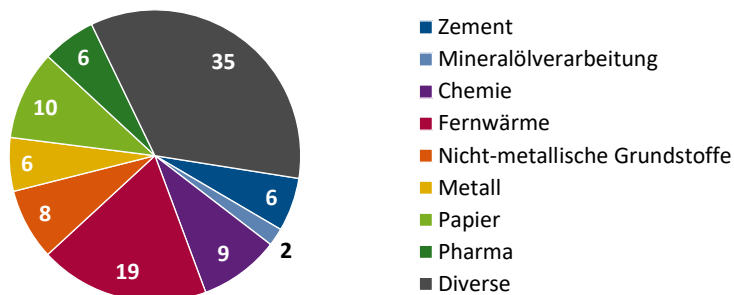
Diese Anlagen verteilen sich auf zwölf Sektoren: Zement, Pharma, Papier, Mineralölverarbeitung, Metall, Nicht-metallische Grundstoffe, Fernwärme, Chemie und Diverse⁴⁸. Abbildung 8

⁴⁷ Diese Anlagen haben ab 2021 grösstenteils auf die Möglichkeit eines Opt-out verzichtet, während sie in der Vorperiode von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht haben oder wegen des Umfangs ihrer Emissionen noch nicht am EHS teilgenommen haben. Einzelne Anlagen haben zudem neu von der Möglichkeit eines Opt-in Gebrauch gemacht.

⁴⁸ Der Sektor «Diverse» umfasst die vier Sektoren Asphalt, Nahrungsmittel, Textilien und Transport, welche zusammengefasst wurden, da ihr Beitrag zu den Emissionen sehr gering ist. Zudem sind die meisten Anlagen erst seit der zweiten Handelsperiode im EHS.

zeigt die Anzahl der Anlagen je Sektor, die jemals im EHS waren (alle 101 Anlagen). Die meisten Anlagen sind in den Sektoren Diverse, Fernwärme und Papier. Zusammen machen sie etwa 65% aller Anlagen aus.⁴⁹

Abbildung 8: Anzahl Anlagen je Sektor



Anzahl Anlagen (n = 101)

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

4.2. Entwicklung der Emissionen

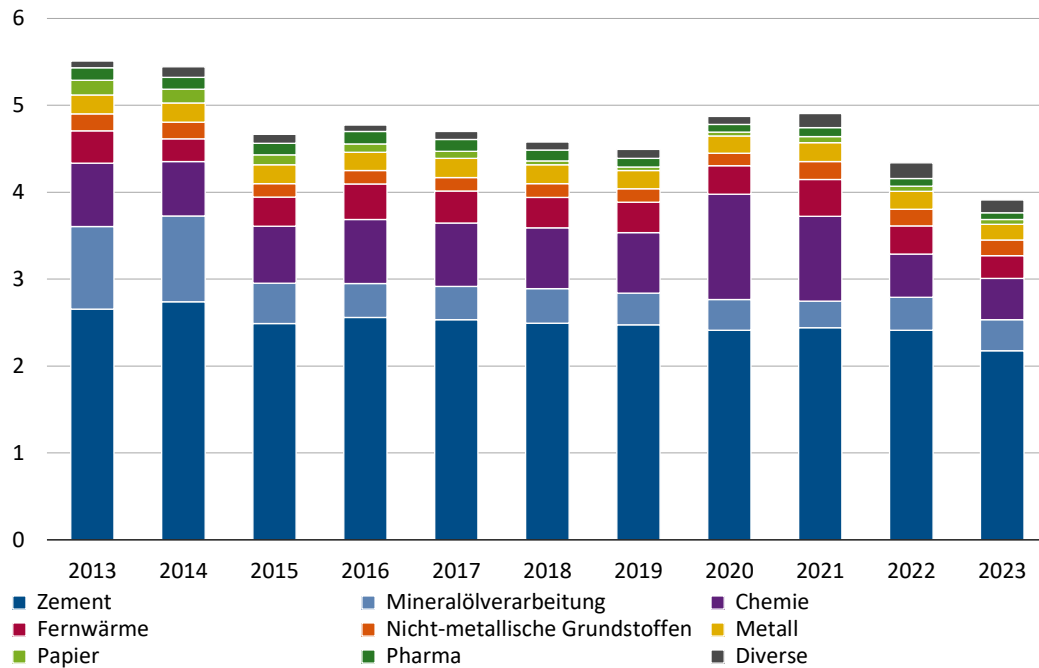
Dieses Kapitel ergänzt Kapitel 3.1 und 3.2 aus Teil A um weitere Details. Idealerweise sollte dieses Kapitel zuerst gelesen werden.

Zwischen den Jahren 2013 und 2023 haben sich die Emissionen im EHS um 1.6 Mio. tCO₂eq reduziert (siehe Abbildung 9). Die Sektoren Zement, Chemie und Mineralölverarbeitung haben mit Einsparung von 1.33 Mio. tCO₂eq den grössten absoluten Beitrag geleistet:

- Mineralölverarbeitung: Die Emissionen haben sich um knapp 0.6 Mio. tCO₂eq reduziert. Dieser Rückgang resultiert vor allem aufgrund der Schliessung einer der beiden Anlagen in dem Sektor (Tamoil-Raffinerie).
- Zement: Die 6 Anlagen haben ca. 0.5 Mio. tCO₂eq reduziert, wobei drei Anlagen für 75% des Rückgangs verantwortlich waren. Die Aktivitätsdaten zeigen, dass diese Reduktion vor allem auf einen Rückgang der Klinkerproduktion zurückzuführen ist.
- Chemie: Die Emissionen sind um rund 0.25 Mio. tCO₂eq zurückgegangen. Die Gründe hierfür konnten wir nicht im Detail analysieren.

⁴⁹ Allein der Sektor Asphalt stellt mit 27 Anlagen die meisten Anlagen eines Sektors im EHS. Sie verursachen jedoch nur wenig Emissionen und sind erst 2021 dem EHS beigetreten. Unter den permanenten EHS-Teilnehmer (d.h. seit 2013) hat der Sektor Fernwärme die meisten Anlagen.

Abbildung 9: Entwicklung der Emissionen von 2013 bis 2023, nach Sektoren



In Mio. tCO₂eq; Diverse: Asphalt, Nahrungsmittel, Textilien sowie Transport

Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

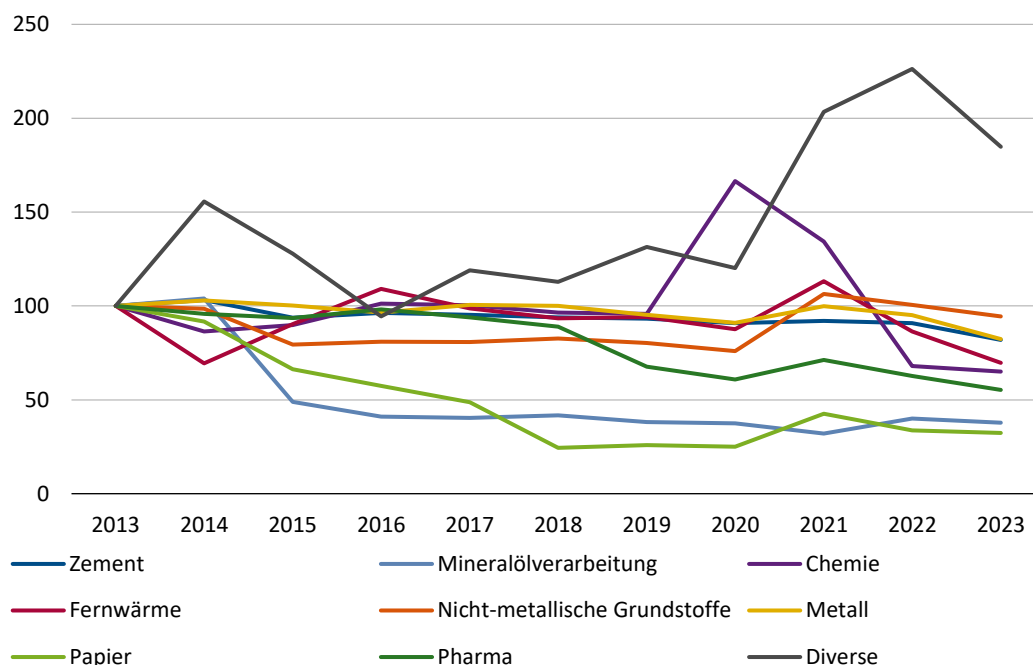
Abbildung 10 zeigt die Entwicklung der Emissionen pro Sektor, indexiert auf das Jahr 2013. In dieser Darstellung zeigt sich, dass die Sektoren Zement und Chemie relativ betrachtet nicht sonderlich auffällig sind. Im Sektor Chemie ist auffällig, dass sich die Emissionen in den Jahren 2020 und 2021 stark erhöht haben. Der Grund dafür sind Lachgasemissionen beim Unternehmen Lonza in der Produktion von Niacin, welche 2017 entdeckt und ab 2020 in das EHS aufgenommen wurden. Ende 2021 wurde ein Katalysator installiert, der das Lachgas bis auf wenige Prozent Restemissionen neutralisiert.

Die Entwicklung der Emissionen des Sektors Fernwärme weist über die Jahre eine hohe Volatilität auf. Dies ist damit zu erklären, dass die Emissionen dieser Anlagen daraus resultieren, dass sie nur ihre Spitzenlastabdeckung fossil betreiben. Ihre Emissionen sind daher stark witterungsabhängig.

Die grössten relativen Emissionsreduktionen weisen die Sektoren Papier und Mineralölverarbeitung auf. Während dies bei der Mineralölverarbeitung an der Schliessung einer der beiden Raffinerien in der Schweiz lag, sind die Emissionen des Sektors Papier vor allem deshalb stark zurückgegangen, weil ein grosses Unternehmen auf eine Wärmenutzung aus einer lokalen Kehrichtverbrennungsanlage umgestellt hat. Zudem schlossen zwei Anlagen.

Der Sektor Metall zeigt eine relativ konstante Entwicklung der Emissionen mit einem leichten Abwärtstrend ab 2021, wobei die beiden Stahlwerke die Emissionen dominieren. Auch die Emissionen aus dem Sektor nicht-metallische Grundstoffe sind über den Betrachtungszeitraum konstant geblieben. Der Sektor Pharma verzeichnete ab 2016 eine signifikante Reduktion der Emissionen um fast 50%. Im Sektor Diverse sind die Emissionen im Betrachtungszeitraum relativ am stärksten angestiegen, vor allem, weil im Jahr 2021 viele kleine Anlagen dem EHS beigetreten sind.

Abbildung 10: Entwicklung der Emissionen je Branche (Indexiert 2013 = 100)

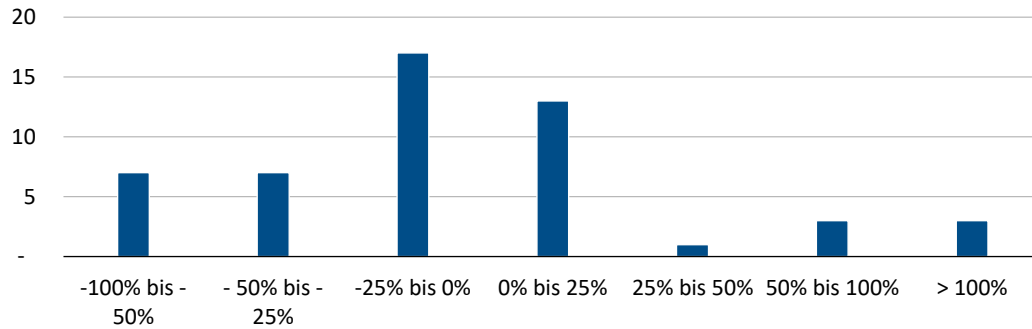


Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Abschliessend zeigt Abbildung 11 die Bandbreite der prozentualen Veränderungen der Emissionen der einzelnen Anlagen (jener 51 Anlagen, die über den untersuchten Zeitraum immer im EHS waren). Konkret ist ein Vergleich der Drei-Jahres-Mittel von 2021 bis 2023 gegenüber 2013 bis 2015 dargestellt. 31 konnten ihre Emissionen reduzieren, 20 Anlagen verursachten mehr Emissionen. Bei drei Anlagen betrug der Anstieg über 100%. Dies sind jedoch ausschliesslich Fernwärmeanlagen, deren Emissionen einer speziellen Dynamik folgen.⁵⁰

⁵⁰ Fernwärme wird in der Regel aus CO₂-freier Grundlast (z.B. Kehrlicht) gedeckt, während die Spitzenlast aus fossilen Energieträgern erzeugt wird. Die Nachfrage nach Fernwärme ist sowohl von der Witterung im Winter als auch von der Anzahl der angeschlossenen Kunden abhängig. Die daraus resultierenden Schwankungen in der Fernwärmefachfrage werden in der Regel durch die Spitzenlast abgedeckt.

Abbildung 11: Übersicht über die Veränderungen der Emissionen der EHS-Teilnehmer



Die Grafik zeigt den Vergleich von Drei-Jahres-Mitteln (2021-2023 gegenüber 2013 – 2015)

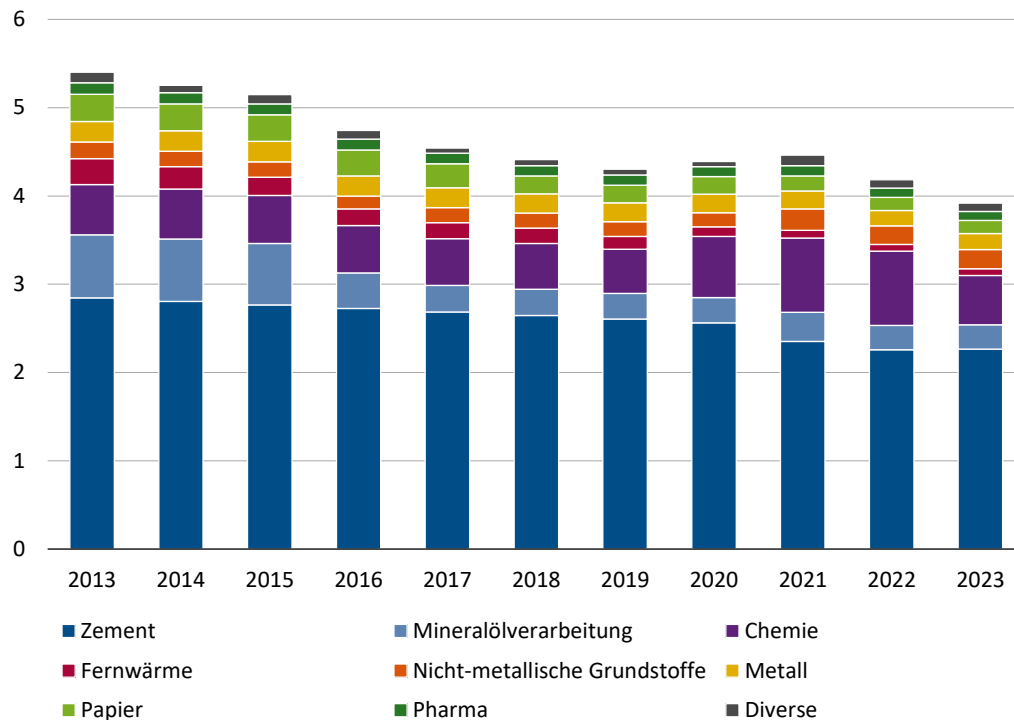
Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

4.3. Entwicklung kostenlosen Zuteilungen

Dieses Kapitel ergänzt das Kapitel 3.2 aus Teil A um weitere Details. Idealerweise sollte dieses Kapitel zuerst gelesen werden.

Abbildung 12 zeigt den zeitlichen Verlauf der kostenlosen Zuteilung sowie die Aufteilung nach Sektoren. Der Sektor Zement erhält mit ca. 2.6 bis 2.8 Mio. Emissionsrechten die höchste Zuteilung. Dies ist mehr als die Hälfte der Zuteilungen (der Anteil schwankt zwischen ca. 50% und 60%). Es folgen die Sektoren Mineralölverarbeitung und Chemie. Der Anteil der Mineralölverarbeitung an der gesamten Zuteilung sank aufgrund der Schliessung von der Tamoil Raffinerie erheblich.

Abbildung 12: Entwicklung der kostenlosen Zuteilungen je Branche von 2013 bis 2023



In Mio. tCO₂eq; Diverse: Asphalt, Nahrungsmittel, Textilien und Transport

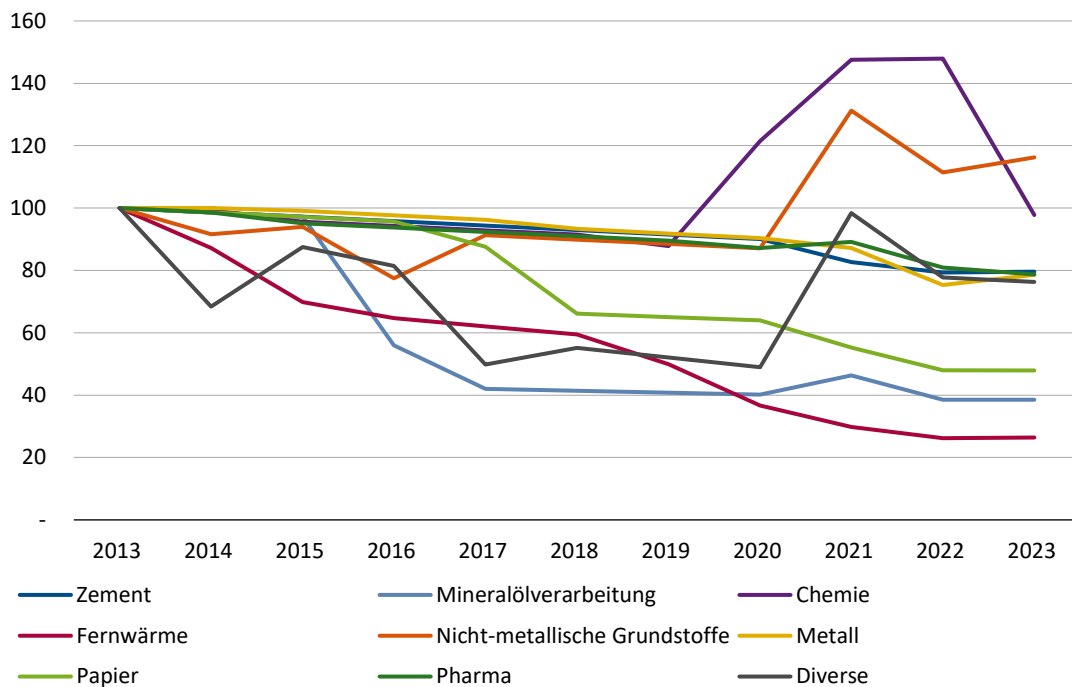
Grafik INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Abbildung 13 zeigt die indexierte Entwicklung der kostenlosen Zuteilung für alle Sektoren, mit 2013 als Ausgangspunkt (= 100). Primär aufgrund der laufenden Reduktion des Caps verzeichneten beinahe alle Sektoren im Vergleich zum Jahr 2013 einen Rückgang der Zuteilung. Dieser fällt jedoch je nach Sektor unterschiedlich stark aus.

- Fernwärme: Die Zuteilung ist auf 25% des Niveaus von 2013 zurückgegangen, weil der CL-Faktor von 0.8 auf 0.3 reduziert wurde. Von der Reduktion des CL-Faktors ist kein anderer Sektor derart stark betroffen (siehe auch Kapitel 2.2.4).
- Mineralölverarbeitung: Die Zuteilung reduzierte sich um 60%, weil im Jahr 2016 eine der beiden Raffinerien in der Schweiz (Tamoil) geschlossen wurde.
- Papier: Ab 2018 ist ein Rückgang der Zuteilung zu verzeichnen, v.a. weil ein Werk geschlossen wurde. Die Schwankung 2021-2023 ist auf sprunghafte Änderungen der Aktivitätsrate zurückzuführen, die jeweils zu einer Anpassung der Zuteilung führten.
- Nicht-metallische Grundstoffe: Dies ist der einzige Sektor, der im Jahr 2023 im Vergleich zu 2013 mehr Zuteilung erhalten hat. Dies ist auf den Eintritt neuer Anlagen zurückzuführen.

- Chemie: Bis 2019 war die Zuteilung leicht rückläufig. In den drei Jahren 2020 bis 2022 wurde die Zuteilung allerdings temporär stark erhöht. Der Grund sind die Lachgasemissionen von Lonza (siehe auch Box A2 in Teil A).
- Die Sektoren Metall, Pharma, Zement und Diverse verzeichneten alle einen Rückgang in etwa parallel zum Cap (-20%).

Abbildung 13: Entwicklung der zugeteilten Emissionsrechte je Branche (Indexiert 2013 = 100)



Grafik INFRAS. Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

4.4. Umlaufmenge Emissionsrechte

Die Umlaufmenge resultiert aus der Differenz zwischen dem Angebot von und der Nachfrage nach Emissionsrechten. Das Angebot ist weitgehend fix und ergibt sich aus (i) dem Absenkpfad des Caps, welcher explizit fixiert wurde, sowie seit kurzem (ii) aus dem Marktstabilisierungsmechanismus, welcher zwar fixen Regeln folgt, dessen Wirkung auf das Angebot aber von der Umlaufmenge abhängt. Die Nachfrage ist schwankend, da eine Reihe spezifischer Effekte die Emissionen von EHS-Unternehmen beeinflussen. Für keinen dieser Nachfrage-Faktoren sieht das Regelwerk des CH-EHS direkte Ausgleichsmassnahmen auf der Angebotsseite vor, sodass sich

die Nachfrage-Faktoren direkt auf die Umlaufmenge auswirken.⁵¹ Folgende Auflistung zeigt alle quantifizierbaren spezifischen Effekte, welche die Umlaufmenge in der Schweiz durch eine Reduktion der Nachfrage bisher relevant erhöht haben (>0.5 Mio. Emissionsrechte):

- Die Möglichkeit, Emissionsminderungszertifikate zu nutzen (1.9 Mio. Emissionsrechte).⁵²
- Die Schliessung der Tamoil Raffinerie im Jahr 2015 (Emissionen von ca. 0.6 Mio. tCO₂eq pro Jahr entfielen). Bis zum Jahr 2023 (unter der Annahme einer hypothetischen Reduktion der Emissionen um 2% pro Jahr bei Weiterbetrieb) ergibt dies eine akkumulierte Nachfragereduktion von ca. 4.8 Mio. Emissionsrechten.
- Drei weitere Unternehmen schlossen und ein Unternehmen wählte Opt-out, was zu einem zusätzlichen Rückgang der Nachfrage von total 0.5 Mio. Emissionsrechten führte.
- Im Zementsektor ist ein Rückgang der Emissionen zu beobachten. Allerdings zeigen unsere Auswertungen und die Interviews, dass die Emissionsintensität (Emissionen pro Klinker) in etwa konstant geblieben ist. Der Rückgang der Emissionen ist somit auf einen geringen realen Output des Zementsektors zurückzuführen. Daraus resultiert eine akkumulierte Mindernachfrage von geschätzt 1.5 Mio. Emissionsrechten.⁵³

Folgende spezifische Effekte haben die Umlaufmenge hingegen bisher relevant gesenkt, entweder durch zusätzliche Nachfrage oder durch Massnahmen auf der Angebotsseite:

- Nach Abschluss der Handelsperiode 2013-2020 wurden gemäss Art. 48 der CO₂-Verordnung ca. 0.5 Mio. Emissionsrechte gelöscht, weil diese nicht versteigert werden konnten, da entweder keine Nachfrage bestand oder die Versteigerung abgebrochen wurde.
- Aufgrund des Marktstabilisierungsmechanismus wurden weitere ca. 0.5 Mio. Emissionsrechten in den Jahren 2022 und 2023 gelöscht.
- Die Entdeckung der Lachgasquelle der Lonza AG führte in den Jahren 2020 und 2021 zu einer Erhöhung der Nachfrage von total ca. 1.0 Mio. Emissionsrechte.

⁵¹ Durch die Verknüpfung mit dem EU-EHS besteht die Möglichkeit, EU-Emissionsrechte einzukaufen oder Emissionsrechte in die EU zu verkaufen. Die hat jedoch keinen Einfluss auf die berechnete Umlaufmenge in der Schweiz, da diese aus den Emissionen und nicht aus den abgegebenen Schweizer Emissionsrechten bestimmt wird. Somit entspricht die Menge verfügbarer Schweizer Emissionsrechte nicht der vom BAFU berechneten Umlaufmenge der Schweiz.

Wichtig ist auch zu beachten, dass durch die Verknüpfung die Umlaufmenge der Schweiz nicht mehr die zentrale Kenngrösse für die Funktionsweise des CH-EHS ist. Wichtiger ist die Umlaufmenge im EU-EHS.

⁵² In der Periode 2013-2020 war es möglich, Emissionsminderungszertifikate (EMZ) als Alternative zu Emissionsrechten zu nutzen. Von diesem Recht haben Schweizer Unternehmen Gebrauch gemacht, da die EMZ-Preise tiefer waren als die Preise der Emissionsrechte. Die Unternehmen haben total 1.9 Mio. Emissionsminderungszertifikate eingekauft und abgegeben. Die Einführung der Emissionsminderungszertifikate ist somit gleichbedeutend mit einer Ausweitung des Caps zu bewerten.

⁵³ Gegenüber gleichbleibenden Emissionen über die gesamte Periode auf dem Stand des Mittelwerts der Jahre 2013-2015 (als Proxy für den Ausgangspunkt).

- Rund 44 Unternehmen haben sich 2021 für eine Teilnahme am EHS entschieden.⁵⁴ Dies führte in den Jahren 2021 bis 2023 zu einer Steigerung der Nachfrage von kumuliert ca. 0.5 Mio. Emissionsrechten.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht, ergänzt um weitere, kleinere spezifische Effekte. In der Summe ergeben die abschätzbaren spezifischen Effekte eine Erhöhung der Umlaufmenge von rund 6.9 Mio. Emissionsrechten.

Tabelle 1: Spezifische Effekte mit Einfluss auf Umlaufmenge Emissionsrechte (Periode 2013-2023)

Spezifische Effekte	Erklärung	Wirkung 2013-2023
<u>Nachfrage sinkt/ freie Umlaufmenge steigt</u>		
<i>Explizit eingeführtes Element im Regelwerk EHS</i>		
Einmaliger Übertrag	Emissionsrechten aus der Vorperiode 2008-12	0.16 Mio. ER
Emissionsminderungszertifikate	Alternative zu Emissionsrechten in 2013-2020	1.9 Mio. ER
<i>Wirkung im EHS-Regelwerk nicht explizit berücksichtigt</i>		
Rückgang Aktivitätsraten Sektor Zement	▪ Rückgang Klinker-Produktion ca. 15%	▪ 1.5 Mio. ER
Schliessungen Unternehmen ⁵⁵	▪ Schliessungen Tamoil Raffinerie 2015 ▪ Sonstige: 2 Papier-Unternehmen und 1 kleiner Chemie-Standort	▪ Tamoil: 4.8 Mio. ER ▪ Sonstige: 0.6 Mio. ER
Opt-out	1 Unternehmen im Jahr 2020	0.1 Mio. ER
Änderung Systemgrenze	2 Sonderabfallverbrennungsanlagen wurden aus der Systemgrenze des EHS entfernt	0.3 Mio. ER
<u>Nachfrage steigt/ freie Umlaufmenge sinkt</u>		
<i>Explizit eingeführtes Element im EHS-Regelwerk</i>		
Löschungen	▪ Löschung Emissionsrechte nach Abschluss der ersten Handelsperiode 2013-2020 ▪ Marktstabilisierungs-Mechanismus ab 2022	▪ ca. 0.5 Mio. ER ▪ ca. 0.5 Mio. ER
<i>Wirkung im EHS-Regelwerk nicht explizit berücksichtigt</i>		
Zusätzliche Eintritte in EHS	2021: 44 kleinere Unternehmen mit im Mittel 4'000 tCO ₂ pro Jahr (maximal 15'000 tCO ₂)	0.5 Mio. ER
Neue THG-Quellen	Lachgasemissionen der Niacin-Produktion der Lonza AG	1.0 Mio. ER

MSM: Marktstabilisierungsmechanismus; EMZ: Emissionsminderungszertifikate; THG: Treibhausgase

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Berechnungen

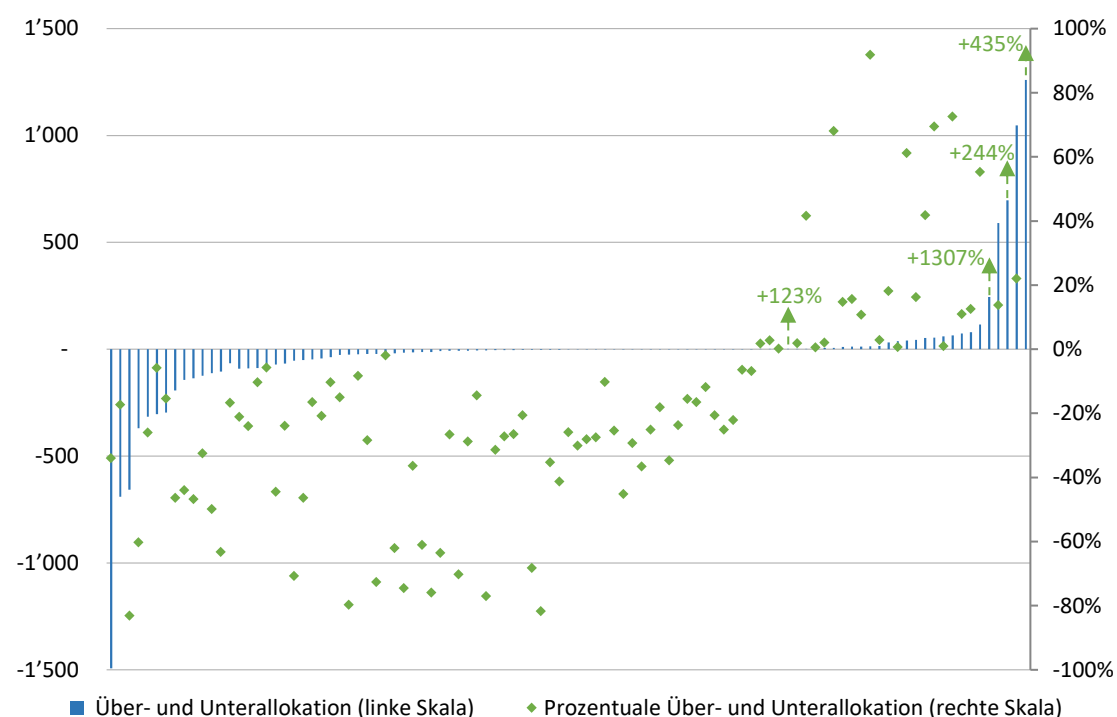
⁵⁴ Das heisst, sie sind freiwillig dem EHS beigetreten. Diese ist möglich für mittelgrosse Firmen. Grosse Firmen sind hingegen verpflichtet, dem EHS beizutreten.

⁵⁵ Annahme: Die Emissionen wären pro Jahr um 2% gesunken, wenn das Unternehmen nicht geschlossen hätte.

4.5. Verhältnis Zuteilungen zu Emissionen

Dieses Kapitel ergänzt Teil A, Kapitel 3.2. Abbildung 14 zeigt die Über- bzw. Unterallokation auf Ebene der einzelnen Anlagen im Zeitraum von 2013 bis 2023.

Abbildung 14: Über- und Unterallokation für jede Anlage im EHS, summiert von 2013 bis 2023



Linke Achse: In Mio. Emissionsrechte; Rechte Achse: in Prozent der tatsächlichen Emissionen (Pfeil und Wertangabe für diejenigen Datenpunkte, deren prozentualer Wert ausserhalb der Skala liegt)

Grafik INFRAS. Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

Die meisten Anlagen sind prozentual unteralloziert in einem Bereich von 0 bis 80%. Eher wenige Anlagen sind überalloziert. Es gibt Ausreisser an beiden Enden. Die 10 Anlagen mit der grössten absoluten Unterallokation sind allesamt aus den Sektoren Fernwärme, Chemie, Zement und Mineralölverarbeitung. Bei der absoluten Überallokation sind die Ausreisser stärker über verschiedene Sektoren verteilt, wobei Papierwerke die stärksten Überallokationen aufweisen.

Box B3: Bewertung einer Über- bzw. Unterallokation

Die Frage ist, wie eine Über- oder Unterallokation zu bewerten ist. Dies hängt in erster Linie davon ab, ob die Ursache für die Über- oder Unterallokation eher auf der Zuteilungsseite oder auf der Emissionsseite zu suchen ist. Eine Überallokation durch eine zu hohe Zuteilung kann

zunächst negativ gesehen werden, da das Emissionshandelssystem dann keinen direkten finanziellen Druck für die Beschaffung von Emissionsrechten ausüben kann.⁵⁶ Eine Überallokation kann aber gerade auch das Resultat eines erfolgreichen EHS sein, wenn Unternehmen die Emissionen stärker reduziert haben, als es der Cap bzw. die EHS-Zuteilung erfordert hätte.

Aus einer Über- oder Unterallokation allein kann daher weder auf den Erfolg oder die (Un-)Wirksamkeit des EHS geschlossen werden noch auf die Fairness⁵⁷ des EHS. Erst eine differenzierte Analyse der Ursachen einer Über- oder Unterallokation auf Anlagenebene kann hierzu Aussagen erlauben. Da die hierfür nötigen Informationen nicht verfügbar sind oder dem Geschäftsgeheimnis unterliegen, war eine systematische Untersuchung der Gründe für Über- oder Unterallokation auf Anlagenebene im Rahmen dieses Projekts nicht möglich.

4.6. Analyse gehandelte Emissionsrechte

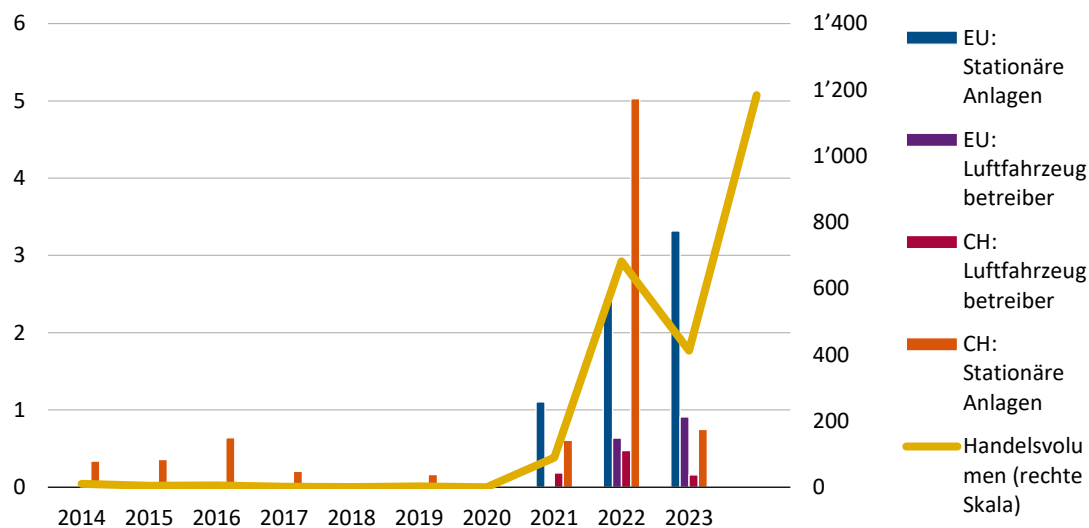
Der Emissionshandel ist grundsätzlich für alle natürlichen und juristischen Personen im Schweizer Emissionshandelsregister möglich und folglich nicht exklusiv für EHS-Teilnehmer. Im Folgenden analysieren wir das Handelsvolumen für alle vier gehandelten Arten von Emissionsrechten, die seit 2020 (Stationäre Anlagen CH-EHS, Stationäre Anlagen EU-EHS) bzw. 2021 (Luftfahrzeuge CH-EHS, Luftfahrzeuge EU-EHS) unbeschränkt austauschbar sind. Abbildung 15 zeigt die Entwicklung des Handels von 2013 bis 2023. Gezeigt ist die Handelsmenge (Anzahl gehandelter Emissionsrechte) und das Handelsvolumen in Euro. In der ersten Handelsperiode von 2013 bis 2020 fand wenig Handel statt. Zudem war der Preis tief, sodass das Handelsvolumen je unter 1 Mio. Euro pro Jahr war. In manchen Jahren fand fast kein Handel statt. Nach der Verknüpfung mit dem EU-EHS stieg die Handelsmenge und mehr noch das Handelsvolumen, weil auch die Preise gestiegen sind. So wurden im Jahr 2023 mehr als 5 Mio. Emissionsrechte gehandelt bei einem Handelsvolumen von mehr als 1'000 Mio. Euro.

Die Menge der gehandelten Emissionsrechte aus dem EU-EHS steigt seit 2021 kontinuierlich an. Über den ganzen Betrachtungszeitraum machten sie rund 39% aller gehandelten Emissionsrechte aus, wobei dies von Jahr zu Jahr stark variiert. Eine Analyse der Herkunft der Käufer und Verkäufer des Schweizer Emissionshandels zeigt, dass ausländische Akteure aktiv am Emissionshandel teilnehmen. Ausländische Händler haben rund 26% aller gehandelten Emissionsrechte gekauft und 36% verkauft.

⁵⁶ Da das EHS den Handel mit Emissionsrechten vorsieht, bestehen allerdings auch bei einer Überallokation finanzielle Anreize zur Emissionsreduktion aufgrund der durch Emissionen entstehenden Opportunitätskosten.

⁵⁷ Es gibt keine eindeutige oder auch nur breit akzeptierte Definition dafür, was unter „Fairness des EHS“ zu verstehen ist bzw. wann ein EHS „fair“ ist. Die Diskussion zeigt allerdings, dass unabhängig davon, welche Definition verwendet wird, eine Über- oder Unterallokation allein darüber noch keine Aussage zulässt.

Abbildung 15: Entwicklung der gehandelten Emissionsrechte über das Schweizer Emissionshandelsregister



Linke Y-Achse: Anzahl gehandelte Emissionsrechte in Mio. Emissionsrechte; rechte Y-Achse: Handelsvolumen in Mio. Euro

Grafik INFRAS. Quelle: vertrauliche Transaktionsdaten des BAFU (2024) und eigene Berechnungen

Insgesamt waren über den gesamten Betrachtungszeitraum 119 Käufer und Verkäufer aktiv und haben Emissionsrechte gehandelt. 15 waren nur Verkäufer, rund 44 waren nur Käufer und 60 haben sowohl gekauft als auch verkauft. Am Handel teilgenommen haben sowohl EHS-Teilnehmer als auch Nicht-EHS-Teilnehmer, wobei die EHS-Teilnehmer klar die Mehrheit ausmachten (Käufer 90%, Verkäufer 80%). Das Volumen der über den gesamten Betrachtungszeitraum gehandelten Emissionsrechte beträgt rund 1.1 Mia. Euro, wovon über 90% des Volumens in den Jahren 2022 und 2023 gehandelt wurden.

5. Befragung der EHS-Teilnehmer

Die EHS-Unternehmen haben direkte Erfahrungen mit den Auswirkungen des Emissionshandelsystems. Die Erfahrungen und Einschätzungen der Unternehmen sind eine wichtige Quelle für die Evaluation und teilweise verweisen die Evaluationsfragen direkt darauf (siehe Teil A, Kapitel 2.2). Es wurde daher eine schriftliche (Online-) Umfrage unter allen EHS-Unternehmen durchgeführt (Vollerhebung), auch bei denjenigen Unternehmen, welche erst später zum EHS hinzugekommen sind.⁵⁸ Es handelt sich um eine umfassende, strukturierte Befragung bei den im Unternehmen für das EHS verantwortlichen Personen. Die Umfrage deckt einen erheblichen

⁵⁸ Unternehmen, welche aus dem EHS ausgeschieden sind, konnten mangels Kontaktdaten nicht befragt werden.

Teil der Evaluationsfragen ab. Für die Durchführung der Befragung wurde das Programm QuestionPro verwendet und eine deutsche und eine französische Sprachversion umgesetzt. Die Fragebögen finden sich im Anhang.

Dieses Kapitel dokumentiert die Befragung und insbesondere die vollständigen Befragungsergebnisse. Die Struktur des Kapitels folgt dabei der Struktur der Befragung selbst.

5.1. Strukturinformationen zur Befragung

5.1.1. Struktur Befragung

- Zielgruppe
 - Grundgesamtheit: Alle Unternehmen, die aktuell am CH-EHS für Anlagen teilnehmen (keine Unternehmen aus der Luftfahrt)
 - Keine Unternehmen, die aus dem EHS ausgeschieden sind oder ein «Opt-out» gewählt haben
 - Vollerhebung
 - 66 Unternehmen angeschrieben, die insgesamt 93 Anlagen repräsentieren⁵⁹
- Datenschutz
 - Die Befragung erfolgte personalisiert, die Befragenden können die Antworten den Unternehmen zuordnen
 - Den Unternehmen wurde die Anonymität ihrer Antworten in der Berichterstattung garantiert (sofern es sich nicht um öffentlich verfügbare Informationen handelt)
- Inhalt
 - Rund 40 Fragestellungen
 - Aufgeteilt in folgende Fragenblöcke:
 - Informationen zum teilnehmenden Unternehmen
 - Teilnahme am EHS
 - Teilnehmende Anlagen des Unternehmens
 - Massnahmen zur Emissionsreduktion pro Anlage
 - Innovation
 - Einschätzung Wirkung EHS
 - Handel mit Emissionsrechten
 - Weiterentwicklung EHS
 - Wirtschaftliche Auswirkungen auf Unternehmen
 - Abschluss und Kommentare
 - Beantwortet durch (administrative Informationen)

⁵⁹ Siehe Anhang für eine Übersicht der am CH-EHS teilnehmenden Unternehmen und Anlagen (inkl. Ausgeschiedene).

- **Bewertungsfragen:** In der Befragung wurden zahlreiche Bewertungsfragen gestellt, die häufig eine subjektive Einschätzung der Befragten erfordern. Hierfür wird – sofern nicht explizit anders beschreiben – mit einer Bewertungsskala mit ganzen Zahlen von 1 bis 5 gearbeitet, wobei 1 immer dem geringsten, niedrigsten Wert, der kleinsten Bedeutung oder der tiefsten Bewertung, etc. entspricht, und 5 dem jeweils höchsten Wert, etc.

5.1.2. Rücklauf und Antwortverhalten

Insgesamt wurden 66 Unternehmen für die Umfrage kontaktiert, die insgesamt 93 Anlagen repräsentieren (die Unternehmen verfügen zwischen 1 und 5 Anlagen im EHS).

Tabelle 2: Teilnahme der EHS-Unternehmen an Befragung

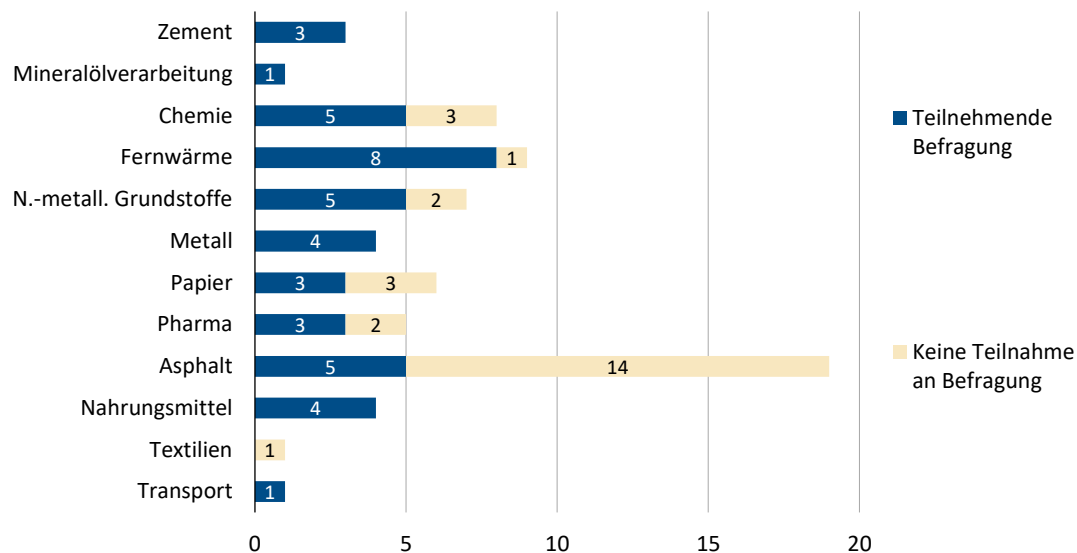
	Unternehmen	Anlagen	Emissionen (2013-2023, tCO₂eq)
Total im EHS	66	93	50'348'091
davon			
Teilnehmende Befragung	41	61	47'559'245
Keine Teilnahme an Befragung	25	32	2'788'846
davon in %			
Teilnehmende Befragung	62%	66%	94%
Keine Teilnahme an Befragung	38%	34%	6%

Anzahl bzw. %

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Bereitschaft der Unternehmen zur Teilnahme war sehr hoch. Mit 41 auswertbaren Befragungen beträgt die Rücklaufquote 62%, bezüglich der dabei repräsentierten Anlagen 66%. Noch eindrücklicher zeigt sich der Rücklauf mit 94% der abgedeckten CO₂-Emissionen. Nur 6% aller unter dem Schweizer EHS 2013 bis 2023 abgedeckten CO₂-Emissionen sind in der Befragung nicht repräsentiert. Es handelt sich hier überwiegend um kleinere und erst ab dem Jahr 2021 zum EHS hinzugekommene Unternehmen. Insgesamt kann damit davon ausgegangen werden, dass die auswertbaren Antworten einen guten Gesamtüberblick geben.

Abbildung 16: Teilnahme der EHS-Unternehmen an Befragung nach Sektor



Anzahl Unternehmen

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Für die nachfolgenden Analysen werden eine Reihe von Sektoren zusammengeführt, einerseits um den Fokus auf die wichtigsten Sektoren setzen zu können, andererseits auch aus Datenschutzgründen. In den Auswertungen der Befragung finden sich die folgenden sechs zusammengefassten Sektoren:

- Chemie & Pharma: Chemie, Pharma
- Fernwärme
- Grundstoffe: Metall, nicht-metallische Grundstoffe
- Papier
- Zement
- Diverse:⁶⁰ Mineralölverarbeitung, Asphalt, Transport, Nahrungsmittel, Textilien

Die Befragung wurde auch dahingehend ausgewertet, ob sich die Antworten nach Unternehmensgrösse unterschieden. Die Definition von Grösse folgt hier den Emissionen des Unternehmens. Als "kleine Unternehmen" werden beispielsweise Unternehmen mit geringen Emissionen im Vergleich zu anderen EHS-Teilnehmern bezeichnet.⁶¹

⁶⁰ Diese Definition entspricht nicht der Definition des Sektors "Diverse", die an anderer Stelle in diesem Bericht verwendet wird. Mineralölverarbeitung wurde zusätzlich aufgenommen, um die Anonymität des einen antwortenden Unternehmens zu gewährleisten.

⁶¹ Dies ist nicht identisch mit sonst üblichen Definitionen von „kleinen Unternehmen“ beispielsweise in der amtlichen Statistik, welche sich an der Zahl der Beschäftigten orientiert.

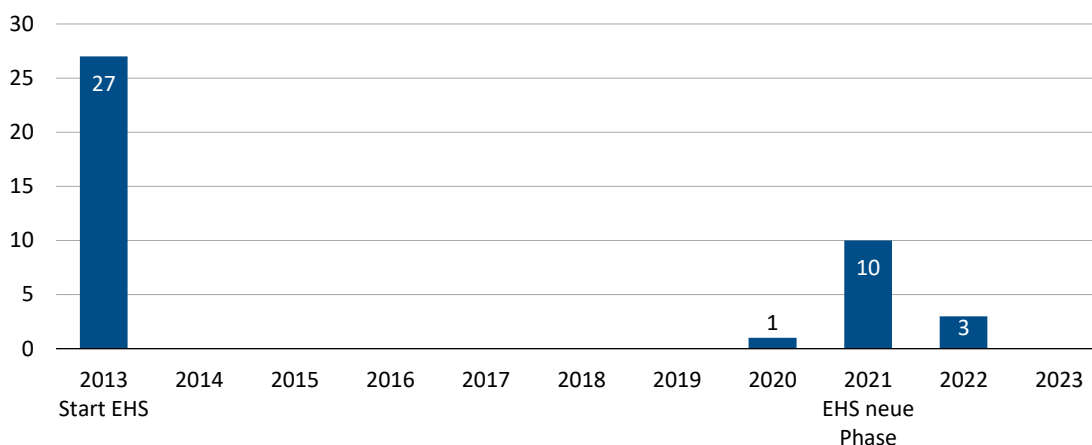
Nicht immer haben alle Unternehmen alle Fragen beantwortet. Teilweise waren einzelne Fragen für ein Unternehmen gar nicht zutreffend, teils wurden aber auch Einzelfragen nicht beantwortet. In der Auswertung wird daher jeweils auf die Stichprobengrösse hingewiesen oder, wo möglich, auch die Zahl der «nicht verfügbar»-Antworten wiedergegeben.

5.2. Teilnehmende Unternehmen

5.2.1. Teilnahmen am EHS

Die überwiegende Mehrheit der antwortenden Unternehmen nimmt seit Anfang der hier untersuchten Beobachtungsperiode am EHS teil (Abbildung 17). Damit sind diese Unternehmen gegenüber den erst zur zweiten Handelsperiode hinzugestossenen Unternehmen in den Antworten überrepräsentiert.

Abbildung 17: Beginn der EHS-Teilnahme



n=41; Anzahl Unternehmen

«Seit wann nimmt Ihr Unternehmen am EHS teil?»⁶²

Fehlende Angaben für zwei Unternehmen in der Befragung wurden anhand vorliegender Unterlagen ergänzt.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Von den teilnehmenden Unternehmen gaben 31 an, zur Teilnahme verpflichtet zu sein, 7 Unternehmen gaben an, aufgrund eines Opt-in im EHS zu sein.⁶³ Fast alle Opt-in fanden 2021 statt (6 von 7).

⁶² Hinweis: Bei den Grafiken mit Befragungsergebnissen wird an dieser Stelle jeweils die ursprüngliche Fragestellung aus dem Fragebogen wiedergegeben. Die Formulierungen wurden jedoch zugunsten der Lesbarkeit teilweise gekürzt oder angepasst. Für die jeweilige Originalformulierung der Fragen wird auf den Fragebogen im Anhang verwiesen.

⁶³ Faktisch kann dies nicht korrekt sein, da gemäss BAFU nur 4 Unternehmen ein Opt-in gewählt haben. Einige dieser Unternehmen haben daher statt des angegebenen Opt-in in Wirklichkeit nicht von der Möglichkeit eines Opt-out Gebrauch gemacht. Dieser Unterschied war den Unternehmen bei der Beantwortung der Frage offenbar nicht bewusst.

5.2.2. Klimaschutz und Klimaschutzstrategien Unternehmen

Für praktisch alle befragten Unternehmen spielen die Themen Klima und Klimaschutz eine wichtige Rolle. Dies zeigt sich darin, dass 37 der Unternehmen über eine eigene Klimastrategie verfügen. Zwei weitere Unternehmen verfügen über ähnliche Dokumente, auch wenn es sich dabei nicht um formale Klimastrategien handelt. Nur zwei Unternehmen, beide kleine Unternehmen, verfügen über keine Klimastrategie oder ähnliches. Die vorhandenen Klimastrategien sind dabei meist umfassend und enthalten sehr konkrete Angaben (siehe Tabelle 3).

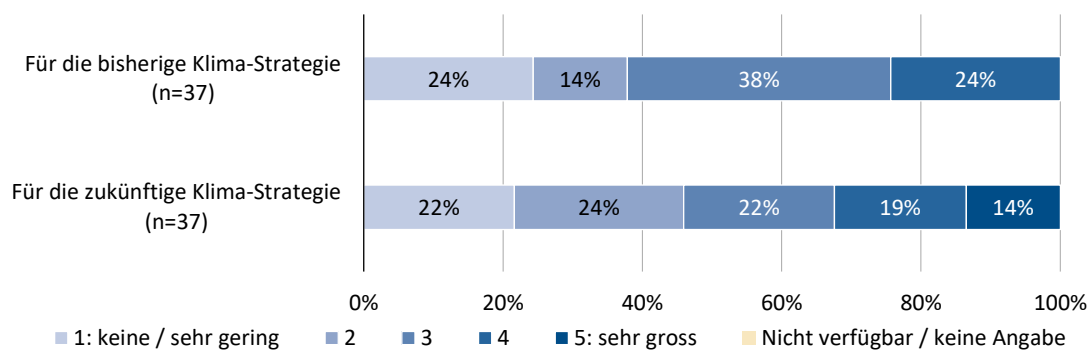
Tabelle 3: Elemente der Klimastrategien

Element in der Klimastrategie	Anteil Klimastrategien, die dies enthält
Sie enthält ein Dekarbonisierungsziel für das Unternehmen	86%
Sie enthält Zwischenziele/Zielpfade (Emissionsmengen)	76%
Sie enthält andere Arten von Fahrplänen (z.B. für Massnahmenabfolge)	62%
Sie enthält konkrete (einzelne) Massnahmen zur Reduktion Treibhausgasemissionen	70%
Sie enthält konkrete (einzelne) Massnahmen zu anderen Bereichen als Treibhausgas-Emissionen	57%
Die Klimastrategie ist koordiniert mit anderen strategischen Planungen der Unternehmung, beispielsweise Investitions- oder Standortplanung	78%
n=37	

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Für die Klimastrategien spielt das EHS und die Teilnahme der Unternehmen zwar eine Rolle, ist aber bei weitem nicht allein ausschlaggebend. Insgesamt bewerten die Unternehmen die Bedeutung des EHS für ihre Klimastrategie im Durchschnitt mit 2.6 von 5 möglichen Punkten (Abbildung 18).

Abbildung 18: Bedeutung des EHS für die Klimastrategie der Unternehmen



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

Bisherige Klima-Strategie: «Welche Rolle hat das EHS bei der Erstellung der Klimastrategie gespielt?» – Skala von 1 bis 5 mit 1: «keine / sehr geringe Rolle», 5: «sehr grosse Rolle / allein ausschlaggebend»

Zukünftige Klima-Strategie: «Werden die Veränderungen des EHS seit 2020 bzw. die absehbaren zukünftigen Veränderungen dazu führen, dass Ihr Unternehmen seine Klimastrategie anpassen wird?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

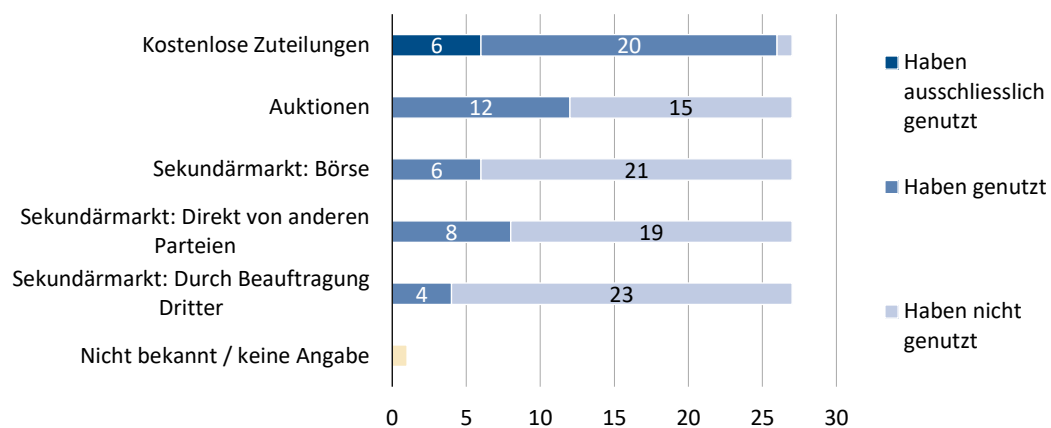
Auch zukünftig ist keine wichtigere Rolle des EHS für die Klimastrategien der Unternehmen abzusehen. Mit 2.8 Punkten rechnen die Unternehmen mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit damit, dass es aufgrund der Veränderungen im EHS auch zu einer Anpassung bei der Klimastrategie des Unternehmens kommt – bei einer grossen Streuung der Antworten.

5.2.3. Erhalt von Emissionsrechten

Den Unternehmen stehen verschiedene Optionen zur Verfügung, um an Emissionsrechte zu gelangen. Von den befragten Unternehmen haben mit zwei Ausnahmen alle angegeben, kostenlose Emissionsrechte erhalten zu haben (Abbildung 19).⁶⁴ In 6 Fällen (2013-2020) bzw. 7 Fällen (2021 bis 2023) haben die Unternehmen ausschliesslich kostenlose Emissionsrechte bezogen (Abbildung 19 und Abbildung 20), wobei nur 3 Unternehmen für beide Perioden angegeben haben, ausschliesslich kostenlose Emissionsrechte bezogen zu haben. Alle anderen Unternehmen haben auf mehreren Wegen Emissionsrechte bezogen.

⁶⁴ Gemäss EHR haben jedoch alle am EHS teilnehmenden Anlagen auch kostenlose Zuteilungen erhalten.

Abbildung 19: Bezug von Emissionsrechten 2013-2020

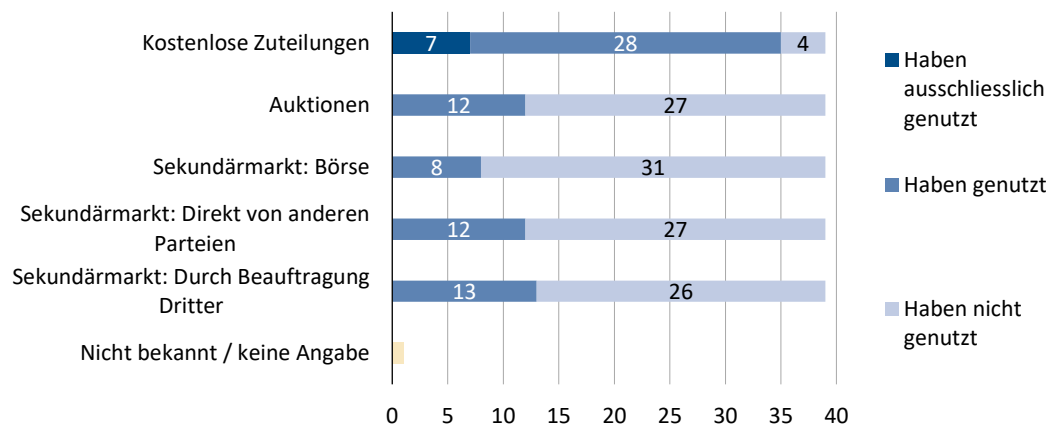


n=27; Anzahl Unternehmen; Mehrfachnennungen möglich

«Auf welchen Wegen hat Ihr Unternehmen Emissionsrechte bezogen (ohne EMZ)?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 20: Bezug von Emissionsrechten 2021-2023

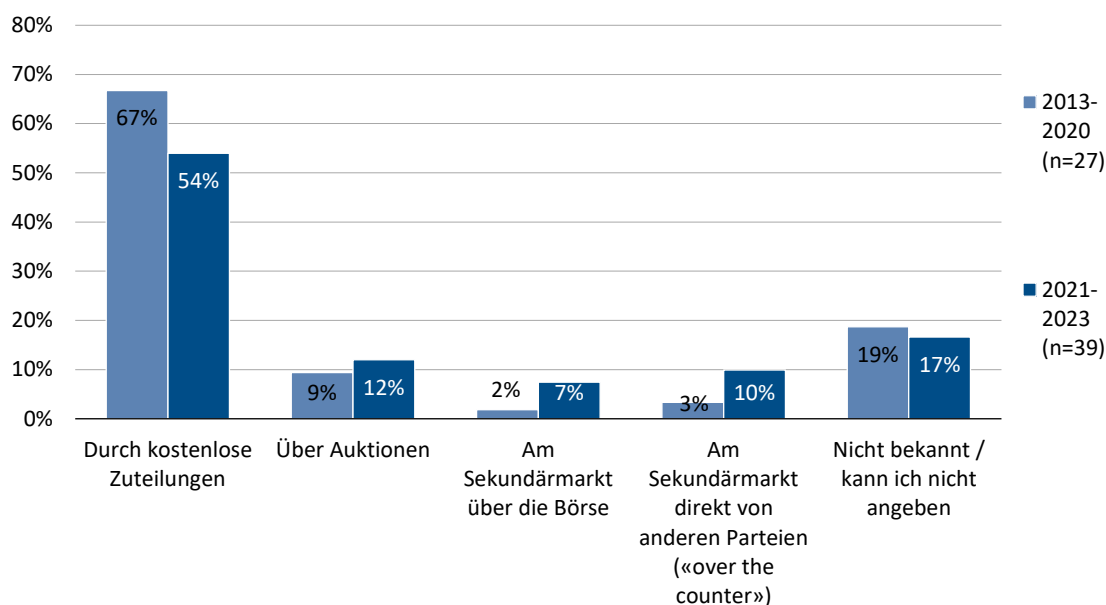


n=39; Anzahl der Unternehmen; Mehrfachnennungen möglich

«Auf welchen Wegen hat Ihr Unternehmen Emissionsrechte bezogen (ohne EMZ)?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 21: Anteile der Emissionsrechte nach Bezugsquelle



n max⁶⁵=39; Durchschnittliche Angabe in %

«Bitte geben Sie in etwa an, zu welchem Anteil Sie Emissionsrechte aus den von Ihnen angegebenen Quellen bezogen haben?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Analysiert man anstatt der Zahl der betroffenen Unternehmen die Anteile an allen bezogenen Emissionsrechten, wird die Bedeutung der kostenlosen Zuteilung noch deutlicher. Gemäss den Angaben der Unternehmen haben sie von 2013 bis 2020 zwei Drittel aller Emissionsrechte kostenlos erhalten, 2021 bis 2023 noch mehr als die Hälfte. Dies steht in gewissem Widerspruch zur Datenanalyse: Gemäss dem Schweizer Emissionshandelsregister sind zwischen 2013 und 2023 89% aller in Umlauf gekommenen Emissionsrechte kostenlosen Zuteilungen gewesen. Die Unternehmen scheinen in ihrer Selbstwahrnehmung die Bedeutung der kostenlos zugeteilten Emissionsrechte zu unterschätzen.⁶⁶

Die Angaben zur kostenlosen Zuteilung variieren stark zwischen den Unternehmen. So gibt für die Periode 2013 bis 2020 ein Unternehmen an, weniger als 50% aller Emissionsrechte

⁶⁵ Die Angabe «n max» bedeutet, dass die angegebene Zahl der maximalen Anzahl der für die Grafik oder Tabelle ausgewerteten Antworten entspricht. Nicht jede angegebene Information in der Grafik oder Tabelle beruht jedoch auf der maximalen Zahl der Antworten, sondern zumindest teilweise beruht die wiedergegebene Information auf weniger Antworten. Lesehilfe: In diesem Fall beruht die Angabe für die Periode 2021-2023 auf 39 Antworten (siehe auch Abbildung 20), die Angaben für 2013-2020 jedoch nur auf 27 Antworten (siehe auch Abbildung 19).

⁶⁶ Da die Umfrage 96% aller Emissionen abdeckt und damit zumindest eine ähnliche Grössenordnung an bezogenen Emissionsrechten, kann dieser Unterschied nicht (allein) daran liegen, dass die Befragung nicht repräsentativ ist.

kostenlos bezogen zu haben. Für 6 Unternehmen lag der Anteil zwischen 51% und 80%, bei 7 Unternehmen zwischen 81% und 99% und bei 8 Unternehmen bei 100%.⁶⁷

Ziel des EHS ist es, den Unternehmen Anreize zu setzen, ihre Emissionen zu reduzieren. Dafür müssen sie entsprechende emissionsmindernde Massnahmen umsetzen. Mit 23 Unternehmen hat die Mehrheit der Unternehmen (57%) solche Massnahmen im Zusammenhang mit dem EHS geprüft (Tabelle 4). Darunter sind 7 Unternehmen (17%), welche dies überprüft haben, obwohl sie davon ausgegangen sind, eine ausreichende Anzahl von Emissionsrechten kostenfrei zu erhalten. Bei 10 Unternehmen erfolgte keine Prüfung im Zusammenhang mit dem EHS, da eine entsprechende Überprüfung möglicher Massnahmen bereits aus anderen Gründen stattgefunden hatte.⁶⁸ Nur gerade bei 7 Unternehmen (17%) kann aus den Antworten auf keinen Bezug zwischen EHS und der Prüfung von Massnahmen geschlossen werden. Nach den erheblichen Preissteigerungen für Emissionsrechte in den Jahren 2019 bis 2021 geben etwas mehr als die Hälfte, 19 von 36 antwortenden Unternehmen an, dass dies dazu geführt hat, dass nochmals Massnahmen zur Emissionsreduktion überprüft wurden.

Bezüglich der Überprüfung auf mögliche emissionsmindernde Massnahmen hat das EHS somit überwiegend die Zielsetzung erreicht. Bemerkenswert ist, dass nur gerade ein Unternehmen angegeben hat, auf die Prüfung von Massnahmen verzichtet zu haben, weil es ausreichend kostenlose Zuteilungen erhalten hat. 7 Unternehmen hingegen haben trotz ausreichender kostenloser Zuteilung Massnahmen geprüft. Hierin zeigt sich, dass das EHS trotz der kostenfreien Zuteilung entsprechende Anreize für Massnahmen setzen kann.

⁶⁷ 2 dieser 8 Unternehmen haben jedoch bei der Vorfrage nicht angegeben, ausschliesslich kostenfreie Emissionsrechte bezogen zu haben. Vermutlich haben die Unternehmen gerundete Werte angegeben. Möglich sind auch Fehleinträge.

⁶⁸ Bei 8 Unternehmen war dies wegen anderer Klimaschutzregulierung erfolgt, bei 2 Unternehmen aus anderen Gründen (Angaben «Anderes» in Tabelle 2, aus Erläuterungen der Unternehmen geht hervor, dass sie bereits Massnahmen geprüft hatten).

Tabelle 4: Prüfung von Massnahmen

	Anzahl Unternehmen	Anteil
Nein, da Massnahmen bereits vorher aus anderen Gründen, z.B. Verminderungsverpflichtungen bzw. Grossverbraucherartikel, abschliessend überprüft worden waren.	8	20%
Nein, dies wurde nicht für nötig erachtet, da absehbar war, dass wir genügend kostenlose Zuteilungen erhalten.	1	2%
Nein, da wir vorhatten, bei Bedarf zusätzliche Emissionsrechte zu kaufen.	6	15%
Ja, weil absehbar war, dass wir nicht genügend kostenlose Zuteilungen erhalten würden.	16	40%
Ja, obwohl absehbar war, dass wir genügend kostenlose Zuteilungen erhalten, wollten wir prüfen, ob mit Massnahmen der Bedarf an Emissionsrechten reduziert werden könnte (beispielsweise, um diese für einen späteren Bedarf aufheben oder verkaufen zu können).	7	17%
Anderes ⁶⁹	2	5%

n=40

«Wurde beim Eintritt Ihres Unternehmens in das EHS **geprüft, ob zusätzliche Massnahmen** zur Reduktion von Emissionen **möglich** sind, um so den Bedarf an Emissionsrechten zu reduzieren?»

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Wichtig für die Setzung von entsprechenden Anreizen durch das EHS ist auch, dass die Unternehmen ihre zukünftigen Emissionen und damit auch den Bedarf an Emissionsrechten korrekt einschätzen. Nur dann lassen sich die Kosten für Emissionen bzw. die Kosteneinsparungen von Emissionsminderungen korrekt in eine langfristige Investitionsplanung integrieren. Hierfür müssen die Unternehmen zumindest ihren tatsächlichen Bedarf an Emissionsrechten richtig einschätzen. Dies ist den befragten Unternehmen in den vergangenen zehn Jahren gemäss eigenen Angaben weitgehend gelungen: 70% der Unternehmen haben ihren Bedarf an Emissionsrechten korrekt eingeschätzt. Bei 20% kam es vor allem wegen Veränderungen in den Produktionsmengen zu Abweichungen vom erwarteten Bedarf an Emissionsrechten. Nur gerade für 10% der Unternehmen (4) war die Vorab-Einschätzung zu den Emissionen aus anderen Gründen nichtzutreffend.

⁶⁹ Aus zusätzlichen Erläuterungen der Unternehmen geht hervor, dass sie bereits mögliche Massnahmen aus anderen Gründen geprüft hatten.

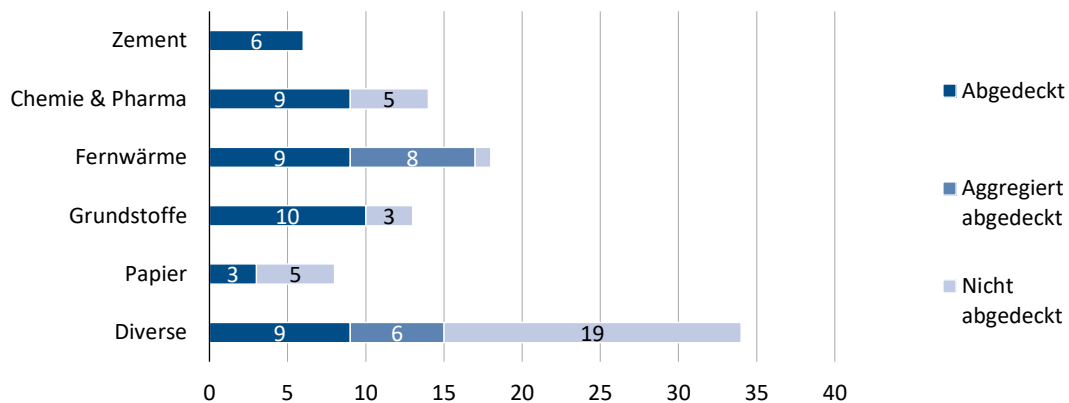
5.3. Anlagen und Massnahmen zur Emissionsreduktion

Bisher haben sich die Fragen auf die Unternehmen bezogen, welche am EHS teilnehmende Anlagen betreiben. Der nachfolgende Abschnitt bezieht sich nun auf die einzelnen Anlagen sowie die dort umgesetzten Massnahmen zur Emissionsreduktion.

5.3.1. Erfasste Anlagen

Die 41 Unternehmen, welche an der Umfrage teilgenommen haben, betreiben 61 Anlagen, welche in das EHS integriert sind. Für die nachfolgende Auswertung stehen individuelle Informationen für 50 Anlagen zur Verfügung. Darunter sind 4 Angaben, in welchen jeweils mehrere Anlagen aggregiert sind und die insgesamt 14 Anlagen repräsentieren (siehe dazu Anmerkung bei Abbildung). Gesamthaft sind damit für 60 der 61 Anlagen Informationen enthalten.

Abbildung 22: Anlagen nach Sektoren



n=50; Anzahl Anlagen

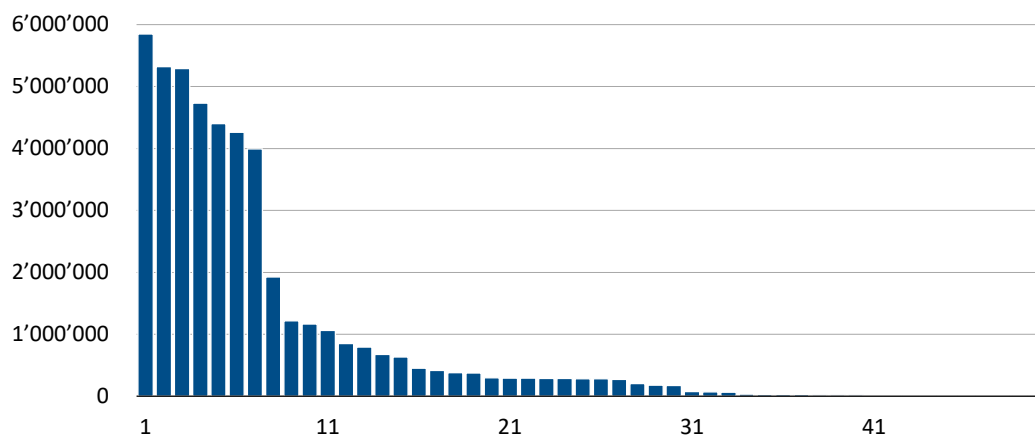
Vier Antworten decken mehrere Anlagen eines Unternehmens ab (zwei im Sektor Fernwärme, zwei im Sektor Diverse). Insgesamt haben diese 4 Unternehmen 14 Anlagen; die Auswertungen decken somit insgesamt 60 Anlagen ab.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Auch wenn bezüglich der Anzahl der Anlagen Informationen nur für gut die Hälfte aller Anlagen vorliegen, so sind dies doch die für das EHS besonders relevanten Anlagen: Die abgedeckten Anlagen (inklusive aggregiert abgedeckter Anlagen) sind für 94% aller im EHS abgedeckten Emissionen zwischen 2013 und 2023 verantwortlich. Dabei variiert wie bei den Unternehmen die Verteilung der Emissionen auf die einzelnen Anlagen stark, wie Abbildung 23 zeigt. Fünf der sieben emissionsstärksten Anlagen stammen aus dem Sektor Zement, zudem je eine aus Chemie und aus der Mineralölverarbeitung (Sektor Diverse). Vier weitere Anlagen haben im Betrachtungszeitraum 2013-2023 mehr als eine Million Tonnen CO₂ emittiert, worunter das sechste und damit kleinste Zementwerk sowie je eine Anlage aus dem Bereich Chemie,

Fernwärme und Metall (Sektor Grundstoffe) stammt. Diese elf Anlagen sind für 83% aller in der Befragung zu den Anlagen abgedeckten Emissionen verantwortlich (oder 78% aller Emissionen im EHS 2013 bis 2023). Weitere 16% respektive 15% stammen von den 21 Anlagen, welche zwischen 100'000 und einer Million Tonnen CO₂ emittiert haben.

Abbildung 23: Emissionen pro Anlage



n=50; Emissionen 2013 (bzw. ab Eintritt EHS) bis 2023, in tCO₂eq

Jeder Balken repräsentiert eine Anlage (bei den 4 aggregierten Angaben: Alle Anlagen eines Unternehmens).

Wert der kleinsten Anlage (Balken 50) ist 3'891 und in der Grafik nicht mehr sichtbar.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

5.3.2. Zugeteilte Emissionsrechte

Die Unternehmen erhalten kostenlose Emissionsrechte. Auf Ebene der Anlage wurde gefragt, ob die Anlage mehr kostenlose Emissionsrechte erhalten hat, als sie tatsächlich benötigte, um ihre Emissionen abzudecken (ob also eine Überallokation vorlag; siehe zu Über- und Unterallokation auch 4.5). Für 20 der insgesamt 50 abgedeckten Anlagen war dies zumindest in einzelnen Jahren der Fall. Dabei kam dies bei den grössten Emittenten relativ betrachtet häufiger vor als bei den übrigen Anlagen (Abbildung 24).⁷⁰

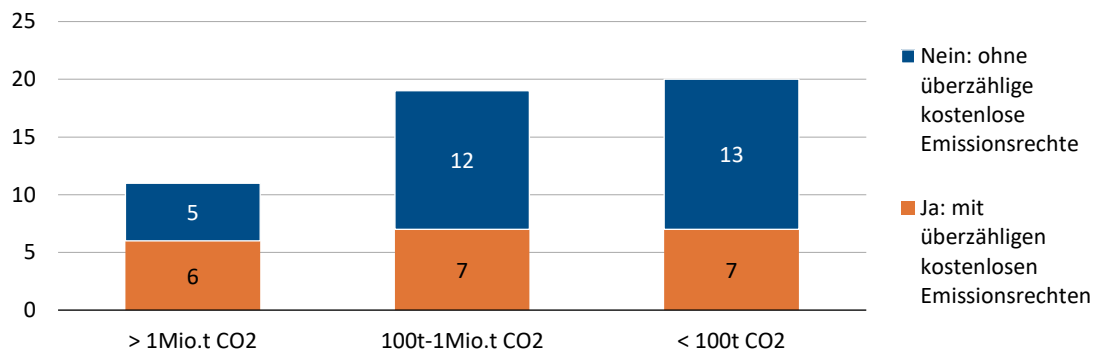
Die Anlagenbetreiber wurden zudem nach ihrer Einschätzung gefragt, warum es zu einer Überallokation in der Anlage gekommen war:⁷¹

⁷⁰ Hier ist allerdings zu beachten, dass die kleineren Emittenten im Schnitt später ins EHS gekommen sind. Daher war hier einerseits der Zeitraum kleiner, in dem sie überzählige Emissionsrechte hätten erhalten können, zum anderen wird das EHS im Zeitablauf laufend verschärft, weswegen die Wahrscheinlichkeit überzähliger kostenfreier Emissionsrechte ebenfalls kleiner wird.

⁷¹ Obwohl nach dem wichtigsten Grund gefragt wurde, gab es eine Mehrfachnennung, weswegen hier 21 Gründe für die 20 Anlagen aufgeführt sind.

- Für 7 der 20 Anlagen wurde angegeben, dass diese bereits 2013 effizienter waren als der Benchmark und daher mehr kostenlose Zuteilungen erhielten als benötigt.
- Für 2 Anlagen wurde angegeben, dass emissionsmindernde Massnahmen, deren Umsetzung spezifisch durch das EHS motiviert wurde, dazu geführt haben
- In 5 Anlagen wurden ebenfalls emissionsmindernde Massnahmen umgesetzt, die zwar durch die Klimaschutzthematik motiviert wurden, jedoch nicht primär durch das EHS.
- In 2 Fällen war die Emissionsreduktion primär ein Nebeneffekt des technischen Fortschritts, und für 5 Anlage werden Änderungen in der Produktion als Begründung angeführt.

Abbildung 24: Anteil Anlagen mit überzähligen kostenlosen Emissionsrechten



n=50; Anzahl Anlagen

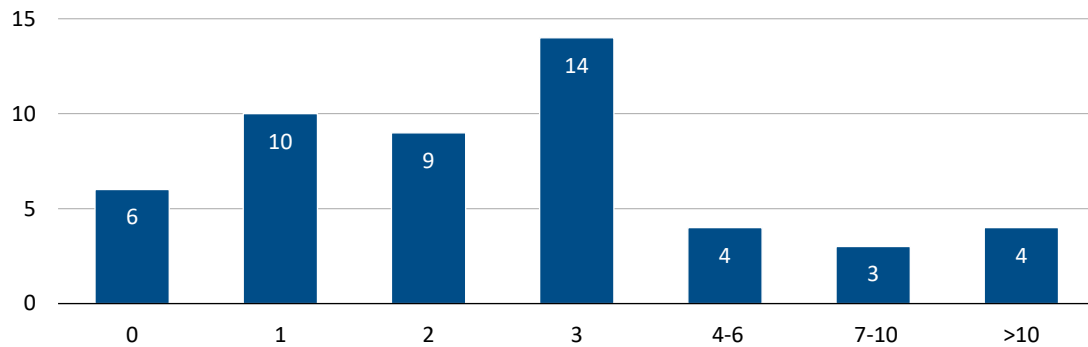
«Hat die **kostenlose Zuteilung bei dieser Anlage** dazu geführt, dass Ihr Unternehmen über überzählige Emissionsrechte verfügte? Hinweis: Bitte beantworten Sie diese Frage auch mit Ja, wenn dies nur für einen Teil der Jahre seit 2013 galt.»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Unternehmen wurden zudem gefragt, wie sie vorrangig mit überzähligen kostenlosen Emissionsrechten umgegangen sind. Eine klare Mehrheit der Anlagen (11) hat diese behalten, primär um sie später für Emissionen derselben Anlage zu verwenden. Bei 6 Anlagen wurden überzählige Emissionsrechte am Sekundärmarkt verkauft. Nur eine Anlage hat überzählige Emissionsrechte für einen späteren Verkauf behalten. 2 Anlagen hatten gemischte Strategien. In keinem Fall wurden Emissionsrechte verwendet, um die Verpflichtungen des Unternehmens für eigene andere Anlagen abzudecken.

5.3.3. Massnahmen zur Emissionsreduktion bei den Anlagen

Abbildung 25: Anzahl Massnahmen pro Anlage



n=50; Häufigkeit der Nennung einer entsprechenden Anzahl Massnahmen pro Anlage
 «Wie viele einzelne Massnahmen wurden für diese Anlage umgesetzt (mit einer Reduktion von >500 Tonnen CO₂eq pro Jahr bzw. die 3 Grössten)?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

In den abgedeckten 50 Anlagen wurden gemäss den Angaben in der Befragung insgesamt mindestens 180 Massnahmen umgesetzt, welche zu einer Reduktion der Emissionen geführt haben.⁷² Im Schnitt sind dies 3.6 Massnahmen pro Anlage, wobei die Anzahl stark variiert (Abbildung 25). Dabei ist weder anhand der Sektorzugehörigkeit der Anlage noch anhand des Emissionsvolumens ein Muster in der Zahl der Massnahmen zu erkennen. Die umgesetzten Massnahmen werden im nachfolgenden Kapitel 5.3.4 genauer analysiert.

In der Befragung wurde auch abgefragt, ob die Anlagen weitere Massnahmen in Betracht gezogen haben, welche zu einer substanziellen Reduktion der Emissionen⁷³ geführt hätten, welche aber (noch) nicht umgesetzt wurden.

Zunächst betonten die Unternehmen, dass sie mögliche Massnahmen laufend prüfen. Nicht jede geprüfte Massnahme kann einzeln aufgeführt werden. Berücksichtigt man, dass eine Massnahme zumindest ein konkretes Planungsstadium erreicht hat, dann wurde für 24 Anlagen angegeben, dass es insgesamt 86 nicht umgesetzte Massnahmen gibt. Überwiegend sind dies 1 bis 4 Massnahmen pro Anlage. Nur 5 Anlagen weisen mehr als 4 nicht umgesetzte Massnahmen aus (je ein mal 6, 9, 10, 11, 13), wobei auffällt, dass dies vor allem Anlagen mit

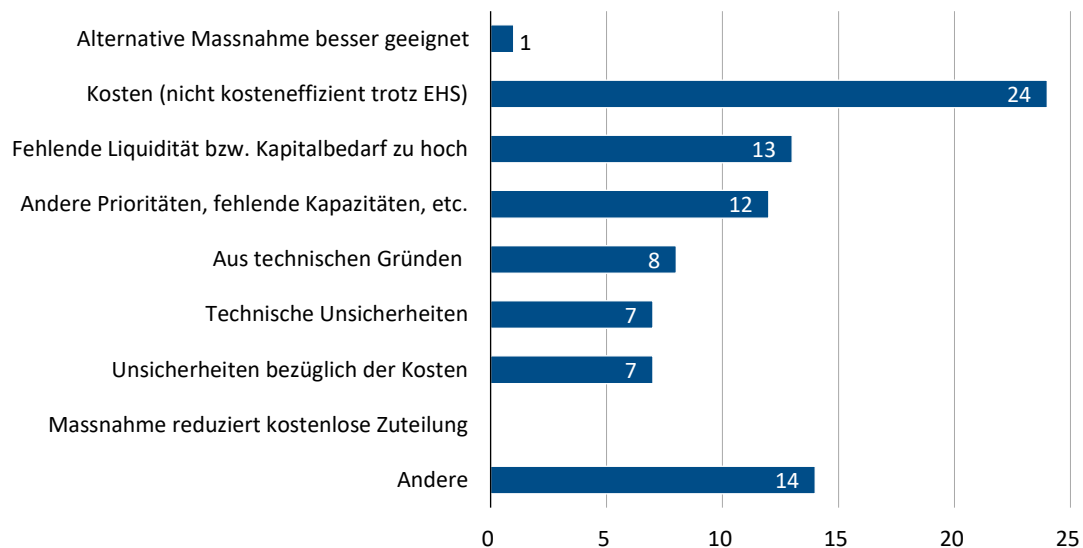
⁷² Es wurden pro Anlage nach Massnahmen gefragt, die zumindest zu einer Emissionsreduktion von mindestens 500 tCO₂eq pro Jahr geführt haben, mindestens aber nach den drei grössten Massnahmen in einer Anlage. Es wurden emissionsmindernde Massnahmen erfasst, unabhängig von ihrem Zusammenhang mit dem EHS, zwischen 2013 und 2023 (sowie kurz vor oder bereits fest geplante Massnahmen nach diesem Zeitraum). Maximal konnten 10 Massnahmen aufgeführt werden (für 2 Anlagen wurden angegeben, dass mehr als 10 Massnahmen umgesetzt wurden; zudem haben die Unternehmen teilweise angegeben, mehrere Massnahmen zu einem einzelnen Eintrag zusammengefasst zu haben. Daher wurden tatsächlich mehr als die 180 erfassten Massnahmen umgesetzt.

⁷³ >500 Tonnen CO₂ Äquivalente pro Jahr oder mindestens 5% Ihrer jährlichen CO₂-Emissionen.

mittleren oder tiefen Emissionen sind. Zudem sind Anlagen aus der Chemieindustrie stark vertreten. Insgesamt weisen 8 (von 9) Anlagen im Bereich Chemie & Pharma 34 nicht umgesetzte Massnahmen aus, also fast ein Drittel aller nicht umgesetzten Massnahmen.

Bei den Gründen für die Nicht-Umsetzung einer Massnahme dominieren die Kosten: Für fast ein Drittel dieser Massnahmen wurde angegeben, dass die Massnahme trotz EHS nicht kosteneffizient war und somit nicht wirtschaftlich (Abbildung 26).⁷⁴ Ebenfalls wichtige Gründe sind ein zu hoher Liquiditätsbedarf (13 Nennungen) für die Massnahme sowie unternehmensinterne Gründe (12 Nennungen).

Abbildung 26: Gründe für die Nicht-Umsetzung von Massnahmen



n=86; Anzahl Nennungen

«Gründe für die Nicht-Umsetzung einer Massnahme. Bitte geben Sie an, **wie viele Massnahmen vorrangig aus welchem Grund nicht umgesetzt wurden?**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

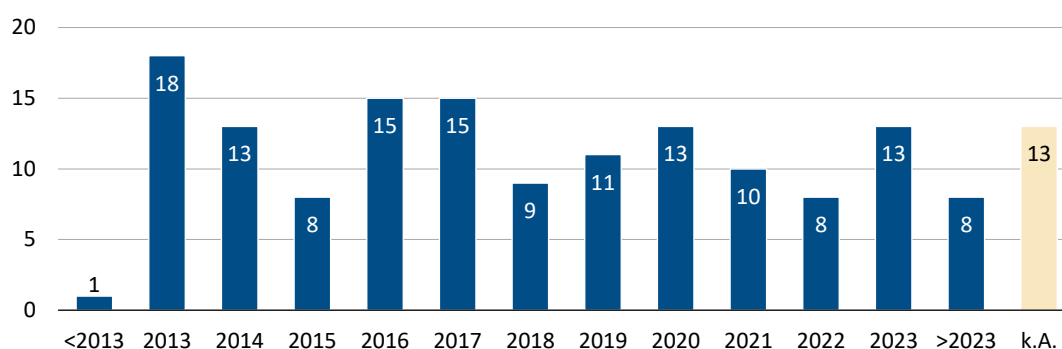
5.3.4. Einzelne Massnahmen zur Emissionsreduktion

Insgesamt haben die Unternehmen von 180 Massnahmen zur Emissionsreduktion berichtet. Für 155 davon enthält die Befragung zumindest teilweise auswertbare Detailinformationen. Abbildung 27 zeigt die Verteilung der Massnahmen über die Jahre, Abbildung 28 die mit den

⁷⁴ Zudem führen 10 der 14 Unternehmen, welche «andere Gründe» angegeben haben, ebenfalls kostenbezogene Gründe an.

Massnahmen pro Jahr eingesparten Emissionen nach Grössenklassen.⁷⁵ Abbildung 29 kombiniert diese beiden Informationen und zeigt für jede Massnahme die dadurch eingesparten Emissionen pro Jahr sowie das Jahr der Umsetzung der Massnahme. Es lassen sich hieraus jedoch keine spezifischen Muster zur Umsetzung von Massnahmen erkennen. Auch eine Auswertung nach Sektoren zeigt keine nennenswerten Muster.⁷⁶

Abbildung 27: Anzahl umgesetzte Massnahmen nach Jahren



n=155; Anzahl Massnahmen

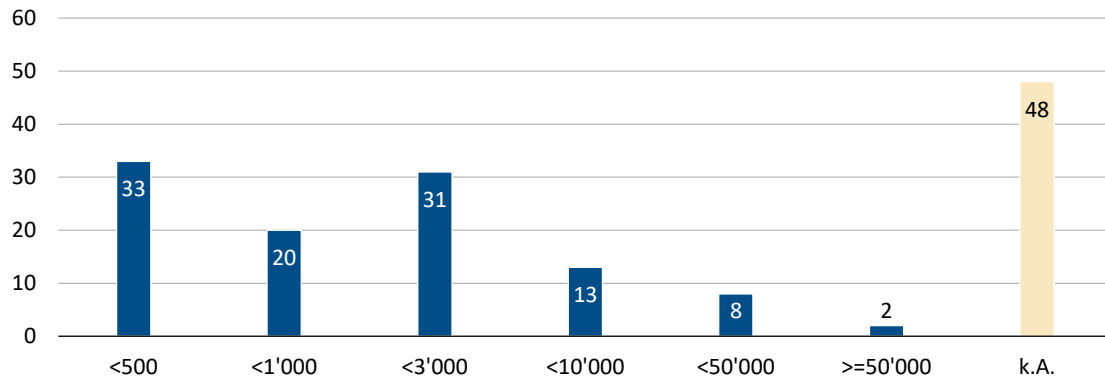
«**Umsetzungsjahr** (erstmalige Reduktion der Emissionen)»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

⁷⁵ Die Daten zur Emissionsreduktion durch die Massnahmen sind mit Vorsicht zu interpretieren: In 8 der 108 Beobachtungen liegt die Emissionsreduktion einer Massnahme im 2-stelligen Prozentbereich der tatsächlichen Gesamtemissionen der Anlage, in 2 Fällen sogar über 100%. Dies ist im Einzelfall möglich, der hohe Anteil von prozentual starken Reduktionen weckt jedoch gewisse Zweifel, ob alle Angaben der Realität entsprechen. Da eine Einzelfallprüfung jedoch nicht möglich war, wurden die Originalantworten verwendet und keine Korrekturen vorgenommen.

⁷⁶ Ausser, dass nur Anlagen mit grossen Emissionen überhaupt Massnahmen mit hohen Emissionsreduktionen umsetzen können.

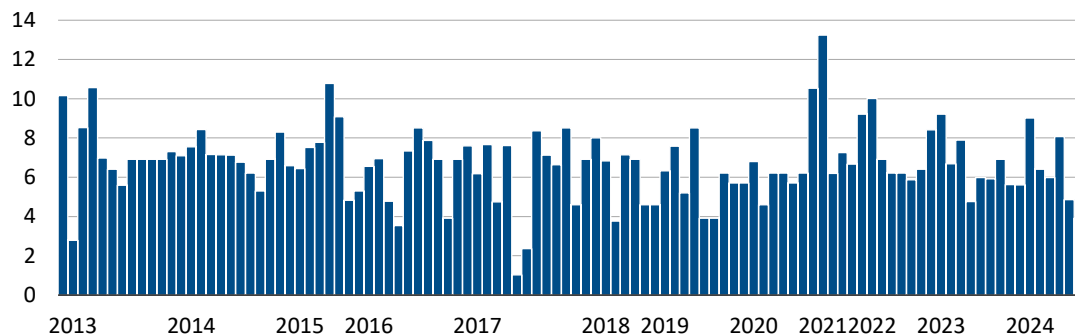
Abbildung 28: Jährlich eingesparte Emissionen pro Massnahmen



n=155; Anzahl Massnahmen
Eingesparte Emissionen in tCO₂eq pro Jahr

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 29: Jährliche eingesparte Emissionen pro Massnahme, nach Jahr der Umsetzung



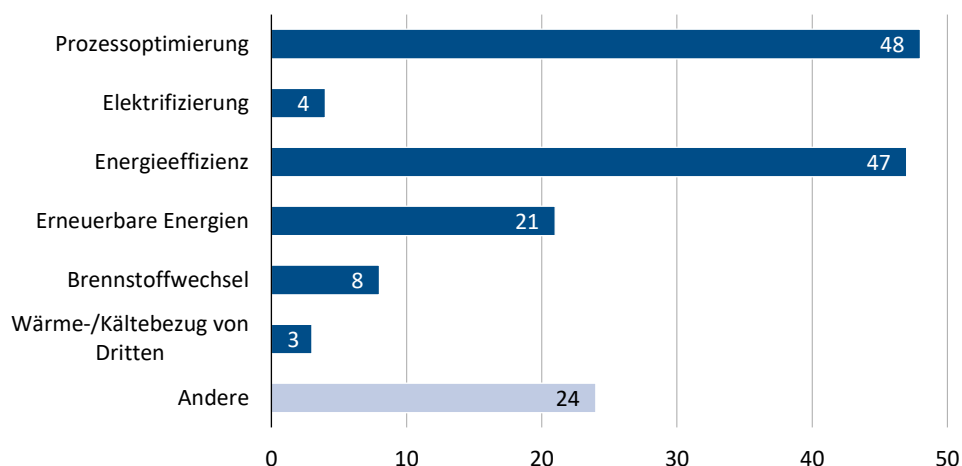
n=104; jede Säule entspricht einer Massnahme
Eingesparten Emissionen pro Massnahme (in tCO₂eq/a, logarithmiert⁷⁷)

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Kategorisiert man die Massnahmen nach dem Massnahmentyp, so dominieren Massnahmen zur Prozessoptimierung und zur Energieeffizienz (Abbildung 30). Ebenfalls eine gewisse Bedeutung hat der Wechsel zu erneuerbaren Energien. Nur wenige Massnahmen fallen in die Bereiche Elektrifizierung, Brennstoffwechsel und Wärme-/Kältebezug von Dritten.

⁷⁷ Die Skala wurde hier logarithmiert, da bei einer normalen Skala in der Abbildung wegen einzelner sehr hoher Werte nichts mehr zu erkennen wäre.

Abbildung 30: Massnahmen nach ihrer Art



n=155; Anzahl Massnahmen

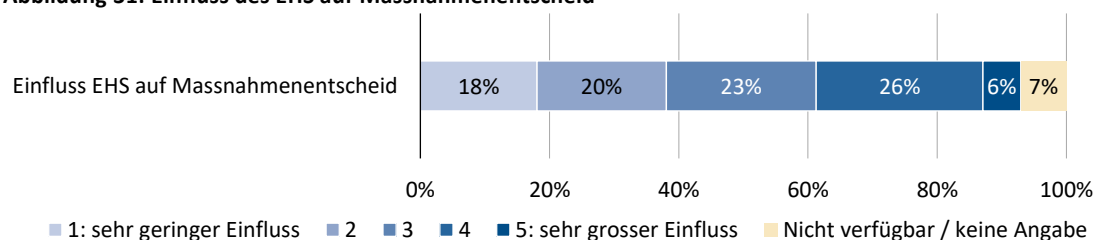
«Welche **Art von Massnahmen** ist die jeweilige Massnahme am ehesten zuzuordnen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

5.3.5. Einfluss EHS auf Massnahmenumsetzung

Nach Einschätzung der Unternehmen hatte das EHS in einer knappen Mehrheit der Fälle einen mittleren bis hohen Einfluss auf den Entscheid für die Umsetzung einer Massnahme (Abbildung 31). Bei knapp 40% der Massnahmen gehen die Unternehmen hingegen von wenig Einfluss des EHS aus (gering 20%, sehr gering 18%). In nur 6% der Fälle wird der Einfluss als sehr hoch eingeschätzt.

Abbildung 31: Einfluss des EHS auf Massnahmenentscheid



n=155; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Wenn Sie an den Entscheidungsprozess für diese Massnahme zurückdenken, **welchen Einfluss hatte das EHS auf die Entscheidung zur Umsetzung dieser Massnahme?**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Kombiniert man die Einschätzung der Unternehmen zur Bedeutung des EHS in der Entscheidungsfindung mit der Information zu den mit einer Massnahme eingesparten Emissionen, zeigt

sich kein Zusammenhang (Tabelle 5). Das EHS hat für Massnahmen, welche eine grosse Menge an Emissionen einspart, keine systematisch grössere Bedeutung als für alle übrigen Massnahmen.⁷⁸ Auch eine Auswertung der Bedeutung des EHS für den Massnahmenentscheid nach der Art der Massnahme oder dem Sektor zeigt keine deutlichen Unterschiede der Einschätzung.⁷⁹

Tabelle 5: Bedeutung EHS für Entscheid nach Gruppen von Massnahmen

Art der Massnahme		Sektor		Emissionsreduktion	
Prozessoptimierung	2.8	Zement	3.4	<500	3.2
Elektrifizierung	2.5	Chemie & Pharma	2.7	<1'000	2.5
Energieeffizienz	2.3	Fernwärme	2.5	<3'000	2.6
Erneuerbare Energien	2.9	Grundstoffe	3.6	<10'000	2.5
Brennstoffwechsel	2.9	Papier	3.4	<50'000	3.1
Wärme-/Kältebezug von Dritten	2.3	Diverse	1.8	>=50'000	4.5
Andere	3.8			k.A.	2.7

n=144 über alle Gruppen; Mittelwert in jeweiliger Gruppe (Einschätzung von 1: sehr geringer Einfluss bis 5: sehr grosser Einfluss)

«Wenn Sie an den Entscheidungsprozess für diese Massnahme zurückdenken, **welchen Einfluss hatte das EHS auf die Entscheidung zur Umsetzung dieser Massnahme?**»

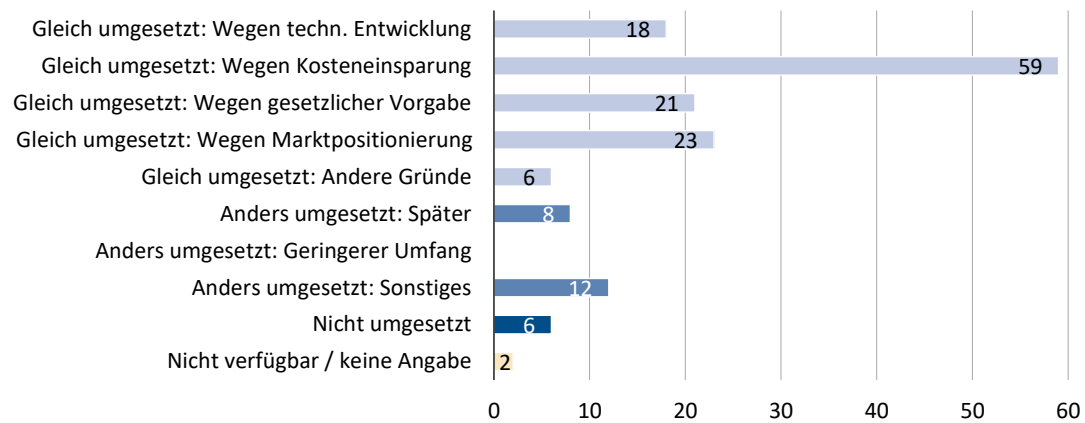
Die Auswertungen in Tabelle 5 sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren, da die Fallzahlen in den Teilgruppen sehr klein sein können.

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Unternehmen wurden auch gefragt, wie sie sich verhalten hätten, wenn es weder ein EHS noch eine ähnliche Form der CO₂-Bepreisung (z.B. CO₂-Abgabe) gegeben hätte. Wie Abbildung 32 zeigt, wäre ein Grossteil der Massnahmen auch ohne EHS (oder eine vergleichbare Massnahme) «gleich» umgesetzt worden: 127 der 153 Massnahmen, für welche eine Information vorliegt, oder mehr als 80%, wären gleich umgesetzt worden. Dabei sind die damit verbundenen Kosteneinsparungen (in der Regel eine Reduktion der Energiekosten) mit fast der Hälfte aller benannten Gründe die wichtigste Ursache, warum die Massnahmen auch ohne EHS umgesetzt worden wären.

⁷⁸ Einzig bezüglich des Umfangs der Emissionsreduktion einer Massnahme weist die grösste Kategorie, Emissionsreduktion über 50'000 tCO₂eq pro Jahr, einen klar höheren Mittelwert bei der Angabe des Einflusses des EHS auf die Entscheidungsfindung aus. Dies sind jedoch nur 2 Massnahmen; daher kann allein darauf keine Aussage zu Zusammenhängen abgestützt werden.

⁷⁹ Einzig der Sektor Diverse weist eine deutlich tiefere Einschätzung der Bedeutung des EHS im Massnahmenentscheid aus. Dieser Sektor enthält zahlreiche Unternehmen, welche erst 2021 zum EHS gestossen sind, weshalb sich diese Abweichung einer inhaltlichen Interpretation entzieht.

Abbildung 32: Umsetzung der Massnahme ohne EHS

n=155; Anzahl Nennung

«Wäre diese Massnahme auch ohne EHS umgesetzt worden? In welcher Form und aus welchem Grund wäre dies vorrangig der Fall gewesen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Nur eine Minderheit der Massnahmen wären ohne EHS nicht umgesetzt, anders umgesetzt oder später umgesetzt worden. Die grosse Mehrheit der Massnahmen wäre ohne das EHS gleich umgesetzt worden. Dies steht im Widerspruch zur Aussage der Unternehmen, dass das EHS im Schnitt eine mittlere Rolle in der Entscheidungsfindung der Massnahmen gespielt hat (siehe Abbildung 31). Dies könnte an erhebungstechnischen Herausforderungen aus der Kombination von subjektiven Einschätzungen und Fragen zu hypothetischen Situationen liegen,⁸⁰ womit der tatsächliche Zusammenhang zwischen Massnahmenentscheid und EHS zwischen beiden Aussagen liegen dürfte. Möglich ist jedoch auch, dass den Antworten eine unterschiedliche zeitliche Betrachtungsperspektive zugrunde liegt: Das EHS hatte eine mittlere Bedeutung, um die Massnahmen überhaupt zu prüfen und zu entwickeln. Viele Massnahmen haben sich dann aber auch ohne die finanziellen Anreize des EHS rentabel erwiesen (ganz besonders mit den inzwischen veränderten Rahmenbedingungen wie z.B. den gestiegenen Energiepreisen). Von heute aus betrachtet wären die Massnahmen dementsprechend auch ohne EHS umgesetzt worden, obwohl das EHS ursprünglich in der Entwicklung der Massnahmen durchaus eine Rolle gespielt hat – das EHS hätte eine Art «Trigger»-Funktion für die Prüfung von Massnahmen, ohne dann entscheidend für die Umsetzung zu sein. Die Befragung erlaubt es jedoch nicht, dies weiter zu vertiefen und zu klären. In jedem Fall verdeutlicht die hier beobachtete Diskrepanz nochmals, dass die Ergebnisse mit einer gewissen Vorsicht interpretiert werden müssen.

⁸⁰ Beide Fragestellungen sind von der Antwortenden subjektiv einzuschätzen, was Raum für einen Bias zu «sozial erwünschte Verhalten» lässt: Bei der Frage nach der Bedeutung des EHS wäre eine eher höhere Bedeutung wohl als «erwünscht» anzusehen. Bei der hypothetischen Frage dazu, was mit den Massnahmen ohne EHS passiert wäre, könnte ein Bias hingegen zum Status Quo hin bestehen, also der Antwort «gleich».

Tabelle 6 zeigt den Zusammenhang zwischen der Art der Massnahme und der Frage, ob diese auch ohne EHS umgesetzt worden wäre. Prozessoptimierungen wären vor allem wegen Kosteneinsparungen auch ohne EHS verfolgt worden. Dies gilt auch für Massnahmen zur Energieeffizienz, wobei hier zudem auch gesetzliche Vorgaben wichtig waren. Der Umstieg auf erneuerbare Energien hingegen erfolgte vor allem aus Gründen der Marktpositionierung.

Tabelle 6: Art der Massnahme und Umsetzung ohne EHS

	TOTAL	Pro- zessop- timie- rung	Elektri- fizie- rung	Ener- gieeffi- zienz	Erneu- erbare Ener- gien	Brenn- stoff- wechsel	Wärme- /Kälte- bezug von Dritten	Andere
TOTAL	155	48	4	47	21	8	3	24
Gleich umgesetzt: Wegen techn. Entwicklung	18	7	0	11	0	0	0	0
Gleich umgesetzt: Wegen Kosteneinsparung	59	23	0	19	4	3	1	9
Gleich umgesetzt: Wegen gesetzlicher Vorgabe	21	3	1	11	3	1	1	1
Gleich umgesetzt: Wegen Marktpositionierung	23	3	1	3	10	4	1	1
Gleich umgesetzt: Andere Gründe	6	4	0	0	1	0	0	1
Anders umgesetzt: Später	8	3	1	1	1	0	0	2
Anders umgesetzt: Geringerer Umfang	0	0	0	0	0	0	0	0
Anders umgesetzt: Sonstiges	12	3	0	1	1	0	0	7
Nicht umgesetzt	6	1	1	1	1	0	0	2
Nicht verfügbar / keine An- gabe	2	1	0	0	0	0	0	1

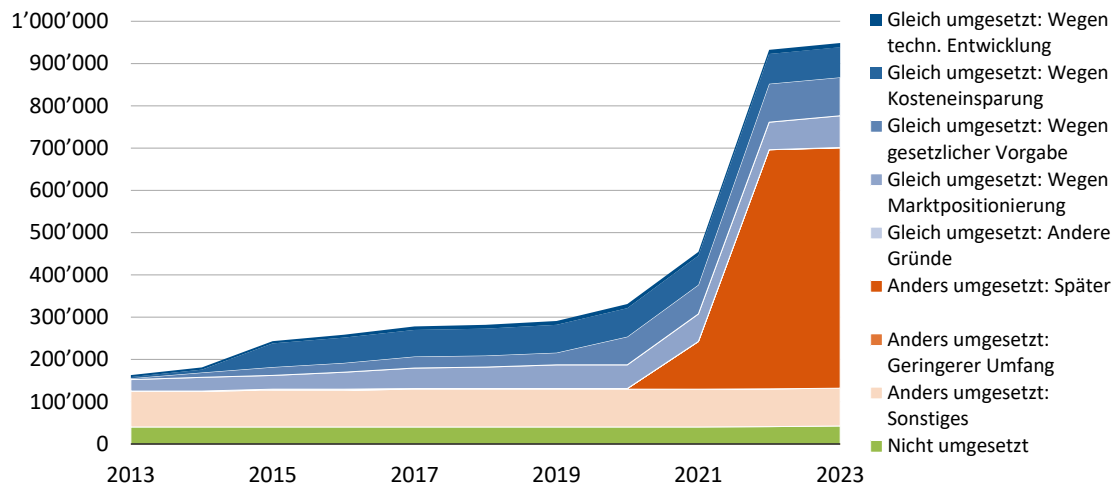
n=155; Anzahl Nennungen

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abschliessend wird aufgezeigt, wie die Massnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen beigetragen haben und welche Rolle dabei das EHS spielt. Dazu werden die Angaben der Unternehmen zu den Emissionsreduktionen je Massnahmen, zum Jahr der Umsetzung und dazu, ob eine Massnahme auch ohne EHS umgesetzt worden wäre, kombiniert. Abbildung 33 beinhaltet auch die (behördlich angeordnete) Massnahme zur Reduktion der Lachgas-Emissionen von Lonza. Da

diese Massnahme mit einer Wirkung von über 500'000 tCO₂eq pro Jahr die Darstellung dominiert, erfolgt in Abbildung 34 nochmals die Darstellung ohne diese Massnahme.

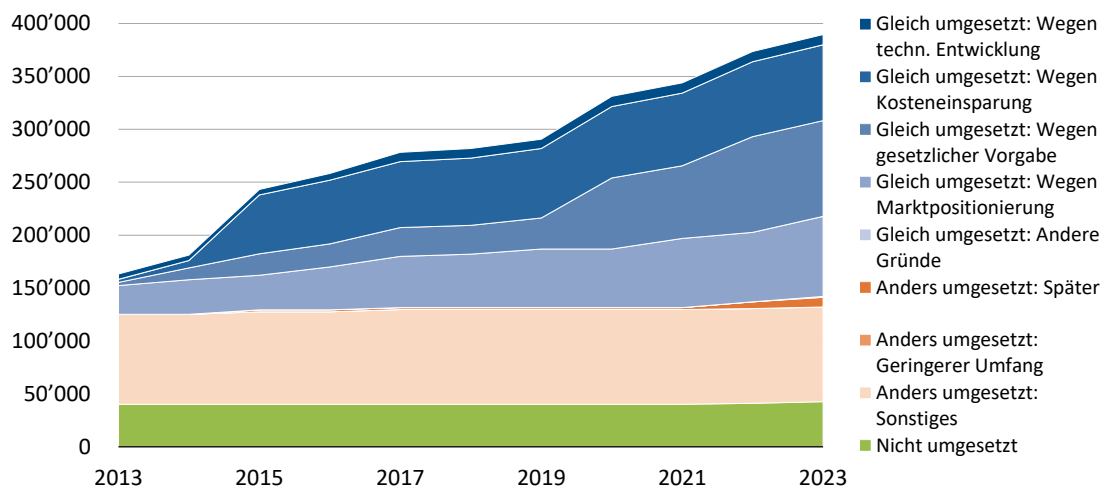
Abbildung 33: Emissionsreduktionen durch Massnahmen und Bedeutung EHS



n=107; Angabe der Einsparung Emissionen der Massnahmen pro Jahr in tCO₂eq, ab erstem Umsetzungsjahr
Frage nach der Einschätzung, **ob und wie eine Massnahme auch ohne EHS umgesetzt worden wäre.**
Alle Massnahmen mit einer Angabe zur Emissionsreduktion

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 34: Emissionsreduktionen durch Massnahmen und Bedeutung EHS, ohne Lachgas Lonza



n=106; Angabe der Einsparung Emissionen der Massnahmen pro Jahr in tCO₂eq, ab erstem Umsetzungsjahr
Frage nach der Einschätzung, **ob und wie eine Massnahme auch ohne EHS umgesetzt worden wäre.**
Alle Massnahmen mit Angabe zur Emissionsreduktion ausser Massnahme Lachgas Lonza

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Ohne die erwähnte Massnahme zur Reduktion der Lachgas-Emissionen haben die von den Unternehmen umgesetzten Massnahmen die Emissionen 2023 um fast 400'000 tCO₂eq reduziert. Das entspricht 13.4% der Emissionen, welche die Anlagen 2023 hatten, für welche die Frage nach den Massnahmen beantwortet wurde. Ohne die angegebenen Massnahmen wären die Emissionen 2023 also um gut 13% höher ausgefallen.⁸¹ Würde man diese Reduktion durch Massnahmen gleichmässig als Reduktion auf die ersten zehn Jahre des EHS verteilen, entspräche dies einer jährlichen Reduktion der Emissionen von 1.3%.

Für fast zwei Drittel dieser eingesparten Emissionen wären nach Einschätzung der Unternehmen die entsprechenden Massnahmen auch ohne das EHS in gleicher Form umgesetzt worden. Nur etwa ein Drittel der Emissionsreduktion wird von den Unternehmen ursächlich stärker mit dem EHS in Zusammenhang gebracht. Demgemäss wären Massnahmen mit rund 100'000 tCO₂eq Emissionsreduktionen nur anders, z.B. später, umgesetzt worden (orange Fläche), und gut 40'000 tCO₂eq Emissionsreduktionen wären ohne das EHS gar nicht umgesetzt worden (grüne Fläche). Die damit nach Angaben der Unternehmen eindeutig dem EHS zuschreibbaren Emissionsreduktion machen somit ca. 13% der gesamten, durch Massnahmen erreichten Emissionsreduktion im Jahr 2023 aus. Bezogen auf alle Emissionen im Jahr 2023 der antwortenden Anlagen entspricht dies 1.5%.⁸²

Die meisten Emissionsreduktionen, die ursächlich zumindest teilweise dem EHS zuzuordnen sind, erfolgten bereits ab 2013.⁸³ Die Massnahmen, die auch ohne EHS umgesetzt worden wären, verteilen sich hingegen stärker über die Zeit. Dies ist kompatibel mit der Tatsache, dass sich die Anreize durch das EHS aufgrund der tiefen Preise gegenüber der Einführung 2013 zumindest bis 2020 nicht verändert haben bzw. sogar geringer geworden sind. Gleichzeitig haben andere Faktoren wie die Energiepreise, technologische Entwicklungen oder gesetzliche Vorgaben zu veränderten Rahmenbedingungen geführt und somit Massnahmen ausgelöst. Dass man nach 2020 bzw. nach dem Höchststand der Preise für Emissionsrechte 2022 keine (zusätzlichen) Wirkungen der stärkeren Anreize durch das EHS erkennt, könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Zeit seitdem zu kurz ist, um bereits substanzielle Massnahmen aufgrund dieser veränderten Anreize umgesetzt zu haben.

⁸¹ Bezogen auf alle Anlagen im EHS, unabhängig davon, ob für diese Informationen zu den Massnahmen vorlagen oder nicht, würde die durch die genannten Massnahmen erreichte Reduktion 2023 10.0% betragen.

⁸² Bezogen auf alle Emissionen von EHS-Unternehmen im Jahr 2023, unabhängig von der Antwort zur Frage nach Massnahmen, sind dies 1.1%.

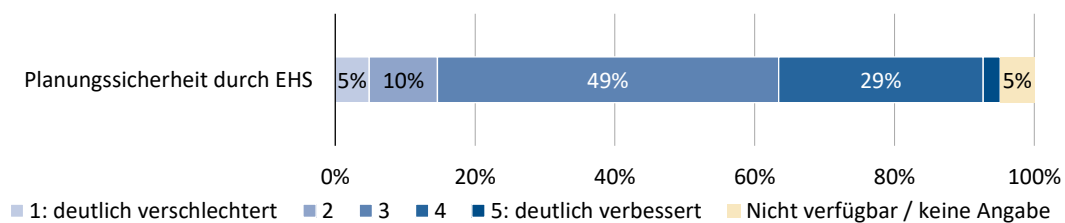
⁸³ In der Befragung wurden auch Massnahmen abgefragt, welche bereits in den Jahren vor 2013 umgesetzt wurden, sofern sie gemäss den Unternehmen in einem Bezug zum EHS standen. Zudem haben einige Unternehmen Massnahmen zusammengefasst angegeben, wobei als Jahr der Wirksamkeit insgesamt 2013 angegeben war. Es ist nicht sicher, dass alle Massnahmen wirklich 2013 bereits wirksam waren. Insofern ist es möglich, dass die Darstellung hier eindeutiger erscheint, als dies tatsächlich der Fall ist.

5.4. EHS im unternehmerischen Alltag

5.4.1. Planungssicherheit

Die Unternehmen wurden gefragt, ob sich mit der Einführung des EHS ihre Planungssicherheit verändert hat, insbesondere bzgl. der Planung der zu erwartenden Kosten durch Emissionen sowie bzgl. der Möglichkeit, dies in den Investitionsrechnungen zu berücksichtigen. Die Hälfte der Unternehmen bewertet die Planungssicherheit durch das EHS unverändert, 30% sehen eine Verbesserung.

Abbildung 35: Planungssicherheit für die Unternehmen durch CH-EHS-Teilnahme



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

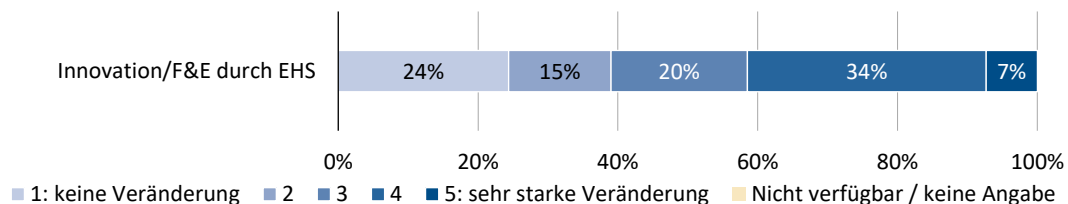
«Nach Eindruck Ihres Unternehmens, ist **das EHS ein System, mit welchem die Planungssicherheit für bzw. die Planbarkeit von Massnahmen zur Emissionsreduktion besser gegeben ist?**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

5.4.2. Auswirkungen auf Innovationstätigkeit

Wie Abbildung 36 zeigt, weiteten die Unternehmen ihre Innovations- und F&E-Aktivitäten, welche auf die Reduktion von CO₂-Emissionen abzielen, aus. Zwar berichten 40% der Unternehmen von keiner oder einer geringen Ausweitung, mehr als ein Drittel der Unternehmen bewertet die Ausweitung ihrer Innovationsaktivitäten mit dem Ziel der Emissionsminderung jedoch mit 4 Punkten (auf der Skala von 1 bis 5).

Abbildung 36: Innovation und F&E-Aktivitäten durch CH-EHS



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Hat das EHS bzw. die Bepreisung von CO₂-Emissionen **zusätzliche Aktivität Ihres Unternehmens in Innovation oder Forschung und Entwicklung ausgelöst**, welche das Ziel einer Reduktion / Vermeidung von Emissionen verfolgen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Unternehmen wurden zudem um eine Einschätzung gebeten, mit welchen Emissionsreduktionen sie auf Basis dieser F&E-Aktivitäten in den kommenden 10 Jahren rechnen. Da sich diese Frage nur mit einer Abschätzung unter Unsicherheit beantworten lässt, wurden nur grobe Kategorien erfragt: Keine Veränderung bis maximal 20% Einsparung der heutigen Emissionen, Einsparungen zwischen 20% und 50% oder von mehr als 50%. Tabelle 7 zeigt, dass eine Mehrheit der 41 antwortenden Unternehmen von einer Reduktion zwischen 20% und 50% innerhalb der nächsten 10 Jahre ausgeht. Tendenziell führt eine stärkere Veränderung der F&E-Aktivitäten durch das EHS (rechts in der Tabelle) zu einer erhöhten Erwartung bezüglich der zukünftigen Emissionsreduktionen (unten in der Tabelle).

Tabelle 7: Bedeutung EHS für F&E und erwartete Emissionsreduktion durch F&E

Erwartete Wirkung F&E auf Emissionen	Beeinflussung F&E-Aktivitäten durch CH-EHS					
	Total	1 keine Veränderung	2	3	4	5 sehr starke Veränderung
Total	41	10	6	8	14	3
Nein (oder bis max. 20%)	9	3	2	2	1	1
Ja, im Umfang von 20-50% der heutigen Emissionen	21	5	2	5	8	1
Ja, um mehr als 50% der heutigen Emissionen	4	0	1	0	2	1
Nicht verfügbar / keine An- gabe	7	2	1	1	3	0

n=41; Anzahl Nennungen

Anzahl der Unternehmen; vertikale Achse: Emissionen in % der heutigen Emissionen

Zeilen: «Rechnen Sie damit, dass **die Ergebnisse der Innovationsaktivitäten** der vergangenen 10 Jahre **eine erhebliche Reduktion des CO₂-Ausstosses** Ihres Unternehmens in den kommenden 10 Jahren ermöglichen werden?»

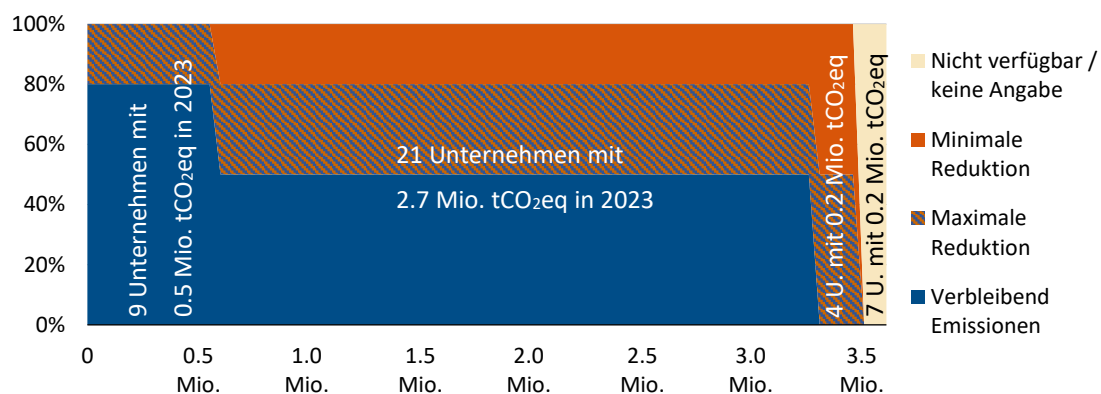
Spalten: Veränderung der F&E-Aktivitäten durch das EHS (siehe Abbildung 36)

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 37 zeigt, welche Bedeutung die Innovationsaktivitäten für die zukünftigen Emissionen haben können, wenn die in der Befragung geäußerten Erwartungen der Unternehmen zutreffen. In der Abbildung wird die Erwartung der Unternehmen zur Wirkung vergangener Innovationsaktivitäten auf die Emissionsreduktion der nächsten 10 Jahre mit den heutigen Emissionen der Unternehmen kombiniert. Insgesamt haben die Unternehmen, die die entsprechende Frage beantwortet haben, im Jahr 2023 ca. 3.6 Mio. tCO₂eq emittiert (horizontale Achse in Abbildung 37). Die orange Fläche in der Abbildung repräsentiert dann denjenigen Anteil der Emissionen, die nach Einschätzung der Unternehmen aufgrund ihrer Innovationsaktivitäten in spätestens 10 Jahren nicht mehr anfallen werden. Konkret haben beispielsweise 21 Unternehmen angegeben, dass sie mit einer Reduktion der Emissionen zwischen 20 und 50% gegenüber

heute rechnen. Diese Unternehmen emittierten im Jahr 2023 gut 2.7 Mio. tCO₂eq. Sie rechnen also damit, dass durch Ihre Innovationsaktivitäten mindestens 0.54 Mio. tCO₂eq (20% von 2.7 Mio. tCO₂eq) und maximal 1.36 Mio. tCO₂eq wegfallen könnten (50% von 2.7 Mio. tCO₂eq). Die Spannbreite ist in der Grafik blau-orange gestreift dargestellt. Die blau markierte Fläche in Abbildung 37 ist derjenige Teil der Emissionen, welcher nach Einschätzung der Unternehmen in den nächsten 10 Jahren auf Basis bisheriger Innovationsanstrengungen nicht eliminiert werden können. Von den ca. 3.5 Mio. tCO₂eq der Unternehmen, die diese Frage beantwortet haben, können in den nächsten 10 Jahren 0.6 bis 1.7 Mio. tCO₂eq durch die bisherigen Innovationsaktivitäten vermieden werden, also zwischen 18% und 48% der Emissionen. Ca. 1.8 Mio. tCO₂eq oder 52% der heutigen Emissionen können zumindest auf Basis der bisherigen Innovationsbemühungen nach Einschätzung der Unternehmen nicht vermieden werden.

Abbildung 37: Mögliche Reduktion Emissionen in den nächsten 10 Jahren aufgrund bisheriger F&E-Aktivitäten



n=41 Unternehmen mit total 3.6 Mio. tCO₂eq in 2013

Horizontale Achse: Heutige Emissionen der Unternehmen pro Jahr in Mio. tCO₂eq

Vertikale Achse: Potenzielle Reduktion in % der heutigen Emissionen

«Rechnen Sie damit, dass **die Ergebnisse der Innovationsaktivitäten** der vergangenen 10 Jahre **eine erhebliche Reduktion des CO₂-Ausstosses** Ihres Unternehmens in den kommenden 10 Jahren ermöglichen werden?»

Siehe auch Text für eine Lesehilfe dieser Abbildung.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

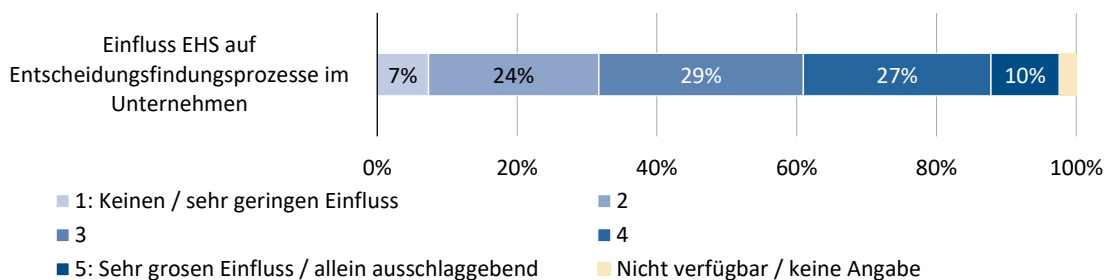
Die Antworten legen nahe, dass die Unternehmen einen zusätzlichen Impuls für Innovations- und F&E-Aktivitäten zur Emissionsreduktion spüren, und dass die Unternehmen für die nächsten ca. 10 Jahre auch mit erheblichen Emissionsreduktionen basierend auf diesen Innovationsaktivitäten rechnen. Diese Einschätzungen zeigen nicht nur, dass Innovation wichtig ist, um Emissionen vermeiden zu können, sondern demonstrieren auch, dass nach Selbsteinschätzung der Unternehmen das EHS bei ihnen substanzielle Innovationsanreize setzt.

5.4.3. Entscheidungsprozesse

In vielen Unternehmen wird dem Klimaschutz und damit auch dem Instrument EHS eine hohe Bedeutung beigemessen. In mehr als der Hälfte der antwortenden Unternehmen ist es das obere Management, welches sich im Unternehmen am intensivsten um die Vorbereitung der Entscheidungen im Zusammenhang mit dem EHS kümmert, in weiteren 30% das mittlere Management. Dabei stehen allerdings nur beschränkt Ressourcen zur Verfügung. In der Mehrheit der 38 Unternehmen, welche die Frage beantworten konnten, stehen für die Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem EHS maximal 20 Stellenprozente zur Verfügung. Nur bei 5 Unternehmen sind dies 60 Stellenprozente oder mehr.

Die Bedeutung des EHS kann auch anhand der Veränderungen betrachtet werden, welche die Einführung des EHS in den Entscheidungsstrukturen der Unternehmen ausgelöst hat. So wurde mit der Einführung des EHS bei weniger als der Hälfte der Unternehmen (40%) die Verantwortung auf eine höhere Hierarchieebene verschoben. Bei 22% der Unternehmen stehen seit Einführung des EHS deutlich mehr Kapazitäten (Stellenprozente) für Klimaschutzaspekte im Unternehmen zur Verfügung. Schliesslich schätzen die Unternehmen selbst ein, dass das EHS generell nur einen mittleren Einfluss auf die Entscheidungsfindungsprozesse im Unternehmen gehabt hat (Abbildung 38).

Abbildung 38: Einfluss EHS auf Entscheidungsfindungsprozesse im Unternehmen



n=43; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Welchen **Einfluss** hat das EHS generell auf die Entscheidungsfindungsprozesse im Unternehmen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Unternehmen hatten an dieser Stelle der Befragung die Gelegenheit, ihre Antworten zusätzlich zu erläutern oder weitere Kommentare hinzuzufügen. Dies wurde von etwas weniger als der Hälfte der Unternehmen genutzt. Mehrfach wurde betont, dass die Unternehmen – teilweise erst seit kurzem, meist jedoch bereits seit längerem – die mit dem EHS verbundenen Kosten von Emissionen in ihren Entscheidungen berücksichtigen und in die Investitionsrechnungen mit einbeziehen. Die Unternehmen betonen jedoch auch, dass das EHS bzw. die damit

verbundenen Kosten eigentlich nie allein ausschlaggebend sind für die Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen. Es ist immer einer von mehreren Faktoren, welche die Entscheidungsfindung beeinflussen. Zentral gehören dazu auch die Investitionszyklen, also die periodische Erneuerung von Anlagen. Viele mögliche Massnahmen, welche zu einer Reduktion der Emissionen führen können, lassen sich nur eingebettet in den normalen Investitionszyklus durchführen.⁸⁴ Zudem wird die Verfügbarkeit – bzw. vor allem die Nicht-Verfügbarkeit – von technologischen Lösungen mit weniger Emissionen mehrfach als kritischer Faktor genannt.

5.4.4. Erwartungen und Erwartungsbildung Preise Emissionsrechte

Die Unternehmen wurden gefragt, ob sie über eigene Prognosen für die Entwicklung der Preise von Emissionsrechten verfügen. Nur 7 Unternehmen haben angegeben, über solche Prognosen zu verfügen, 5 Unternehmen davon haben ihre Prognosen offengelegt.⁸⁵ Die Preiserwartungen orientieren sich – bei einiger Variation zwischen den einzelnen Prognosen – an den zum jeweiligen Prognosezeitpunkt herrschenden Preisen und gehen jeweils von einem langsamen Preisanstieg über die Zeit aus.

Tabelle 8: Prognosen der Preise für Emissionsrechte

Für ...	2013	2020	2025	2030	2040
Zeitpunkt Prognoseerstellung					
in 2013	10-36	30-100		30-50	
in 2018/19		0-50	40-80	50-100	
heute			70-80	80-135	100-150

n max = 5 (für die meisten Felder der Tabelle ist n noch kleiner)

«Prognose des Preises für ein Emissionsrecht in CHF»

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

5.4.5. Aktivität Unternehmen am Sekundärmarkt

Bezüglich ihrer Aktivitäten am Sekundärmarkt, also im Handel von Emissionsrechten mit dritten Parteien, hat ein Viertel der Unternehmen (10) angegeben, sich gar nicht am Sekundärmarkt beteiligt zu haben. Weitere knapp 38% (16) sind ausschliesslich zum Erwerb der für die Deckung von eigenen Emissionen nötigen Emissionsrechte als Käufer aufgetreten. Weitere 14% (6) haben ausschliesslich überzählige Emissionsrechte verkauft. Das verbleibende Viertel der

⁸⁴ Vorrangig aus wirtschaftlichen Gründen, aber teils auch technisch bedingt.

⁸⁵ In den Vertiefungsinterviews hat eine Mehrheit der Unternehmen angegeben, dass sie grundsätzlich Prognosen verwenden, sich aber auf externe Quellen stützen. Diese Antwort ist nicht gleichbedeutend damit, dass überhaupt keine Prognosen verwendet wurden.

Unternehmen (10) hat sich aktiver am Sekundärmarkt beteiligt, beispielsweise mit Käufen und Verkäufen zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Die bisherige Zurückhaltung gegenüber dem Sekundärmarkt zeigt sich auch anhand der Handelsstrategien der Unternehmen. Wenn die Unternehmen über eine explizite Strategie verfügen, orientiert sich diese meist am unmittelbaren Bedarf des Unternehmens (Tabelle 9).

Tabelle 9: Handelsstrategie der Unternehmen am Sekundärmarkt

Element in der Handelsstrategie	Unternehmen	Anteil
Aufbau eines Vorrats an Emissionsrechten (für zukünftigen erwarteten Bedarf und/oder zur Absicherung gegenüber Schwankungen und Risiken)	25	61%
Generierung von Erträgen aus dem Verkauf nicht benötigter Emissionsrechte	5	12%
Zur Realisierung von Handelsgewinnen (Kauf und Verkauf, Spekulationsgewinne)	1	2%
Andere: Bitte erläutern:	1	2%
Das Unternehmen hat keine spezifische Handelsstrategie bzw. -ziele	18	44%

n = 41; Anzahl und Anteil der Nennungen, Mehrfachnennung möglich

«Welche **prinzipiellen Ziele verfolgte Ihr Unternehmen hinsichtlich des Handels mit Emissionsrechten** vorrangig (Ihre Handelsstrategie)?»

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Unter den Gründen, warum die Unternehmen nicht stärker am Sekundärmarkt aktiv sind, wurde als am bedeutendsten der fehlende Bedarf überhaupt zu handeln genannt (Tabelle 10). Auch andere Gründe haben eine gewisse Bedeutung, wobei zudem in den Kommentaren auch «Zu wenig Information zu den Abläufen», dass das «EHS ... nicht zum Geld verdienen dienen» soll (Vermeidung von Rufschädigung) und steuerliche Probleme bei der Abwicklung mit ausländischen Handelspartnern genannt wurden.

Tabelle 10: Gründe geringe Nutzungsintensität Sekundärmarkt

Vorgegebene Gründe	Mittelwert der Bewertung von 1: «nicht relevant» bis 5: «ausserordentlich relevant»
Administrativer Aufwand zu hoch	2.1 (n=37)
Fehlendes Know-how im Unternehmen / fehlende Kapazitäten	2.3 (n=36)
Fehlender Bedarf zu handeln	3.3 (n=37)
Potenzielle Erträge/Kosteneinsparungen zu gering	2.3 (n=31)
Fehlende Handelspartner	1.8 (n=33)

n max=37; Mittelwert der Bewertung (1-5)

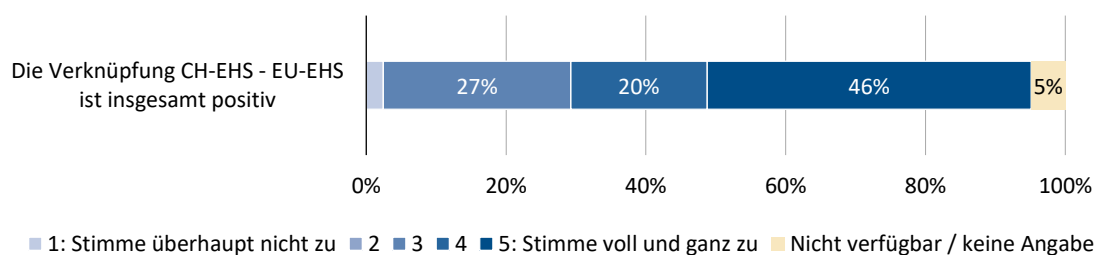
«Welchen Gründe haben Ihr Unternehmen davon **abgehalten, den Sekundärmarkt stärker zu nutzen?**»

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

5.5. Generelle Einschätzung der Unternehmen zum EHS

Seit dem 1. Januar 2020 sind die Emissionshandelssysteme der Schweiz und der EU miteinander verknüpft (der Verknüpfung, auch als «Linking» bezeichnet). Schweizer und EU-Emissionsrechte sind damit wechselseitig auch beim jeweiligen Partner gültig; Unternehmen können ihren Bedarf an Emissionsrechten in der Schweiz oder der EU decken. Die Unternehmen sehen diese Verknüpfung überwiegend als sinnvoll an (Abbildung 39). Dabei werden verschiedene Aspekte als wichtig erachtet (Tabelle 11).

Abbildung 39: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS generell



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Die **Verknüpfung des Schweizer EHS mit dem EHS der EU ist insgesamt positiv**. Würde Ihr Unternehmen dieser Aussage zustimmen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Tabelle 11: Bewertung verschiedener Einzelaspekte der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS

Vorgegebene Aspekte	Mittelwert der Bewertung
	von 1: «stimme überhaupt nicht zu» bis 5: «stimme voll und ganz zu»
Verknüpfung ist insgesamt positiv	4.1 (n=39)
Einheitlicher Emissionsrechtspreis CH und EU	4.3 (n=39)
Preisvolatilität (möglicherweise tiefer)	3.7 (n=34)
Preisentwicklung	3.9 (n=34)
Liquidität (Marktumfang und Handelsvolumen)	4.4 (n=33)
Einheitliche Regulierung / gleiche Wettbewerbsbedingungen	4.3 (n=38)
Administrativer Aufwand	3.3 (n=34)
n max=39; Mittelwert der Bewertung (1-5)	
«Würde Ihr Unternehmen der Aussage zustimmen, dass die nachfolgend angeführten Aspekte wichtig waren bezüglich der Auswirkungen der Verknüpfung auf die Funktionsweise des Schweizer EHS?»	

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Tabelle 12 zeigt die Bedeutung, die die Unternehmen verschiedenen Aspekten der Weiterentwicklung des EU-EHS – und damit auch des CH-EHS – beimessen. Allen erfragten Aspekten wird mit durchschnittlichen Bewertungen von 3.7 bis 4.4 eine hohe Bedeutung beigemessen, wobei aus Sicht der Unternehmen der Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus in der EU (CBAM) die höchste Bedeutung zukommt. Dass ein CBAM in der Schweiz (vorerst) nicht eingeführt werden soll, hat für die Unternehmen ebenfalls eine hohe Bedeutung.⁸⁶

⁸⁶ Dies bedeutet jedoch nicht zwingend, dass die Unternehmen den Verzicht auf die Einführung CBAM in der Schweiz problematisch sehen. Die Fragen waren neutral formuliert, sodass eine hohe Bedeutung beispielsweise auch mit einer positiven Einstellung dazu verbunden sein kann.

Tabelle 12: Bedeutung der aktuellen Anpassungen im EHS

Vorgegebene Aspekte	Mittelwert der Bewertung von 1: «völlig unbedeutend» bis 5: «sehr bedeutend»
Die Überarbeitung des Marktstabilisierungsmechanismus	3.7 (n=27)
Die beschleunigte Reduktion des Caps	4.2 (n=33)
Die Reduktion der Gratiszuteilungen für eine Reihe von Sektoren	4.1 (n=36)
Die Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) in der EU	4.4 (n=33)
Der (vorläufige) Verzicht der Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) in der Schweiz	4.0 (n=32)

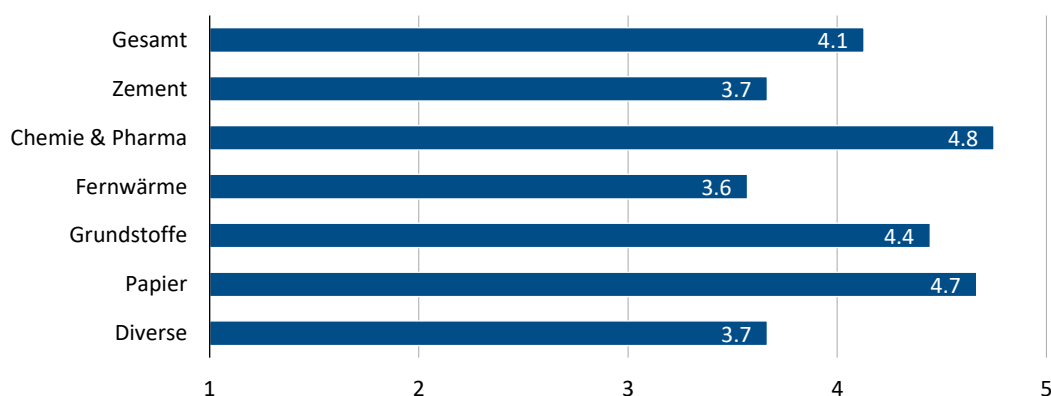
n max=41; Mittelwert der Bewertung (1-5)

«Wie **bewertet** Ihr Unternehmen die **Bedeutung** der aufgeführten Anpassungen im EHS?»

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Einschätzungen der Unternehmen unterscheiden sich dabei in den einzelnen Punkten. Eine Unterteilung der Unternehmen nach verschiedenen Charakteristika (z.B. Sektor, Umfang Emissionen, etc.) zeigt jedoch nur wenige systematische Unterschiede zwischen diesen Teilgruppen. Diese sind zudem wegen der kleinen Samplegrösse der Teilgruppen mit Vorsicht zu interpretieren. Die auffälligsten Abweichungen ergaben sich dabei bei der Hauptfrage zur Verknüpfung (Abbildung 40) sowie bezüglich der Einschätzung zur Herstellung einheitlicher Wettbewerbsbedingungen (Abbildung 41).

Abbildung 40: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS, nach Sektoren

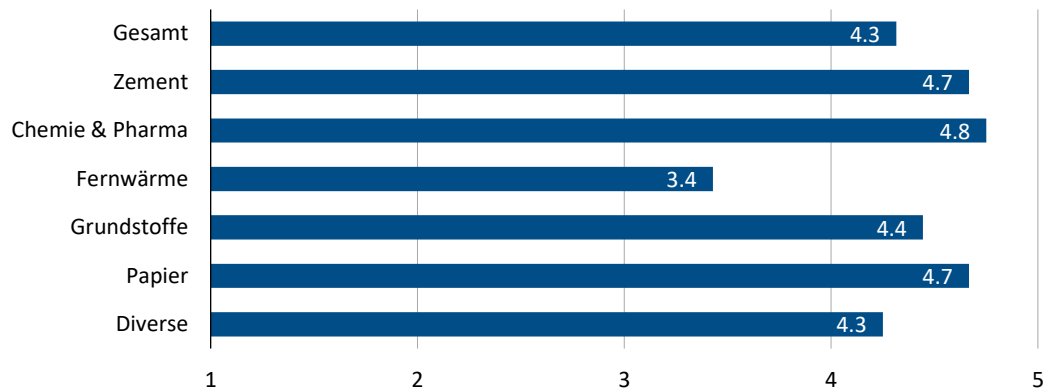


n max=39; Mittelwert der Bewertung von 1 = «stimme überhaupt nicht zu» bis 5 = «stimme voll und ganz zu»

«Das **der Verknüpfung** Schweizer EHS mit dem EHS der EU **ist insgesamt positiv**. Würde Ihr Unternehmen dieser Aussage zustimmen?»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 41: Bewertung der Verknüpfung CH-EHS – EU-EHS, nach Sektoren, einheitliche Wettbewerbsbedingungen



n max=39; Mittelwert der Bewertung von 1 = «stimme überhaupt nicht zu» bis 5 = «stimme voll und ganz zu»
 «Würde Ihr Unternehmen der Aussage zustimmen, dass die nachfolgend angeführten Aspekte wichtig waren bezüglich der Auswirkungen der Verknüpfung auf die Funktionsweise des Schweizer EHS? - **Einheitliche Regulierung / gleiche Wettbewerbsbedingungen**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Diejenigen Sektoren, welche besonders stark im internationalen Wettbewerb stehen, bewerten die Bedeutung der Verknüpfung und die gleichen Wettbewerbsbedingungen höher. Andererseits ist festzustellen, dass für einen Sektor wie die Fernwärme, der keinem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist, die Bedeutung gering ist.

Die Unternehmen wurden auch gefragt, wie sich die aktuellen Anpassungen im EHS auf ihr eigenes Unternehmen auswirken werden. Hier fallen die Bewertungen tiefer aus als bei den Fragen nach der allgemeinen Bedeutung (Tabelle 13). Die höchste Zustimmung erhält dabei die Aussage: «Die Notwendigkeit für emissionsreduzierende Investitionen nimmt zu», gefolgt vom steigenden Bedarf an entsprechender Innovation.

Bezüglich der Veränderung der Wettbewerbsfähigkeit sowie möglicher Verlagerungen von Produktion ins Ausland sehen die Unternehmen die Bedeutung der Anpassungen im EHS in einem mittleren Bereich. Allerdings ergeben sich erhebliche Differenzen, wenn man die Antworten nach Sektoren gliedert (Abbildung 42, Abbildung 43).

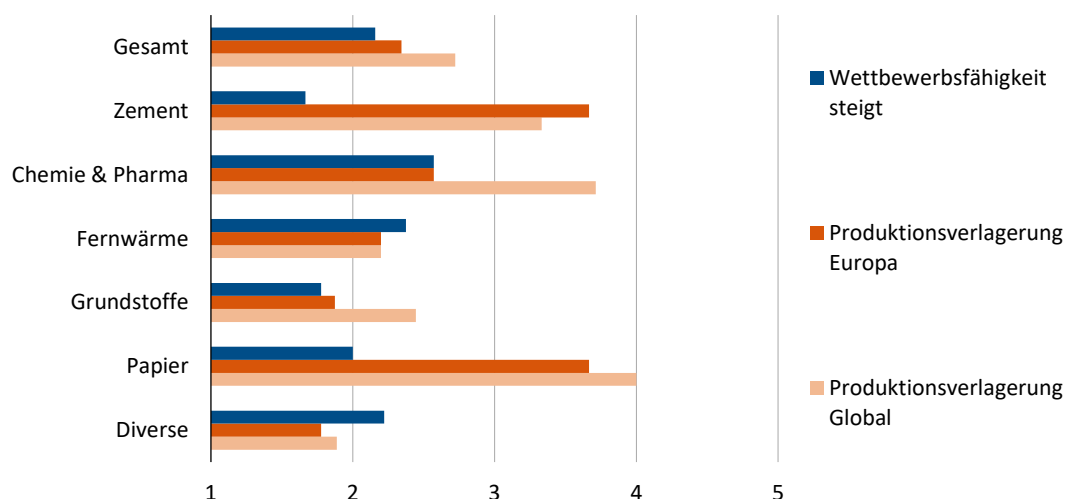
Tabelle 13: Erwartete Auswirkungen der aktuellen Anpassungen im EHS

Vorgegebene Aspekte	Mittelwert der Bewertung von 1: «trifft überhaupt nicht zu» bis 5: «trifft voll und ganz zu»
Die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens verbessert sich.	2.2 (n=38)
Die Wahrscheinlichkeit einer (teilweisen) Produktionsverlagerung ins europäische Ausland steigt.	2.3 (n=35)
Die Wahrscheinlichkeit einer (teilweisen) Produktionsverlagerung ins aussereuropäische Ausland steigt.	2.7 (n=36)
Die Notwendigkeit für emissionsreduzierende Investitionen nimmt zu.	3.9 (n=38)
Innovationen und technologischer Fortschritt im Unternehmen werden verstärkt gefördert.	3.5 (n=38)
Die Planungssicherheit für Ihr Unternehmen nimmt zu.	2.8 (n=37)

n max=41; Mittelwert der Bewertung (1-5)

«Wie **schätzt Ihr Unternehmen die Weiterentwicklung des EHS** bezüglich der nachfolgenden Aspekte ein?»

Tabelle INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Abbildung 42: Wettbewerbsfähigkeit und Verlagerungswahrscheinlichkeit durch CH-EHS, nach Sektoren

n max=38; Mittelwert der Bewertung von 1 = «stimme überhaupt nicht zu» bis 5 = «stimme voll und ganz zu»

«Wie schätzt Ihr Unternehmen **die Weiterentwicklung des EHS** bezüglich der nachfolgenden Aspekte ein?»

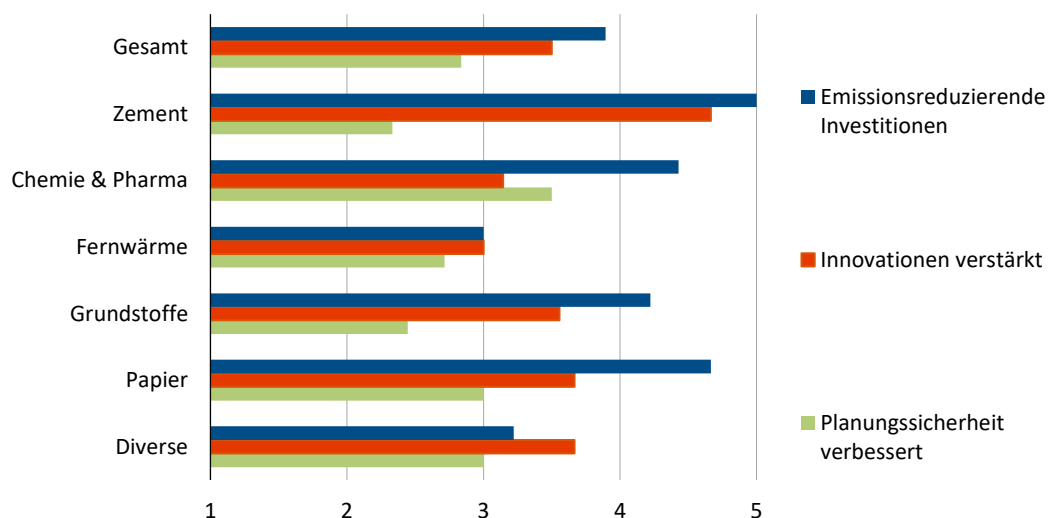
- Die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens verbessert sich.
- Die Wahrscheinlichkeit einer (teilweisen) Produktionsverlagerung ins europäische Ausland steigt.
- Die Wahrscheinlichkeit einer (teilweisen) Produktionsverlagerung ins aussereuropäische Ausland steigt. »

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Unternehmen gehen nicht davon aus, dass die beschlossenen bzw. heute bekannten Anpassungen im EHS ihre Wettbewerbsfähigkeit steigert (Abbildung 42). Gleichzeitig sehen sie

aber auch allenfalls einen geringen Anstieg der Wahrscheinlichkeit von Produktionsverlagerungen aus der Schweiz in die EU. Es zeigen sich jedoch einige Unterschiede der Einschätzung je nach Sektor. In den Sektoren Papier und Zement wird die Gefahr einer Verlagerung deutlich grösser eingeschätzt als im Mittel. Hingegen sehen die Unternehmen im Bereich der Grundstoffe nur einen sehr geringen Anstieg der Wahrscheinlichkeit einer Verlagerung ins EU-Ausland. Nur wenig anders stellt sich das Bild für die Verlagerungsgefahr in das Nicht-EU-Ausland (global) dar. Die Gefahr wird insgesamt etwas höher eingeschätzt, wobei der Bereich Chemie & Pharma mit mehr als einem Punkt den stärksten Anstieg gegenüber einer Verlagerung in die EU sieht. Hingegen schätzt der Sektor Zement als einziger Sektor die Wahrscheinlichkeit einer Verlagerung ins Nicht-EU-Ausland sogar etwas geringer ein als in die EU.

Abbildung 43: Investitionsanreize, Innovation und Planungssicherheit durch CH-EHS, nach Sektoren



n max=38; Mittelwert der Bewertung von 1 = «stimme überhaupt nicht zu» bis 5 = «stimme voll und ganz zu»

«Wie schätzt Ihr Unternehmen die Weiterentwicklung des EHS bezüglich der nachfolgenden Aspekte ein?»

- Die Notwendigkeit für emissionsreduzierende Investitionen nimmt zu.
- Innovationen und technologischer Fortschritt im Unternehmen werden verstärkt gefördert.
- Die Planungssicherheit für Ihr Unternehmen nimmt zu.»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Die Unternehmen haben auch an dieser Stelle wieder die Gelegenheit genutzt, zusätzliche Aspekte in Kommentaren anzusprechen. Vor allem wurde dabei thematisiert, dass die Unternehmen faire Wettbewerbsbedingungen benötigen und gleich lange Spiesse fordern wie ihre ausländischen Konkurrenten. Dabei wurde vereinzelt auch die Notwendigkeit eines CBAM für die Schweiz betont. Angesprochen wurden zudem Aspekte wie der Wunsch nach einer (temporären) Möglichkeit, CCU (Carbon Capture and Usage) im EHS anzuerkennen, die

Weiterentwicklung hin zu einem Handelssystem für Removals (NET) oder die Bereitstellung von Infrastruktur für CCS (Carbon Capture and Storage). Verschiedentlich wurde auch geäussert, dass in diesen Themen nicht klar sei, wohin die Entwicklung gehen solle, und daher für die Unternehmen keine Planungssicherheit bestehe.

Ein weiteres, in einigen Kommentaren angesprochenes Themenfeld ist der administrative Aufwand, wobei verschiedene Punkte genannt wurden.⁸⁷ Es wurde betont, dass das System in der EU administrativ noch aufwendiger sei. Die Schweiz solle sich trotz der Verknüpfung nicht in diese Richtung bewegen.

5.6. Wirtschaftliche Auswirkungen auf Unternehmen

Der administrative Aufwand, welcher bei den Unternehmen im Zusammenhang mit dem EHS entsteht, wurde in der Befragung ebenfalls erfasst. Eine detaillierte Auswertung der Antworten zu den administrativen Kosten war jedoch nicht möglich.⁸⁸ Zudem haben für die meisten abgefragten Kostenarten nur wenige Unternehmen Angaben gemacht. Die Auswertung beschränkt sich daher auf die beiden wichtigsten Kostenarten und die Angaben des Medians, welcher weniger anfällig gegenüber einzelnen Falschangaben ist:

- Der interne personelle Aufwand für Monitoring, Berichterstattung und Verifizierung liegt im Median bei 20 Stellenprozenten.
- Externe Kosten, z.B. für Energieberater oder IT-Lösungen beliefen sich im Median-Unternehmen auf CHF 20'000 pro Jahr.

5.7. Einschätzungen Unternehmen zur Weiterentwicklung des EHS

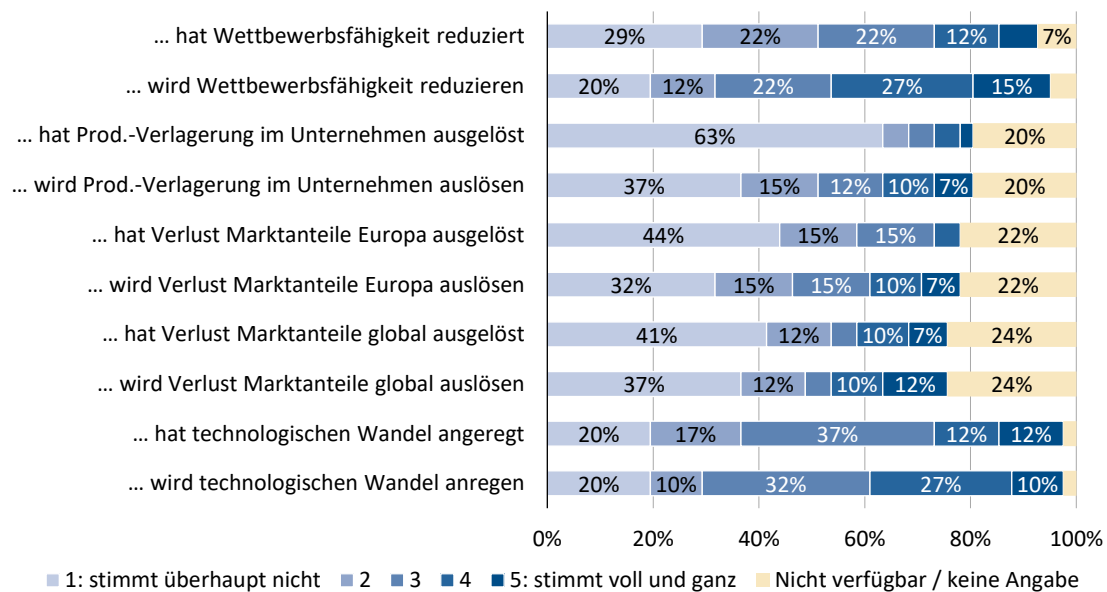
Die Unternehmen haben die Auswirkungen des EHS auf ihre eigene Entwicklung eingeschätzt, differenziert für verschiedene Aspekte sowie nach der vergangenen Wirkung (für die Phase 2013 bis 2023) und den erwarteten Wirkungen in der Zukunft (Abbildung 44). Grundsätzlich bewerten die Unternehmen die zukünftigen Wirkungen etwas stärker als die Auswirkungen in der Vergangenheit. Mit Bezug auf die verschiedenen abgefragten Aspekte sehen die Unternehmen nach eigener Einschätzung die stärksten Auswirkungen im Bereich der Wettbewerbsfähigkeit, welche insgesamt durch das EHS belastet wird. Allerdings weisen die Unternehmen hier eine grosse Varianz auf. Andererseits sind die Anreize, die das EHS für den technologischen Wandel setzt, für die Unternehmen recht deutlich, vor allem in Zukunft. Hingegen spürt nur eine Minderheit der Unternehmen bereits klare Marktanteilsverluste, und Produktionsverlagerungen

⁸⁷ So beziehen sich einzelne Kommentare auf den Aufwand von Mutationen im administrativen System, die zu hohen formalen Anforderungen oder den hohen Aufwand zur Einführung neuer Mitarbeitender.

⁸⁸ Die Originalangaben der Unternehmen liegen extrem weit auseinander – in einigen Fällen ist eindeutig ersichtlich, dass in den Eintragungen ein Einheitenfehler vorlag (z.B. Stellenprozente anstatt Vollzeitäquivalente, in CHF anstatt 1000 CHF). Da es jedoch auch Grenzfälle gibt, wo Unsicherheit darüber besteht, ob ein Eingabefehler vorliegt oder nicht, und dies auch nicht durch Nachrecherche abschliessend geklärt werden konnte, ist eine Korrektur der Angaben nicht möglich.

waren bisher kaum ein Thema. Auch dies nimmt in Zukunft zu, aber gerade durch das EHS ausgelöste Produktionsverlagerungen sind auch in Zukunft nur bei einem Drittel der Unternehmen möglicherweise oder wahrscheinlich ein Thema.

Abbildung 44: Einschätzungen der Unternehmen zu Konsequenzen des EHS für ihr Unternehmen
Das EHS ...



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Wie **beeinflusst das Schweizer EHS die wirtschaftliche Situation** Ihres Unternehmens? Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen» Fragetexte gekürzt, vollständige Fragestellungen siehe Box B4.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

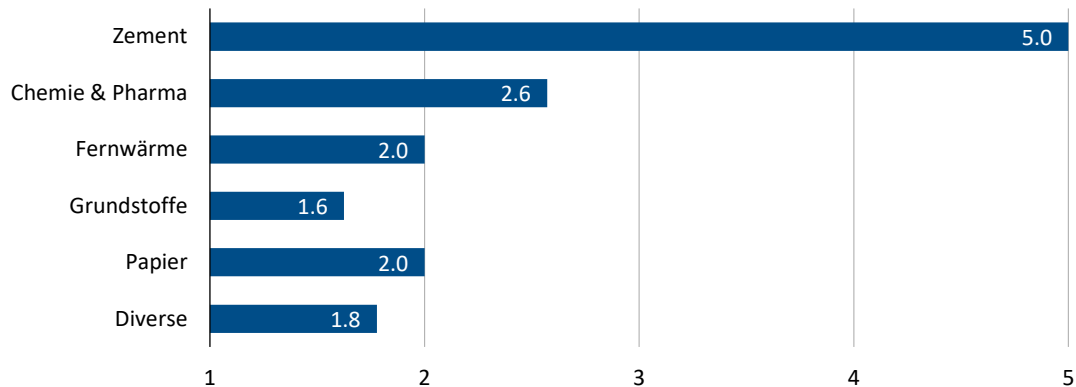
Box B4: Die vollständigen Fragen zur Abbildung 44 lauten:

- Das EHS hat 2013 bis 2023 die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens reduziert.
- Das EHS wird voraussichtlich die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens in Zukunft reduzieren.
- Das EHS hat 2013 bis 2023 zu einer Verlagerung von Produktion aus der Schweiz innerhalb des Unternehmens geführt.
- Das EHS wird voraussichtlich zukünftig zu einer Verlagerung von Produktion aus der Schweiz innerhalb des Unternehmens führen.
- Das Unternehmen hat innerhalb Europas (inkl. Schweiz) 2013 bis 2023 Marktanteile durch das EHS verloren.
- Das Unternehmen wird voraussichtlich innerhalb Europas (inkl. Schweiz) zukünftig Marktanteile durch das EHS verlieren.

- Das Unternehmen hat ausserhalb Europas 2013 bis 2023 Marktanteile durch das EHS verloren.
- Das Unternehmen wird voraussichtlich ausserhalb Europas zukünftig Marktanteile durch das EHS verlieren.
- Das EHS hat 2013 bis 2023 dazu beigetragen, dass das Unternehmen den technologischen Wandel frühzeitig angegangen ist und dadurch seine Wettbewerbsposition halten/verbessern konnte.
- Das EHS wird voraussichtlich zukünftig dazu beigetragen, dass das Unternehmen den technologischen Wandel frühzeitig angeht und dadurch seine Wettbewerbsposition erhalten/stärken kann.

Bildet man Teilgruppen von Unternehmen anhand verschiedener Charakteristika der Unternehmen (z.B. nach Sektor oder Emissionsvolumen), zeigen sich keine deutlich abweichenden Antwortmuster auf die einzelnen Fragen, mit einer deutlichen Ausnahme: Die Unternehmen des Zementsektors geben an, dass die Aussage, dass das EHS zu Marktanteilsverlusten ausserhalb Europas geführt hat, voll und ganz zutrifft (5 von 5 möglichen Punkten). Der Mittelwert der Antworten aller Unternehmen liegt bei 2.1 Punkten; ausser Chemie & Pharma mit 2.6 Punkten liegen alle anderen Sektoren mit ihrer Einschätzung unterhalb dieses Mittelwerts (Abbildung 45). Ähnliches gilt für die gleiche Frage bezüglich der erwarteten zukünftigen Entwicklung: Der Mittelwert über alle Unternehmen liegt bei 2.3 Punkten, die Einschätzung aus dem Sektor Zement weiterhin bei 5 Punkten (ohne Abbildung). Zudem ist der Anstieg des Mittelwerts von 2.1 bei der Betrachtung der vergangenen Entwicklung auf 2.3 bei den Erwartungen für die Zukunft allein auf einen Anstieg der Einschätzung im Sektor Chemie & Pharma zurückzuführen. Dieser Sektor schätzt die Gefahr zukünftiger Marktanteilsverluste ausserhalb Europas um fast einen Punkt höher ein als mit Bezug auf die vergangene Entwicklung.

Abbildung 45: Verlust von Marktanteilen 2013-2023 ausserhalb Europas, nach Sektoren



n=31 (n=41 abzgl. 10 «Nicht verfügbar / keine Angabe»)

Mittelwert der Bewertung 1 = trifft überhaupt nicht zu, 5 = trifft voll und ganz zu

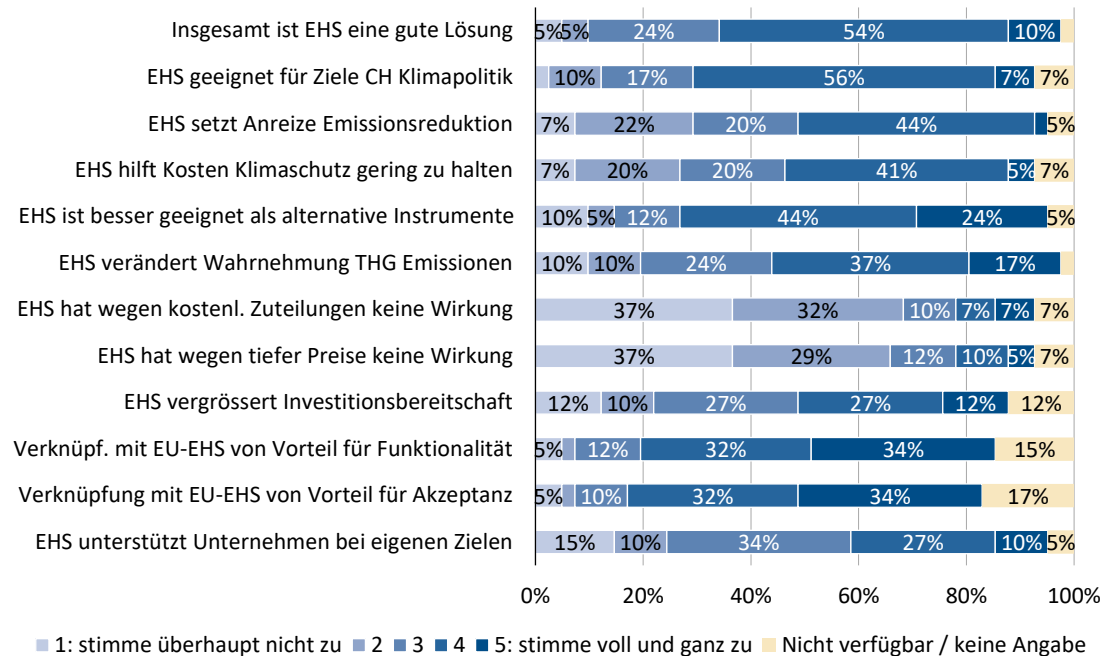
«Wie beeinflusst das Schweizer EHS die wirtschaftliche Situation Ihres Unternehmens? Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen: - **Das Unternehmen hat ausserhalb Europas 2013 bis 2023 Marktanteile durch das EHS verloren.**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Insgesamt bewerten die Unternehmen das EHS in vielen Bereichen positiv (Abbildung 46). Zwei Drittel der Unternehmen stimmen der Aussage zu, dass das EHS insgesamt eine gute Lösung ist (Bewertung 4 oder 5). Am wenigsten positiv wird die Unterstützung der unternehmenseigenen Ziele durch das EHS gesehen, aber auch hier antwortet ein Drittel der Unternehmen im mittleren Bereich (Wert 3), und mehr als ein Drittel stimmt der Aussage zu (Wert 4 oder 5).

Fast zwei Drittel der Unternehmen halten das EHS für ein geeignetes Instrument, um die Ziele der Schweizer Klimapolitik zu erreichen (Wert 4 oder 5). Zudem stimmt mehr als die Hälfte der Unternehmen der Aussage zu (Wert 4 oder 5), dass das EHS die interne Wahrnehmung der Bedeutung von Treibhausgasemissionen im Produktionsprozess in den Unternehmen verändert hat.

Abbildung 46: Einschätzungen Unternehmen zum EHS insgesamt



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Wie bewertet Ihr Unternehmen das EHS? Bitte geben Sie zu den nachfolgenden Aussagen jeweils die Einschätzung aus Sicht Ihres Unternehmens ab», Fragetexte gekürzt, vollständige Fragestellungen siehe Box B5.

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

Box B5: Die vollständigen Fragen zur Abbildung 46 lauten:

- Insgesamt – in der Gesamtbetrachtung – ist das EHS eine gute Lösung.
- Das EHS ist ein geeignetes Instrument, um das Ziel der Schweizer Klimapolitik – eine Reduktion der Emissionen von Treibhausgasen – zu erreichen.
- Das EHS ist ein Mechanismus, welcher wesentliche Anreize für unser Unternehmen setzt, laufend die Möglichkeiten zur Emissionsreduktion zu prüfen.
- Als marktorientierte Lösung hilft das EHS, die Kosten für Klimaschutz so gering wie möglich zu halten.
- Das EHS ist aus wirtschaftlicher Sicht besser geeignet als alternative Instrumente (Verbote/Gebote, CO₂-Abgabe, ...).
- Das EHS verändert die interne Wahrnehmung der Bedeutung von Treibhausgasemissionen im Produktionsprozess in den Unternehmen.
- Wegen der hohen Gratiszuteilung von Emissionsrechten hat das EHS (bisher) keine Wirksamkeit.
- Wegen der tiefen Preise von Emissionsrechten hat das EHS (bisher) keine Wirksamkeit.

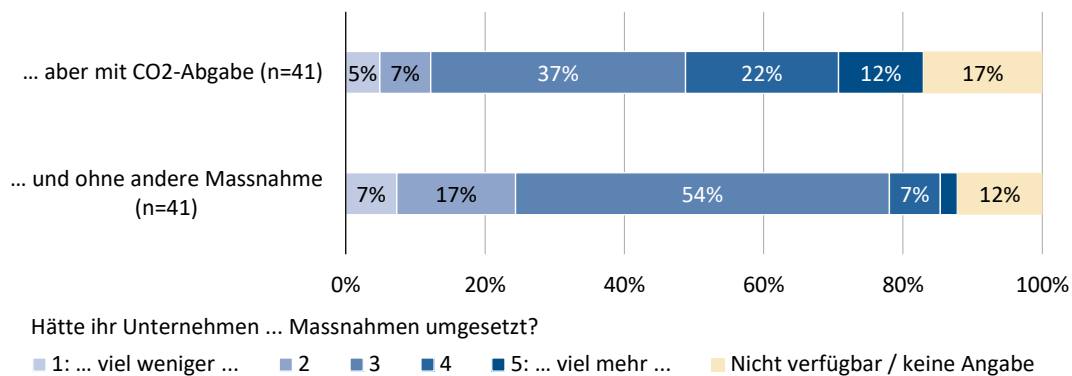
- Die Erwartung zukünftiger Belastungen durch das EHS (Reduktion Cap und Reduktion Gratiszuteilung) vergrössert die Investitionsbereitschaft in emissionsmindernde Massnahmen bereits heute.
- Die Verknüpfung mit dem EU-EHS ist von Vorteil für die Funktionalität des CH-EHS.
- Die Verknüpfung mit dem EU-EHS ist von Vorteil für die Akzeptanz des CH-EHS.
- Das EHS unterstützt unser Unternehmen dabei, die selbstgesteckten Klima- oder Dekarbonisierungsziele zu erreichen.

5.8. Hypothetische Situation ohne EHS

Abschliessend wurden die Unternehmen gebeten, eine hypothetische Einschätzung abzugeben, wie ihr Unternehmen auf eine Situation reagiert hätte, in der es anstatt dem EHS der CO₂-Abgabe unterstanden hätte. Mehr als ein Drittel der Unternehmen geben an, es hätte sich nichts bezüglich der Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion verändert (Abbildung 47). Bei ebenfalls rund einem Drittel wäre es zu mehr Massnahmen gekommen. Bei gut 10% der Unternehmen hingegen wäre es zu weniger Massnahmen gekommen (die verbleibenden 17% konnten keine Angabe machen).

Eine weitere hypothetische Situation unterstellt, dass das CO₂-Gesetz für sehr emissionsintensive Anlagen nichts vorgeschrieben hätte, weder das Emissionshandelssystem noch eine CO₂-Abgabe. Für diesen Fall gibt mehr als die Hälfte der Unternehmen an, dass dies an der Umsetzung von Massnahmen zur Emissionsreduktion nichts verändert hätte. Immerhin ein Viertel der Unternehmen geht davon aus, dass weniger oder viel weniger Massnahmen umgesetzt worden wären (die übrigen Unternehmen konnten überwiegend keine Auskunft geben, nur weniger als 10% hätten mit mehr Massnahmen gerechnet).

Abbildung 47: Hypothetische Reaktion der Unternehmen ohne EHS ...



n=41; Bewertung (1-5): Häufigkeit der Nennung

«Hypothetische Frage: **Hätte das CO₂-Gesetz statt des Emissionshandelssystems auch für sehr emissionsintensive Anlagen die CO₂-Abgabe ohne Befreiungsmöglichkeit vorgeschrieben, hätte ihr Unternehmen... Massnahmen umgesetzt?**» und

«Hypothetische Frage: **Hätte das CO₂-Gesetz für sehr emissionsintensive Anlagen nichts vorgeschrieben (weder Emissionshandelssystem noch CO₂-Abgabe), hätte ihr Unternehmen ... Massnahmen umgesetzt?**»

Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Befragung EHS-Unternehmen 2024

5.9. Abschliessende Kommentare der Unternehmen

Zwischenzeitlich sowie auch zum Abschluss der Befragung wurden den Unternehmen die Gelegenheit gegeben, zusätzliche Kommentare und ergänzende Erläuterungen im Freitext einzubringen. Dies wurde von knapp der Hälfte der Unternehmen genutzt. Die Kommentare lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Unternehmen handeln aus unterschiedlichen Gründen klimafreundlich und setzen, wenn möglich, Massnahmen zur Emissionsreduktion um. Voraussetzung ist jedoch immer, dass sich die Massnahmen auch wirtschaftlich rechnen. Insofern wird ein Preis für CO₂-Emissionen als wichtig und notwendig erachtet, wobei das EHS als marktnahes Instrument dafür als geeignet angesehen wird. Die Unternehmen berücksichtigen die entsprechenden Kosten in ihren Überlegungen und Entscheiden.
- Zusätzliche Kosten, welche Konkurrenten nicht haben, verschlechtern die Wettbewerbsposition. Dies bringt die Gefahr von Marktanteilsverlusten oder Produktionsverlagerungen, welche die Unternehmen als ernsthafte Gefahr sehen. Die Belastung nicht «zu gross» werden zu lassen bzw. soweit möglich für – global – gleich lange Spiesse zu sorgen, ist den Unternehmen ein wichtiges Anliegen.
- Auch wenn die grundsätzliche Funktionsweise des EHS und die Abläufe wenig Anlass zu Anmerkungen boten, gab es immer wieder einzelne Kommentare, die den bürokratischen Aufwand als «unnötig hoch» taxierten. Insbesondere wurde verschiedentlich ein «zu grosser» Formalismus genannt (wiederholt Originaldokumente nötig, Mehrfachangaben gleicher

Informationen, etc.) sowie die Herausforderung, mit den komplexen und vielen Änderungen unterworfenen Regulierung Schritt zu halten (ganz besonders für kleinere Unternehmen mit beschränkten Fachressourcen für das Thema).

6. Interviews und Fallstudien

Die Vertiefungsinterviews dienten im Nachgang der Befragung zur Vertiefung, Ergänzung und Plausibilisierung der Resultate, insbesondere aus der Unternehmensbefragung. Ausgewählt wurden Vertreter der Sektoren Zement, Stahl und Papier sowie eine Auswahl kleinerer Unternehmen. Es wurden insgesamt 10 Interviews durchgeführt.

6.1. Allgemeine Aussagen der Unternehmen

Es ist allen Unternehmen wichtig, auf Augenhöhe mit ihrer Konkurrenz im In- und Ausland agieren zu können und nicht durch Schweizer Regelungen benachteiligt zu werden. Auch benötigen sie Planungssicherheit, insbesondere hinsichtlich der EHS-Regeln. Diese sollten schon frühzeitig bekannt sein (z.B. die Benchmark-Werte der Zuteilung oder Emissionsfaktoren). Zudem betonen zahlreiche Unternehmen die grundsätzlich grosse Bedeutung der kostenlosen Zuteilungen, welche die wirtschaftliche Belastung in Grenzen halten und das EHS für sie überhaupt erst wirtschaftlich tragbar machen würde.

Bis 2020 hatte das EHS aus Sicht der Interviewpartner aufgrund der niedrigen Preise für Emissionsrechte nur eine begrenzte Wirkung. Auch waren die freien Zuteilungen in der Regel (fast) ausreichend, wodurch das Thema EHS in den Unternehmen, insbesondere in den Chefetagen, nicht besonders beachtet wurde. Mit dem Anstieg der Preise ab 2020 und den absehbaren Kürzungen der Zuteilungen änderte sich diese Situation jedoch grundlegend. Heute kalkulieren viele Unternehmen mit einem CO₂-Preis von etwa 80 bis 100 CHF pro Tonne in ihren Investitionsrechnungen. Dadurch hat das EHS nun eine direkte Auswirkung auf die Entscheidungen von Massnahmen. Auch der Handel mit Emissionsrechten wird seitdem bei mehr Unternehmen aktiv geplant und vorausschauender geplant angegangen (häufig über einen Zeitraum von 3 bis 5 Jahren).

Payback-Vorgaben für kleinere Massnahmen liegen in der Regel bei 2 bis 3 Jahren. Für grössere Massnahmen kann der von einem Unternehmen akzeptierte Payback auch länger sein, je nach Risiko und Produktionsprozess. Bei sehr grossen Massnahmen entscheidet das Management aufgrund einer Vielzahl von Überlegungen. Oft legt das Management Ziele fest und das Erreichen der festgelegten Ziele hat dann einen ähnlich hohen Stellenwert wie die Payback-Vorgaben.

Für die Prognosen des CO₂-Preises verlassen sich die Unternehmen auf externe Szenarien, gemäss denen der CO₂-Preis bis 2030 auf bis zu 200 CHF pro Tonne ansteigen könnte. Den Unternehmen ist bewusst, dass die Unsicherheit aufgrund von Faktoren wie der wirtschaftlichen Entwicklung sehr hoch ist.

Das EHS ist jedoch nicht der einzige Treiber für Emissionsreduktionen. Weitere Treiber sind unter anderem Energiekosten, Kunden, Konkurrenten sowie freiwillige Instrumente wie die Science Based Targets Initiative (SBTI). Da Nachhaltigkeitsberichte öffentlich eher wahrgenommen werden als Daten des Schweizer Emissionshandelsregisters, kommt auch aus der Berichterstattung vermehrt Druck.

Vorschläge für Massnahmen stammen meist aus dem Energiemanagement, teilweise auch direkt aus der Produktion. In einigen Fällen werden externe Büros mit Energieanalysen beauftragt, die Potenzialanalysen erstellen und Massnahmen vorschlagen. Die Umsetzung gestaltet sich jedoch teils schwierig, insbesondere bei 24/7-Produktionsbetrieb, da Änderungen und Umstellungen immer heikel sind.

Ein Unternehmen nannte als erfolgreiches Förderinstrument, das für 10 Projekte im Bereich Strom eingesetzt wurde, das ProKilowatt-Programm. Dieses sei effektiv und könnte auch für CO₂-Emissionen übernommen werden. Die Regeln könnten dabei ähnlich gestaltet werden, um auch im Brennstoffbereich Anreize für Innovation und Emissionsreduktion zu schaffen.

In Unternehmen, die auch Standorte ausserhalb der Schweiz und der EU betreiben, kommt es zu interner Konkurrenz, da der Ort der Produktion innerhalb des Konzerns primär nach wirtschaftlichen Aspekten entschieden wird. Dann kann ein hoher CO₂-Preis gekoppelt mit der Unsicherheit dazu führen, dass ein Produkt nicht in der Schweiz hergestellt wird.

6.2. Erwartungen und Wünsche an Weiterentwicklung EHS

Die Unternehmen wünschen, den administrativen Aufwand möglichst gering zu halten und nicht alle Details aus dem EU-EHS zu übernehmen. Die Schweiz sollte schnell entscheiden, wie sie die EHS-Regeln der EU übernimmt, da die Regeln ab 2026 erst jetzt in der EU diskutiert werden. Das lässt wenig Vorlaufzeit zu reagieren. Das BAFU sollte daher in Erwägung ziehen, bereits Vorinformationen oder Schätzungen bereitzustellen, statt erst dann, wenn alles endgültig festgelegt ist. Ein weiteres Problem sei, Informationen zur Zukunft des Systems zu erhalten. Der Zugang zu solchen Informationen erfolge oft nur über persönliche Kontakte, während die öffentlich verfügbaren Informationen teils nicht sehr hilfreich seien.

Punktuell wird der Wunsch nach effizienteren Handelsmöglichkeiten für Emissionsrechte erwähnt. Mit der Verknüpfung mit dem EU-EHS steht nun zwar ein geregelter Markt zur Verfügung, jedoch können beispielsweise Emissionsrechte aus dem CH-EHS dort nicht gehandelt werden, und der Zugang zum Handel in der EU wird als nicht effizient genug empfunden.

Die Unternehmen erwarten, dass bei der Weiterentwicklung des EHS die Entwicklung ihrer Wettbewerbsfähigkeit berücksichtigt wird und für gleich lange Spiesse in der Konkurrenz mit dem Inland wie dem Ausland gesorgt wird. Insbesondere kritisch wird die Reduktion der kostenlosen Zuteilungen gesehen, welche einige Unternehmen ohne entsprechende Begleitmassnahmen als nicht wirtschaftlich tragbar bezeichnen.

6.3. Vertiefung Sektor Zement

In der Schweiz existieren sechs Zementwerke. Dort werden gemahlener Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO_3), Ton und andere Rohmaterialien in einem Drehofen bei hohen Temperaturen (über $1'400^\circ\text{C}$) gebrannt. Dabei entsteht Zementklinker (v.a. Calciumoxid CaO) und als Nebenprodukt wird geogenes CO_2 emittiert. Zusätzlich wird CO_2 durch den Energieverbrauch beim Erhitzen des Ofens emittiert, einerseits aus fossilen Brennstoffen wie Kohle. Andererseits werden auch sogenannte alternative Brennstoffe verwendet (z.B. Trockenklärschlamm, Altreifen oder Lösungsmittel). Diese bestehen teilweise aus Kohlenstoff organischen Ursprungs und führen daher dazu, dass weniger fossiles CO_2 emittiert wird. Der so gewonnene Zementklinker ist der Hauptbestandteil von Zement. Insgesamt ist die Zementproduktion die grösste Quelle industrieller CO_2 -Emissionen in der Schweiz.

Gemäss den Aussagen der Unternehmen war in der Vergangenheit die Reduktion von CO_2 -Emissionen nur eine sekundäre Priorität. Der Hauptfokus lag auf den Energiekosten, da diese einen grossen Anteil an den Gesamtkosten der Zementproduktion ausmachen. Daher waren Zementwerke bereits energieeffizient, um die Kosten zu minimieren. In den letzten Jahren hat jedoch die Reduktion der CO_2 -Emissionen an Priorität gewonnen. Aktuell laufen zahlreiche Innovationsprojekte in Zusammenarbeit mit Fachhochschulen und Verbänden. Der Hebel für Veränderungen sei somit umgelegt worden.

Es gibt verschiedene Ansätze zur Emissionsreduktion in der Zementindustrie.

- Einer dieser Ansätze besteht in der Entwicklung neuer Zementprodukte, die weniger Klinker benötigen. Dadurch wird der sogenannte Klinkerfaktor gesenkt, was zu einer Verringerung der Emissionen führt. Da die Aktivitätsrate für Zementwerke allerdings die Klinkerproduktion ist, führt diese Massnahme dazu, dass auch die Zuteilung sinkt, was einen Fehlanreiz darstellt (dies gilt zumindest derzeit noch; mit der in Zukunft vermutlich sinkenden kostenfreien Zuteilung⁸⁹ verliert dies an Relevanz). Ausserdem bedeutet die Produktion neuer Zementprodukte höhere Kosten durch neue Normen und zusätzliche Installationen, da das Mahlen der Materialien aufwendiger wird.

⁸⁹ Der Zement-Sektor ist im EU-EHS Teil des CBAM-Bereichs. Da die Schweiz die Vorgaben mindestens so strikt gestalten muss wie im EU-EHS, werden vermutlich die kostenlosen Zuteilungen für den Zementsektor mit der Einführung von CBAM in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts sinken und nach 2030 gegen null fallen.

- Ein weiterer vielversprechender Ansatz ist die Verwendung bereits karbonisierter Rohmaterialien. So wird beispielsweise ein gewisser Anteil kalzinierter Ton beigemischt. Diese Materialien verursachen weniger geogene Emissionen und benötigen geringere Temperaturen. Allerdings kann kalzinierter Ton nur eine bestimmte Menge an Klinker ersetzen, da sonst die Qualität des Zements leidet.
- Die Verwendung alternativer Brennstoffe stellt ebenfalls eine Möglichkeit dar, die Emissionen zu senken. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Option anlagenspezifisch unterschiedlich ist. Nicht alle Zementwerke können alle Arten von Brennstoffen nutzen, da die Brennkammern entsprechend angepasst sein müssen. Solche Anpassungen erfordern hohe Investitionen. Zusätzlich ist das Angebot an alternativen Brennstoffen begrenzt. Auch die Zulassungsbestimmungen spielen eine Rolle: So ist es zwar möglich, Klärmetallschlacke zu verbrennen, jedoch können dabei Schwermetalle in den Zement gelangen, was beim Abriss des Betons problematisch ist.

Trotz dieser vielfältigen Ansätze gibt es Grenzen in der Reduktion der Emissionen, weshalb die CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS) unerlässlich ist, um die Emissionen in Richtung null zu bringen.

Die Zementindustrie hat noch andere Auflagen zu erfüllen, was zu Zielkonflikten führt. Als Beispiele wurden genannt:

- Die Luftreinhalteverordnung fordert eine weitgehende Zerstörung der Luftschadstoffe NO_x und VOC (volatile organic compounds), was mit einem höheren Brennstoffeinsatz und damit zusätzlichen CO₂-Emissionen verbunden ist.
- Zielvereinbarungen fordern eine Steigerung der Energieeffizienz. Die Energieeffizienz sinkt allerdings mit dem Einsatz von alternativen Brennstoffen, weil mehr Förderluft und zusätzliche Aggregate benötigt werden, was den Energieverbrauch pro Klinker erhöht.

6.4. Vertiefung Sektor Stahl

In der Schweiz existieren zwei Stahlwerke, die Stahl ausschliesslich aus Alteisen produzieren. Dies erfolgt im Elektroofenverfahren, bei dem Alteisen mit Strom geschmolzen wird, wodurch weniger CO₂ entsteht im Vergleich zur traditionellen Hochofenproduktion, die auf Kohlenstoff als Reduktionsmittel angewiesen ist. Dennoch emittieren auch die Schweizer Stahlwerke noch erhebliche Menge an CO₂.

Die Unternehmen sehen ihre wirtschaftliche und finanzielle Lage derzeit schwierig. Die Strompreise seien höher als in vielen anderen Ländern, was den Wettbewerbsdruck erhöht. Zudem erhielten Wettbewerber oftmals mehr Innovationsförderung, wie etwa ein Werk in Frankreich, das 30% an nicht rückzahlbaren Förderbeiträgen erhalten hat. Die Emissionen sind nicht

linear von der Aktivitätsrate abhängig, da ein hoher Sockelverbrauch besteht, der auch bei niedrigerer Aktivität weiterhin Emissionen verursacht, weswegen die Auslastung ein wichtiger Faktor ist.

Eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst die Umsetzung von Massnahmen. Ein sehr wichtiger Punkt in diesem Zusammenhang ist der Dekarbonisierungsfahrplan, den das interviewte Unternehmen bereits veröffentlicht hat. Bis 2030 wurden bereits konkrete Massnahmen festgelegt, die in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollen. Es ist jedoch technisch nicht möglich, die Emissionen auf null zu reduzieren. Kohle wird für die Chemie der Produkte benötigt, und Erdgas kann nicht vollständig durch Wasserstoff oder Elektrizität ersetzt werden. Zudem gibt es zu wenig Biogas, um diese Lücke zu schliessen.

Nach 2030 wird es gemäss dem Unternehmen wichtig sein, dass sich der Markt in Richtung einer Nachfrage nach und Zahlungsbereitschaft für CO₂-armen Stahl entwickelt. Es müsste eine Verpflichtung eingeführt werden, dass grüne Produkte bevorzugt gekauft werden müssen, und dafür ein Aufpreis gezahlt wird. Andernfalls wäre die Dekarbonisierung auf lange Sicht nicht möglich.

6.5. Vertiefung Sektor Papier

Die Papierproduktion verursacht CO₂-Emissionen vor allem beim Einsatz von fossilen Brennstoffen zur Holzverarbeitung und beim Trocknen des Papiers. Insgesamt gibt bzw. gab es im CH-EHS 10 Unternehmen des Papiersektors. Zwei davon wurden nach 2013 geschlossen und sind damit aus dem EHS ausgeschieden. Vier der Unternehmen sind erst im Jahr 2021 in das EHS eingetreten. Unternehmen des Sektors Papier stossen im Durchschnitt rund 17'000 tCO₂eq pro Jahr aus. Sie sind damit eher kleinere EHS-Unternehmen, sowohl bezüglich ihrer CO₂-Emissionen als auch bezüglich weiterer Unternehmenskennzahlen. Die Emissionen im gesamten Papiersektor waren von 2013 bis 2023 stark rückläufig, einerseits aufgrund der Schliessungen und andererseits, weil ein Unternehmen (Perlen Papier) auf Fernwärmenutzung umgestellt hat, wodurch dessen die CO₂-Emissionen fast vollständig reduziert wurden.⁹⁰

Die Unternehmen sagten einheitlich aus, dass Energiekosten aus wirtschaftlichen Gründen eine zentrale Rolle spielen. Zudem sei die finanzielle Situation im Papiersektor generell angespannt, was die Schliessungen von zwei Werken in den letzten Jahren zeige. Daher bestehe wenig finanzieller Handlungsspielraum bzw. Liquidität für Massnahmen. Somit können hohe CO₂-Kosten schnell existenzbedrohend werden. Gleichzeitig könne Energieeffizienz Wettbewerbsvorteile gegenüber Mitbewerbern bewirken. Beispielsweise erwähnte ein Unternehmen ein Biomassekraftwerk zur thermischen Verwertung von Abfällen, womit Wärme und Strom gewonnen werden können.

⁹⁰ Siehe hierzu z.B. <https://www.perlen.ch/nachhaltigkeit/unsere-ressourcen/energie/>.

Die Umsetzung von Massnahmen kann je nach externen Faktoren unterschiedlich schwierig sein. Teilweise sind komplexe und langwierige Planungen nötig. Die Nutzung einer KVA als Wärmequelle durch die Produktion von Perlen Papier wurde laut dem Unternehmen durch einen bewussten Standortentscheid für die KVA in räumlicher Nähe zu einem Grossabnehmer der Abwärme ermöglicht. Diese Planung fand bereits vor der Einführung des EHS statt. Daher meint das Unternehmen, dass die Wirkung dieser grossen Massnahme nicht direkt dem EHS angerechnet werden könne. Allerdings sei die Einführung eines EHS schon absehbar gewesen. In einer alternativen Planung hätte das Unternehmen auch die Option eines neuen Gaskraftwerks erwogen, dies jedoch dann auch wegen der absehbaren CO₂-Kosten verworfen.

Für Perlen Papier war der damit einhergehende Überschuss an Zuteilungen finanziell vorteilhaft und konnte genutzt werden, um Verluste im regulären Betrieb abzufedern. Andere Werke haben hingegen nicht die Möglichkeit, Abwärme zu nutzen. In einem Fall wurde zudem genannt, dass kein Zugriff auf eine leistungsstarke Stromleitung bestehe, was den Einsatz von Hochtemperatur-Wärmepumpen erschwere.

Weil in Zukunft die Benchmarks der kostenlosen Zuteilung herabgesetzt werden, wünschen sich die Unternehmen im Papiersektor Unterstützung durch den Bund und die Kantone, sowohl finanziell als auch im Bereich Wissenstransfer und Infrastruktur. Kritisiert wurde, dass es z.B. für Gebäude zahlreiche Förderprogramme gebe, solche für die Industrie im Vergleich aber relativ rar seien. Besonders kritisiert wurde, dass die Unterstützung für energieintensive Unternehmen zu gering ausfallen würde, wenn man tatsächlich eine Reduktion der Treibhausgasemissionen erreichen möchte.

6.6. Portrait kleine Unternehmen anderer Sektoren

Es ist für kleine Unternehmen allgemein schwierig, alle Mechanismen und Entwicklungen im EHS zu verfolgen und zu verstehen. Besonders problematisch ist die Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Entwicklung der CO₂-Preise und der damit verbundenen Mehrkosten (abzüglich der Zuteilungen). Der administrative Aufwand im Zusammenhang mit dem Emissionshandel sei erheblich, was viele Unternehmen vor Herausforderungen stellt. Kleine Unternehmen würden sich nur einmal im Jahr mit den administrativen Arbeiten des EHS beschäftigen, wodurch wenig Routine entstehe. Anmeldung und Eingabe werden als administrativ kompliziert empfunden und seien jeweils mit einigem Aufwand verbunden. Dabei wird gar nicht unbedingt das EHS als System angesprochen, sondern die praktische, für gelegentliche Anwender herausfordernde technische und administrative Umsetzung.⁹¹

⁹¹ Zum Online-Portal des EHR gab es z.B. folgende Aussagen: Programmierung sei «nicht kundenfreundlich für seltene Anwender» und «nicht intuitiv und veraltet», das Portal sei anfällig für Fehleingaben.

Verschiedentlich wurde auch das Auktionsverfahren kritisch gesehen. Die den Unternehmen teils unklaren Regeln, namentlich bezüglich des Abbruchs von Auktionen, die lange Verpflichtungsdauer für Angebote sowie die grossen zeitlichen Abstände zwischen Auktionen, werden als belastend angesehen. Teilweise geben Unternehmen an, daher seit der Verknüpfung nur noch im EU-Markt für Emissionsrechte aktiv zu sein. Für andere Unternehmen hingegen ist dies wegen zu geringen Volumen keine Option.

Im Jahr 2020 sind viele kleine Unternehmen dem EHS beigetreten, obwohl sie das nicht zwingend hätten tun müssen (entweder als Opt-in oder häufiger, indem sie die Opt-out Option nicht genutzt haben). Dies erfolgte gemäss den Gesprächspartnern vor allem deshalb, weil zu einem kritischen Zeitpunkt unklar war, ob es für sie weiterhin möglich sein würde, am System der Verminderungsverpflichtungen (auch genannt Zielvereinbarungen) teilzunehmen und somit von der CO₂-Abgabebefreiung zu profitieren. Um sicher zu sein, von der CO₂-Abgabe befreit zu bleiben, haben sich die Unternehmen für eine Teilnahme am EHS entschieden. Im Nachhinein haben viele dieser Unternehmen dies bedauert, da Verminderungsverpflichtungen weniger administrativen Aufwand erfordern würden und wahrscheinlich auch zu geringeren CO₂-Kosten geführt hätten. Sie sehen sich hier in der Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt, insbesondere da nicht alle Konkurrenzunternehmen ebenfalls im EHS sind. Es stösst dabei auf Unverständnis, dass eine Rückkehr zu Zielvereinbarungen und damit das Ausscheiden aus dem EHS nicht möglich ist.

Die Unternehmen sind für Massnahmen, insbesondere für solche mit einer grösseren Wirkung auf Emissionen, stark auf ihre Technologielieferanten angewiesen. Nur wenn dort entsprechende technologische Neuerungen entwickelt werden, haben sie die Möglichkeit, ihre Emissionen entsprechend zu reduzieren. Ähnlich wird hinsichtlich der Verfügbarkeit von alternativen Brennstoffen argumentiert, wobei insbesondere Holz als alternativer Brennstoff für Niedertemperaturprozesse mehrfach erwähnt wurde: Nur wenn auch langfristig eine ausreichende Verfügbarkeit sichergestellt ist, ist ein Umstieg möglich. Hieran bestehen Zweifel, gerade bei Alt- oder Restholz. Als kleine Akteure sind die Unternehmen hierfür auf einen entsprechenden Markt angewiesen, sie können dies nicht selbständig umsetzen. Dies gilt entsprechend, wenn für eine Massnahme eine spezifische Infrastruktur nötig ist (z.B. Starkstromleitungen, (Bio-)Gas- oder Wasserstoffversorgung, etc.).

In Bezug auf den Handel mit Emissionsrechten haben die Unternehmen darauf hingewiesen, dass sie strategisch, funktionell und operativ nicht darauf vorbereitet seien. Die Unternehmen seien Produktionsbetriebe und keine Handelsunternehmen. Sie würden daher nicht über die notwendige Expertise oder Struktur verfügen, um im Handel effektiv zu agieren. Im Handel ebenso wie bzgl. der Analyse des Emissionsrechtmarkts (zum Beispiel Erwartungen der Preisentwicklung) und auch zur Beobachtung der Weiterentwicklung des EHS sind die kleinen

Unternehmen stark auf externe Beratung angewiesen. Diese wird bei spezifischen Dienstleistungen eingekauft (oft zusammen mit einer Beauftragung für den Handel mit Emissionsrechten) oder auch über die Branchenverbände zur Verfügung gestellt.

Insgesamt entsteht in den Gesprächen auch über die bisher angesprochenen Punkte hinaus der Eindruck, dass das EHS teilweise nur unvollständig verstanden wird und die Feinheiten der Funktionsweise den Gesprächspartnern nicht vertraut sind. Dies gilt insbesondere auch für die aktuelle und zukünftige Weiterentwicklung des EHS.

Breit betont wird von den Unternehmen der zusätzliche Wettbewerbsdruck durch die mit dem EHS verbundenen Kosten bei einer gleichzeitig mangelnden Verfügbarkeit von technischen Lösungen. Die entsprechenden Belastungen werden aus Sicht der Unternehmen nicht ausreichend berücksichtigt. Zudem wird zu wenig beachtet, dass grosse Veränderungen in den Emissionen wirtschaftlich nur im Rahmen der Investitionszyklen möglich sind, die 20 bis 30 Jahre betragen können. Die Unternehmen haben gar nicht die Möglichkeit, ausserhalb dieser Zyklen innerhalb weniger Jahre grosse Veränderungen vorzunehmen. Je nachdem, wo die Unternehmen in diesem Zyklus stehen, sind ihre Möglichkeiten sehr unterschiedlich.

6.7. Vertiefung CO₂-Abscheidung und Speicherung (CCS)

Im Zementsektor werden in der Schweiz derzeit noch keine grösseren Anlagen zur CO₂-Abscheidung und Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS) geplant, unter anderem, da es weder Möglichkeiten zur Speicherung noch zum Abtransport von grösseren Mengen CO₂ gibt. Zudem reiche gemäss Aussagen der Unternehmen das Preissignal aus dem EHS nicht aus, um die nötigen Investitionen zu rechtfertigen, da das Abscheiden, der Transport und die Lagerung von CO₂ voraussichtlich mehr als 200 CHF pro Tonne kosten würden – ein Preis, der in den nächsten Jahren im EHS eher nicht erwartet werde. Darüber hinaus existiert keine staatliche Förderung für diese Technologien.

Die genauen Kosten pro Tonne für CCS oder CCU (Carbon Capture and Utilization) sind noch unklar (die Kosten betreffen Abscheidung, Transport und Lagerung). In einem schlechten Szenario könnten die Kosten durch das EHS die Produktionskosten übersteigen und die Einführung von CCS könnte den Zementpreis verdoppeln. Wegen der hohen Unsicherheiten des Preises und des Zeitpunktes der Umsetzung von CCS, lasse sich schwer einschätzen, ob eine herkömmliche Massnahme kosteneffizient ist oder ob es sinnvoller wäre, künftig alle CO₂-Reduktionen über CCS/CCU zu realisieren. Derzeit plant Holcim Schweiz daher 20'000 Tonnen CO₂ bis 2030 abzuscheiden,⁹² während Holcim Global eine Menge von 5 Mio. Tonnen CO₂ anstrebt.⁹³

⁹² Siehe <https://www.holcim.ch/sites/switzerland/files/docs/holcim-2024-sustainability-ambitions-deutsch-1.pdf>

⁹³ Siehe <https://www.holcim.com/sites/holcim/files/2023-03/31032023-press-holcim-climate-report-2023-de-7573040851.pdf>

Die Differenz in der Planung kommt auch daher, dass die Subventionen in der Schweiz im Vergleich zur EU geringer sind.

Im Gegensatz zu CCS stellt die CO₂-Nutzung (CCU, Carbon Capture and Utilization) eine einfachere Lösung dar, da sie das Problem des Transports und der Lagerung vermeidet. Dabei rechnet ein Unternehmensvertreter mit einer steigenden Nachfrage nach CO₂-Nutzung, zum Beispiel für die Herstellung von Synfuels für die Luftfahrt oder den Schwerverkehr.

Auch der Sektor Chemie benötigt teilweise CCS, was die Notwendigkeit für Transport und Speicherung weiter erhöht. Auch hier fordern Unternehmen, dass der Bund aktiver werden solle, um die entsprechende Infrastruktur zu schaffen. Ein interviewtes Unternehmen hat in mehreren Studien zu CCS (wie DemoUpCarma) mitgewirkt und steht in Kontakt mit dem BAFU bezüglich Transportlösungen. Eine Idee ist, eine bestehende Sondermüllverbrennungsanlage mit einer CO₂-Abscheidungsanlage nachzurüsten. Auf dem Gelände des Unternehmens wird bereits eine CO₂-Abscheidungsanlage betrieben, mit einer Kapazität von etwa 30'000 Tonnen CO₂ pro Jahr, das an die Getränkeindustrie geliefert wird. Der Vorschlag des Unternehmens ist, die Abfallgebühren zu erhöhen, um so die Finanzierung von CCS zu ermöglichen.

6.8. Vertiefung CBAM

Das Thema CBAM wurde in den Interviews mit betroffenen Unternehmen kurz thematisiert, war aber kein Schwerpunkt. Vertreter aus dem Sektor Zement gaben zu bedenken, dass bei einem genügend hohen Preisunterschied zwischen der Schweiz und dem Nicht-EU Ausland, sich irgendwann der Transport von ausserhalb der EU lohnen könnte. Ähnlich äusserte sich der Vertreter aus dem Sektor Stahl. Die Reduktion von kostenlosen Zuteilungen erschwere es, in der Schweiz zu produzieren, wenn Konkurrenten weniger hohe Kosten für Klimaschutz haben. Das Unternehmen fordert daher gleiche Regeln für alle Wettbewerber.

Anders ist das Bild im Sektor Chemie und Pharma, die zumeist international tätig sind. Für diese Sektoren wird der Verzicht auf die Einführung eines CBAM in der Schweiz als Vorteil gesehen: Importierte Inputs, welche unter CBAM fallen würden, werden dadurch nicht verteuert. Dies stellt einen Vorteil gegenüber Wettbewerbern in der EU dar.

Anhänge

A1. Literatur aus einer Meta-Analyse zur Wirksamkeit von EHS

Tabelle 14: Von Green (2021) analysierte Literatur zu Emissionsreduktionen durch CH-EHS

Referenz	Zeit	EHS	Wirkung: Emissionsreduktionen	Methodik
(Anderson and Di Maria 2011)	2005-2007	EU-EHS	2.8% Netto-Emissionsverringerung in der gesamten EU25 von 2005 bis 2007 und 0.45% Netto-Unterzuteilung oder 247 Mio. tCO ₂ eq.	Kontrafaktisch durch historische Daten ermittelt; dynamische Paneldaten
(Arimura and Abe 2021)	2009-2013	Tokio ETS	Verringerung der Emissionen um 6.7% über 3 Jahre.	Paneldaten mit historischen Emissionen als Basislinie
(Bayer and Aklin 2020)	2008-2016	EU-EHS	3.8% insgesamt im Vergleich zu keinem EU-EHS, oder 1'200 Mio. tCO ₂ eq zwischen 2008 und 2016. Durchschnittliche jährliche Reduktion von 0.48%.	Synthetische Kontrolle unter Verwendung von Emissionen aus Nicht-EHS-Sektoren
(Bel and Joseph 2015)	2005-2012	EU-EHS + Norwegen, Lichtenstein, Island	11.47% und 13.84% der gesamten THG-Reduktionen (durchschnittlich 14.21% pro Land), die zwischen 2005 und 2012 auf das EU-EHS zurückzuführen sind. Dies entspricht zwischen 33.78 und 40.76 von 295 Mio. tCO ₂ eq der Gesamtreduktion.	Dynamische Paneldaten, die geprüfte Emissionsdaten von Anlagen verwenden
(Cullenward 2014)	2009-2015	Kalifornien	Es wurden bereits zwischen 22 und 39 Mio. tCO ₂ eq freigesetzt, wobei die Möglichkeit besteht, dass weitere 20.9 Mio. tCO ₂ eq freigesetzt werden, je nach Brennstoffquelle für den Ersatzstrom.	Basisszenarien, die die Stromerzeugung auf Werkebene projizieren, und vom Energieversorger bereitgestellte Daten zum Stromverbrauch nach Werk und Jahr.
(Dechezleprêtre, Nachtigall, and Venmans 2023)	2005-2012	EU-EHS	Verringerung der Gesamtemissionen um etwa 10% zwischen 2005 und 2012. Durchschnittliche jährliche Reduzierung von 1.42% pro Jahr.	Differenz-in-Differenzen
(Egenhofer et al. 2011)	2005-2009	EU-EHS + Norwegen, Lichtenstein, Island	Die durchschnittliche jährliche Intensitätsverbesserung beträgt in Phase II 3.35% pro Jahr, gegenüber 1% in Phase I.	Intensitätsverbesserungen nach Sektoren im Vergleich zum kontrafaktischen BAU
(Ellerman and Buchner 2008)	2005-2006	EU-EHS	Reduzierung um 3.1% in den Jahren 2005-06, zwischen 150 und 300 Mio. tCO ₂ eq. Durchschnittliche jährliche Reduktion von 1.55%	Absoluter Rückgang im Vergleich zur kontrafaktischen Basislinie, die auf historischen Daten beruht

(Ellerman, Marcantonini, and Zaklan 2016)	2004-2014	EU-EHS	Das Verhältnis der EHS-Emissionen zum BIP ist mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 2.1% zurückgegangen, was auf eine Entkopplung von Emissionen und Wirtschaftstätigkeit hindeutet.	Die Daten basieren auf der Analyse von Ellerman <i>et al.</i> 2010
(Fell and Maniloff 2018)	2004-2012	RGGI + PA und OH	RGGI führt zu einem Gesamtrückgang von 4.3 Mio. tCO ₂ eq pro Jahr. Die RGGI-CO ₂ - Emissionen sanken um 8.8 Mio. Tonnen pro Jahr, aber die Leaker-Staaten nahmen um 4.5 Mio. tCO ₂ eq pro Jahr zu.	Unterschied in der Differenz zwischen Stromerzeugern innerhalb von RGGI und nahe gelegenen "Leaker"-Staaten
(Gloaguen and Alberola 2013)	2005-2011	EU-EHS	Der CO ₂ Preis hat keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Emissionen.	Paneldaten mit festen Effekten
(Jurate and Corrado 2016)	2003-2007	EU-EHS in Litauen	Leichter Rückgang der Emissionsintensität für 2007, ansonsten keine Auswirkungen auf die Gesamtemissionen oder die Intensität.	Abgleich mit Nicht-EHS-Unternehmen
(Kotnik, Klun, and Skulj 2014)	1995-2010	EU-EHS	Eine Erhöhung des CO ₂ Preises um 1 Euro führt zu einem Rückgang der Emissionen in industriellen Prozessen um 0.014 Tonnen pro Jahr.	Paneldaten mit festen Effekten
(G. Martin and Saikawa 2017)	1990-2014	US sub-national	In Kalifornien wurden die Emissionen durch Cap and Trade um 10 Mio. tCO ₂ eq pro Jahr und durch RGGI um 2.5 Mio. tCO ₂ eq pro Jahr reduziert.	Regression mit festen Effekten
(Murray and Maniloff 2015)	1991-2012	RGGI	Die Emissionen der RGGI-Staaten sind um 19% niedriger, als sie es ohne das Emissionshandelssystem gewesen wären.	Paneldaten mit historischen Emissionen aus den unteren 48 Staaten.
(Löschel, Lutz, and Managi 2019)	2005-2010	EU-EHS in Deutschland	Das EHS führte in Phase 1 nicht zu einer Verringerung, in Phase II jedoch zu einer Verringerung - 25% bis 28% - im Vergleich zu nicht behandelten Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes.	Differenz-in-Differenzen, siehe auch (Wagner and Petrick 2014)
(Wagner et al. 2014)	2005-2010	EU-EHS in Frankreich	Kein Unterschied bei den Emissionen zwischen EHS- und nicht EHS-regulierten Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Phase 1 (2005-7). 13.5% bis 19.8% weniger Treibhausgasemissionen für EHS-regulierte Unternehmen in Phase 2, vor allem aufgrund der Umstellung auf weniger kohlenstoffintensive Brennstoffe.	Difference-in-Difference mit Matching auf der Grundlage von Propensity Scores
(Wakabayashi and Kimura 2018)	2010-2014	Tokio EHS	Keine statistisch signifikanten Auswirkungen auf die Emissionen.	Paneldaten mit Vergleich zu Unternehmen außerhalb Tokios mit festen Effekten

Tabelle INFRAS. Quelle: (Green 2021)

A2. Liste der Teilnehmer am Schweizer EHS

Tabelle 15: Einteilung Sektoren der Anlagen des CH-EHS

Sektor	Anlagen
Chemie	Lonza, Standort Visp; CIMO, site Monthey; BASF, Standort Kaisten; GETEC PARK, Standort Werk Schweizerhalle; SI Group Pratteln; Siegfried AG; Valorec, Standort Werk St. Johann; Velolia Industry Building Switzerland AG; Arxada AG
Fernwärme	ewb Energiezentrale Forsthaus; IWB Fernheizkraftwerk Volta; SIG centrale thermique du Lignon, site Lignon ; Commune de Lausanne, chaufferie de Pierre-de-Plan ; Flughafen Zürich, Flughafen Kloten; ERZ Aubrugg, Standort Herzogenmühle 2; IWB Heizwerk Bahnhof; IWB Heizwerk Rosenthal; IWB fossile Heizkessel, Hagenastrasse 40; ERZ, Standort Josefstrasse 205; Commune de Lausanne, STEP; Fernwärme Liestal; Commune de Lausanne, site chaufferie Bossons ; ERZ Standort Regina-Kägi-Hof 13; Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG; Commune de Lausanne, site chaufferie Malley; ERZ Standort Hagenholzstrasse 110; GZM Extraktionswerk, Standort Lyss; Bouygues E&S Schweiz AG
Asphalt	sia Abrasives Industries AG ; Comibit SA - Centrale Sigrino ; Keramik Laufen AG; Belag und Beton AG; Baustoffpark Walliswil, Asphaltwerk; BERAG Belagslieferwerk Rubigen AG; Biturit AG; Belagswerk Rinau AG; BAV Belag AG Volketswil; BAZ Belag AG Zentralschweiz; Consorzio Lotto 301; Belreba AG; Kieswerk Hüswil AG; MOAG Linth AG, Werk 12; MOAG Mischgutwerke Uzwil AG; BBS Baustoff und Belag AG; Belag AG Sennwald; Tobega AG Neftenbach; MOAG Mischgutwerke Mörschwil AG; BRZ Belags- und Recycling-Zentrum; BEWO Belagslieferwerk Oberwallis; BBA Belagswerk Beringen; Belagswerk Boningen AG; Baustoff Freiamt AG; BAB Belag AG; Catram AG, Untervaz; AlpiAsfalt SA
Nicht-metallische Grundstoffe	Flumroc, Standort Flums; Vetropack, site St-Prex; Ziegelei Schumacher; Sager AG; Ziegler Papier, Standort Grellingen; ZZ Wancor, Standort Bürglen; Kalkfabrik Netstal, Standort Netstal; SWISS KRONO AG
Metall	Novelis Fonderie, site Sierre ; Novelis Laminoirs, site Sierre ; Stahl Gerlafingen AG, Standort Werk Gerlafingen; Constellium Valais, site Sierre-Chippis; Constellium Valais, site Steg; Steeltec AG, Standort Emmenbrücke
Mineralölverarbeitung	VARO Refining, site Cressier; TAMOIL Raffinerie de Collombey
Nahrungsmittel	Schweizer Zucker AG, Werk Frauenfeld; Schweizer Zucker AG, Werk Aarberg; Haco AG; Rauch Trading AG; Emmi Schweiz AG
Papier	Cartaseta AG; Swiss Quality Paper AG; Model SA; Papierfabrik Netstal AG; Weidmann Electrical Technology, Rapperswil; Tela GmbH; Model AG, Standort Weinfelden; Model AG, Standort Niedergösgen; Utzenstorf Papier, Standort Utzenstorf; Perlen Papier, Standort Perlen
Pharma	Siegfried Evionnaz SA; CSL Behring AG; Dottikon Exclusive Synthesis, Standort Dottikon; DSM Nutritional Products, Standort Sisseln; F. Hoffmann-La Roche, Standort Kaiseraugst; F. Hoffmann-La Roche, Standort Basel
Textilien	E. Schellenberg Textildruck AG
Transport	Transitgas, Standort Station Ruswil
Zement	Jura-Cement-Fabriken, Standort Zementwerk Wildeggen; Juracime, site Cornaux Ciments Vigier, site Péry ; Holcim, Standort Zementwerk Siggenthal; Holcim, site Eclépens; Holcim, Standort Zementwerk Untervaz

Tabelle INFRAS. Quelle: Schweizer Emissionshandelsregister, 2024

A3. Literatur

- Abrell, Jan, Johanna Cludius, Sascha Lehmann, Joachim Schleich, and Regina Betz. 2022. "Corporate Emissions-Trading Behaviour During the First Decade of the EU ETS." *Environmental and Resource Economics* 83(1): 47–83. doi:10.1007/s10640-021-00593-7.
- Anderson, Barry, and Corrado Di Maria. 2011. "Abatement and Allocation in the Pilot Phase of the EU ETS." *Environmental and Resource Economics* 48(1): 83–103. doi:10.1007/s10640-010-9399-9.
- Arimura, Toshi H., and Tatsuya Abe. 2021. "The Impact of the Tokyo Emissions Trading Scheme on Office Buildings: What Factor Contributed to the Emission Reduction?" *Environmental Economics and Policy Studies* 23(3): 517–33. doi:10.1007/s10018-020-00271-w.
- Bayer, Patrick, and Michaël Aklin. 2020. "The European Union Emissions Trading System Reduced CO2 Emissions despite Low Prices." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(16): 8804–12. doi:10.1073/pnas.1918128117.
- Bel, Germà, and Stephan Joseph. 2015. "Emission Abatement: Untangling the Impacts of the EU ETS and the Economic Crisis." *Energy Economics* 49: 531–39. doi:10.1016/j.eneco.2015.03.014.
- van den Bergh, Jeroen, and Wouter Botzen. 2020. "Low-Carbon Transition Is Improbable without Carbon Pricing." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(38): 23219–20. doi:10.1073/pnas.2010380117.
- van den Bergh, Jeroen, and Ivan Savin. 2021. "Impact of Carbon Pricing on Low-Carbon Innovation and Deep Decarbonisation: Controversies and Path Forward." *Environmental and Resource Economics* 80(4): 705–15. doi:10.1007/s10640-021-00594-6.
- Best, Rohan, Paul J. Burke, and Frank Jotzo. 2020. "Carbon Pricing Efficacy: Cross-Country Evidence." *Environmental and Resource Economics* 77(1): 69–94. doi:10.1007/s10640-020-00436-x.
- Betz, Regina, Dario Fauceglia, Thomas Leu, and Tobias Müller. 2021. "How Do Firms Respond to a Rising Carbon Tax? The Swiss Experience
- Betz, Regina, Thomas Leu, and Reto Schleiniger. 2015. *Disentangling the Effects of Swiss Energy and Climate Policies*. Zürich: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/1009> (January 19, 2024).
- Böning, Justus, Virginia Di Nino, and Till Folger. 2023. *Benefits and Costs of the ETS in the EU, a Lesson Learned for the CBAM Design*. Frankfurt: European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2764~3ff8cb597b.en.pdf> (April 17, 2025).

- Borghesi, Simone, Giulio Cainelli, and Massimiliano Mazzanti. 2015. "Linking Emission Trading to Environmental Innovation: Evidence from the Italian Manufacturing Industry." *Research Policy* 44(3): 669–83. doi:10.1016/j.respol.2014.10.014.
- Borghesi, Simone, Michael Pahle, Grischa Perino, Simon Quemin, and Maximilian Willner. 2023. "The Market Stability Reserve in the EU Emissions Trading System: A Critical Review." *Annual Review of Resource Economics* 15(Volume 15, 2023): 131–52. doi:10.1146/annurev-resource-111820-030145.
- Cames, Dr Martin, Dr Ralph O Harthan, Dr Jürg Füssler, Michael Lazarus, Carrie M Lee, Pete Erickson, and Randall Spalding-Fecher. 2016. "How Additional Is the Clean Development Mechanism?" : 173.
- Cantone, Bernardo, David Evans, and Andrew Reeson. 2023. "The Effect of Carbon Price on Low Carbon Innovation." *Scientific Reports* 13(1): 9525. doi:10.1038/s41598-023-36750-9.
- Cullenward, Danny. 2014. "Leakage in California's Carbon Market." *The Electricity Journal* 27(9): 36–48. doi:10.1016/j.tej.2014.09.014.
- Dechezleprêtre, Antoine, Daniel Nachtigall, and Frank Venmans. 2023. "The Joint Impact of the European Union Emissions Trading System on Carbon Emissions and Economic Performance." *Journal of Environmental Economics and Management* 118: 102758. doi:10.1016/j.jeem.2022.102758.
- Döbbeling-Hildebrandt, Niklas, Klaas Miersch, Tarun M. Khanna, Marion Bachelet, Stephan B. Bruns, Max Callaghan, Ottmar Edenhofer, et al. 2024. "Systematic Review and Meta-Analysis of Ex-Post Evaluations on the Effectiveness of Carbon Pricing." *Nature Communications* 15(1): 4147. doi:10.1038/s41467-024-48512-w.
- Drews, Stefan, Ivan Savin, and Jeroen van den Bergh. 2024. "A Global Survey of Scientific Consensus and Controversy on Instruments of Climate Policy." *Ecological Economics* 218: 108098. doi:10.1016/j.ecolecon.2023.108098.
- Ecoplan. 2017. *Wirkungsabschätzung CO2-Abgabe*. Bern: Ecoplan im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- EFK. 2017. *Evaluation Der Lenkungswirkung Des Emissionshandelssystems*. Bern: Eidgenössische Finanzkontrolle (EFK) und Bundesamt für Umwelt (BAFU). [https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/evaluationen/Evaluationen%20\(51\)/16393BE.pdf](https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/evaluationen/Evaluationen%20(51)/16393BE.pdf) (January 19, 2024).
- Egenhofer, Christian, Monica Alessi, Anton Georgiev, and Noriko Fujiwara. 2011. *The EU Emissions Trading System and Climate Policy Towards 2050: Real Incentives to Reduce Emissions and Drive Innovation?* Brussels: Centre for European Policy Studies.
- Ellerman, A. Denny, and Barbara K. Buchner. 2008. "Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the EU ETS Based on the 2005–06 Emissions Data." *Environmental and Resource Economics* 41(2): 267–87. doi:10.1007/s10640-008-9191-2.

- Ellerman, A. Denny, Claudio Marcantonini, and Aleksandar Zaklan. 2016. "The European Union Emissions Trading System: Ten Years and Counting." *Review of Environmental Economics and Policy* 10(1): 89–107. doi:10.1093/reep/rev014.
- Fell, Harrison, and Peter Maniloff. 2018. "Leakage in Regional Environmental Policy: The Case of the Regional Greenhouse Gas Initiative." *Journal of Environmental Economics and Management* 87(C): 1–23.
- Gerlagh, Reyer, Roweno J. R. K. Heijmans, and Knut Einar Rosendahl. 2022. "Shifting Concerns for the EU ETS: Are Carbon Prices Becoming Too High?" *Environmental Research Letters* 17(5): 054018. doi:10.1088/1748-9326/ac63d6.
- Gloaguen, Olivier, and Emilie Alberola. 2013. "Assessing the Factors behind CO2 Emissions Changes over the Phases 1 and 2 of the EU ETS: An Econometric Analysis." In *CDC Climat Research Working Paper*, Brussels.
- Green, Jessica F. 2021. "Does Carbon Pricing Reduce Emissions? A Review of Ex-Post Analyses." *Environmental Research Letters* 16(4): 043004. doi:10.1088/1748-9326/abdae9.
- Hintermann, Beat, Sonja Peterson, and Wilfried Rickels. 2016. "Price and Market Behavior in Phase II of the EU ETS: A Review of the Literature." *Review of Environmental Economics and Policy* 10(1): 108–28. doi:10.1093/reep/rev015.
- Hintermann, Beat, and Maja Zarkovic. 2020. "Carbon Pricing in Switzerland: A Fusion of Taxes, Command-and-Control, and Permit Markets." *ifo DICE Report* 18(01): 35–41.
- Hintermann, Beat, and Maja Žarković. 2021. "A Carbon Horse Race: Abatement Subsidies vs. Permit Trading in Switzerland." *Climate Policy* 21(3): 290–306. doi:10.1080/14693062.2020.1846485.
- Hoppe, Janna, Ben Hinder, Ryan Rafaty, Anthony Patt, and Michael Grubb. 2023. "Three Decades of Climate Mitigation Policy: What Has It Delivered?" *Annual Review of Environment and Resources* 48(Volume 48, 2023): 615–50. doi:10.1146/annurev-environ-112321-103821.
- Hu, Jing, Wina Crijns-Graus, Long Lam, and Alyssa Gilbert. 2015. "Ex-Ante Evaluation of EU ETS during 2013–2030: EU-Internal Abatement." *Energy Policy* 77: 152–63. doi:10.1016/j.enpol.2014.11.023.
- Jakob, Martin, Yasmin Roskopf, Isabell Kendall, and Raphael Looser. 2016. *Wirkungsabschätzung CO2-Abgabe Auf Brennstoffe Direktbefragungen Zur Abschätzung Der Wirkung Der CO2-Abgabe Auf Unternehmensstufe*. Bern: TEP Energy im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- Jurate, Kaukause, and Di Maria Corrado. 2016. "Did the EU ETS Make a Difference? An Empirical Assessment Using Lithuanian Firm-Level Data." *The Energy Journal* Volume 37(Number 1). <https://ideas.repec.org/a/aen/journal/ej37-1-jaraite.html> (January 20, 2024).
- Kotnik, Ziga, Maja Klun, and Damjan Skulj. 2014. "The Effect of Taxation on Greenhouse Gas Emissions." *Transylvanian Review of Administrative Sciences* 10(43): 168–85.

- Lehmann, Sascha, Joachim Schleich, Johanna Cludius, Jan Abrell, Regina Betz, and Jonatan Pinkse. 2021. "Beyond Compliance: Strategic Use of Emissions Trading." In *Energy, COVID, and Climate Change, 1st IAEE Online Conference, June 7-9, 2021*, International Association for Energy Economics. https://iaee2021online.org/download/contribution/presentation/577/577_presentation_20210601_160353.pdf (January 19, 2024).
- Lilliestam, Johan, Anthony Patt, and Germán Bersalli. 2021. "The Effect of Carbon Pricing on Technological Change for Full Energy Decarbonization: A Review of Empirical Ex-Post Evidence." *WIREs Climate Change* 12(1): e681. doi:10.1002/wcc.681.
- Lilliestam, Johan, Anthony Patt, and Germán Bersalli. 2022. "On the Quality of Emission Reductions: Observed Effects of Carbon Pricing on Investments, Innovation, and Operational Shifts. A Response to van Den Bergh and Savin (2021)." *Environmental and Resource Economics* 83(3): 733–58. doi:10.1007/s10640-022-00708-8.
- Löschel, Andreas, Benjamin Johannes Lutz, and Shunsuke Managi. 2019. "The Impacts of the EU ETS on Efficiency and Economic Performance – An Empirical Analyses for German Manufacturing Firms." *Resource and Energy Economics* 56: 71–95. doi:10.1016/j.reseneeco.2018.03.001.
- Lucena-Giraldo, Javier, Ernesto Rodríguez-Crespo, and Juan Carlos Salazar-Elena. 2022. "The Creative Response of Energy-Intensive Industries to the Emissions Trading System in the European Union." *Journal of Cleaner Production* 373: 133700. doi:10.1016/j.jclepro.2022.133700.
- Luo, Yuejun, Xueyan Li, Xiaoling Qi, and Daiqing Zhao. 2021. "The Impact of Emission Trading Schemes on Firm Competitiveness: Evidence of the Mediating Effects of Firm Behaviors from the Guangdong ETS." *Journal of Environmental Management* 290: 112633. doi:10.1016/j.jenvman.2021.112633.
- Mandaroux, Rahel, Kai Schindelhauer, and Houdou Basse Mama. 2023. "How to Reinforce the Effectiveness of the EU Emissions Trading System in Stimulating Low-Carbon Technological Change? Taking Stock and Future Directions." *Energy Policy* 181: 113697. doi:10.1016/j.enpol.2023.113697.
- Martin, Geoff, and Eri Saikawa. 2017. "Effectiveness of State Climate and Energy Policies in Reducing Power-Sector CO₂ Emissions." *Nature Climate Change* 7(12): 912–19. doi:10.1038/s41558-017-0001-0.
- Martin, Ralf, Mirabelle Muûls, and Ulrich J. Wagner. 2016. "The Impact of the European Union Emissions Trading Scheme on Regulated Firms: What Is the Evidence after Ten Years?" *Review of Environmental Economics and Policy*. doi:10.1093/reep/rev016.
- Murray, Brian, and Peter Maniloff. 2015. "Why Have Greenhouse Emissions in RGGI States Declined? An Econometric Attribution to Economic, Energy Market, and Policy Factors." *Energy Economics* 51(C): 581–89.

- Pahle, Michael, Simon Quemin, Sebastian Osorio, Claudia Günther, and Robert Pietzcker. 2023. "The Emerging Endgame: The EU ETS on the Road Towards Climate Neutrality." doi:10.2139/ssrn.4373443.
- Pahle, Michael, J Sitarz, S Osorio, and B Görlach. 2022. *The EU-ETS Price through 2030 and beyond: A Closer Look at Drivers, Models and Assumptions*. Berlin. Documentatin Kopernikus Projekt Ariadne.
- Patt, Anthony, and Johan Lilliestam. 2018. "The Case against Carbon Prices." *Joule* 2(12): 2494–98. doi:10.1016/j.joule.2018.11.018.
- Peñasco, Cristina, Laura Díaz Anadón, and Elena Verdolini. 2021. "Systematic Review of the Outcomes and Trade-Offs of Ten Types of Decarbonization Policy Instruments." *Nature Climate Change* 11(3): 257–65. doi:10.1038/s41558-020-00971-x.
- Rey, Florian, and Thierry Madiès. 2021. "Addressing the Concerns about Carbon Leakage in the Implementation of Carbon Pricing Policies: A Focus on the Issue of Competitiveness." *Journal of Industrial and Business Economics* 48(1): 53–75. doi:10.1007/s40812-020-00157-8.
- Rosenbloom, Daniel, Jochen Markard, Frank W. Geels, and Lea Fuenfschilling. 2020. "Why Carbon Pricing Is Not Sufficient to Mitigate Climate Change—and How 'Sustainability Transition Policy' Can Help." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(16): 8664–68. doi:10.1073/pnas.2004093117.
- Schleich, Joachim, Sascha Lehmann, Johanna Cludius, Jan Abrell, Regina Annette Betz, and Jonathan Pinkse. 2020. *Active or Passive? Companies' Use of the EU ETS*. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
- Schmidt, Tobias S., Malte Schneider, Karoline S. Rogge, Martin J.A. Schuetz, and Volker H. Hoffmann. 2012. "The Effects of Climate Policy on the Rate and Direction of Innovation: A Survey of the EU ETS and the Electricity Sector." *Environmental Innovation and Societal Transitions* 2: 23–48. doi:10.1016/j.eist.2011.12.002.
- Schweizer Emissionshandelsregister. 2024. <https://www.emissionsregistry.admin.ch/crweb/public/welcome.action?token=>.
- Silva, Pablo, Margarita Robaina, Mónica Meireles, and Mara Madaleno. 2021. "Eco-Innovation and Emissions Trading: A Sector Analysis for European Countries." *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management* 32: 5–18. doi:10.5278/ijsepm.6567.
- Sitarz, Joanna, Michael Pahle, Sebastian Osorio, Gunnar Luderer, and Robert Pietzcker. 2024. "EU Carbon Prices Signal High Policy Credibility and Farsighted Actors." *Nature Energy* 9(6): 691–702. doi:10.1038/s41560-024-01505-x.
- Stokes, Leah C., and Matto Mildenberger. 2020. "The Trouble with Carbon Pricing." *Boston Review*. <https://www.bostonreview.net/articles/trouble-carbon-pricing/> (January 19, 2024).

- Sultani, Darius, Sebastian Osorio, Claudia Günther, Michael Pahle, Katrin Sievert, Tobias Schmidt, Bjarne Steffen, and Ottmar Edenhofer. 2024. "Sequencing Carbon Dioxide Removal into the EU ETS." https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4875550 (September 25, 2024).
- Twomey, Paul, Regina Betz, and Iain MacGill. 2012. "Achieving Additional Emission Reductions under a Cap-and-Trade Scheme." *Climate Policy* 12(4): 424–39. doi:10.1080/14693062.2011.649591.
- Veit, Marcus, Gabi Hildesheimer, and Alain Kamm. 2017. *Anreizsysteme für eine wirksame CO₂-Emissionsreduktion in Unternehmen*. Zürich: FehrAdvice.
- Wagner, Ulrich, Mirabelle Muuls, Ralf Martin, and Jonathan Colmer. 2014. *The Causal Effects of the European Union Emissions Trading Scheme: Evidence from French Manufacturing Plants*. London: Grantham Institute on Climate Change and the Environment. Research Paper Series. https://conference.iza.org/conference_files/EnvEmpl2014/martin_r7617.pdf (January 20, 2024).
- Wagner, Ulrich, and Sebastian Petrick. 2014. "The Impact of Carbon Trading on Industry: Evidence from German Manufacturing Firms." *VfS Annual Conference 2014 (Hamburg): Evidence-based Economic Policy*. <https://ideas.repec.org/p/zbw/vfsc14/100472.html> (January 20, 2024).
- Wakabayashi, Masayo, and Osamu Kimura. 2018. "The Impact of the Tokyo Metropolitan Emissions Trading Scheme on Reducing Greenhouse Gas Emissions: Findings from a Facility-Based Study." *Climate Policy* 18(8): 1028–43. doi:10.1080/14693062.2018.1437018.
- Weber, Rolf H., and Rika Koch. 2015. "Der Schweizer Emissionshandel im Kontext der Klima- und Energiedebatte." doi:10.5167/UZH-122467.

A4. Fragebogen: Befragung der EHS-Unternehmen

Sehr geehrte Damen und Herren

Vielen Dank für Ihre Bereitschaft, an der Befragung zum Emissionshandelssystem teilzunehmen. Die Befragung läuft vom **10. Juni bis 1. Juli 2024**. Wir rechnen mit einer Bearbeitungszeit von 45 Minuten bis einer Stunde. Alle weiteren Informationen finden Sie in der [Kurzbeschreibung](#) sowie in der Einladung zur Umfrage (E-Mail).

Wir legen grossen Wert auf den Datenschutz. Ihre Antworten werden selbstverständlich nur anonymisiert ausgewertet und werden auch nicht an die Auftraggeberin BAFU weitergeben. Wir möchten jedoch darauf hinweisen, dass grobe Rückschlüsse auf einzelne Unternehmen oder Unternehmensgruppen durch die Berichterstattung nicht vollkommen ausgeschlossen werden können, da es sich beim EHS um einen kleinen und öffentlich bekannten Kreis von teilnehmenden Unternehmen handelt. Die Einwilligungserklärung können Sie [hier](#) einsehen. Durch Teilnahme an der Umfrage stimmen Sie dieser zu. Am Schluss des Fragebogens können Sie Ihre Antworten ausdrucken, falls Sie dies möchten.

Technische Hinweise:

Jede Seite wird gespeichert durch das Klicken auf den Button "Nächste Seite". Nach dem Speichern können Sie über den Button "Zurück" (Pfeil nach Links) zum vorherigen Thema zurückkehren. Falls Sie die Befragung unterbrechen möchten, sind alle **abgeschlossenen** Seiten zwischengespeichert und Sie können mit dem Link aus der Einladung die Befragung zu einem späteren Zeitpunkt wieder öffnen.

☐ Ich bin mit der Einwilligungserklärung einverstanden und möchte an der Umfrage teilnehmen. Ich willige ein, dass INFRAS und EBP Schweiz AG meine Angaben erhebt.

Frageblock 1: Zum Unternehmen 1/3

Hinweis: Als Unternehmen wird hier die der Schweiz domizilierte rechtlich selbständige Einheit definiert. Zu einem Unternehmen können somit auch mehrere Standorte gehören. Nicht mit Unternehmen gemeint ist hier gegebenenfalls die Ebene einer Mutter-Gesellschaft oder einer übergeordneten Holding; ebenso nicht ausländische Unternehmensbestandteile. Das Unternehmen sollte der am EHS teilnehmenden Rechtseinheit entsprechen.

* Laut unseren Informationen ist der Name Ihres Unternehmens . Ist dies korrekt?

- ☐ Ja, das ist korrekt
- ☐ Nein, der korrekte Namen lautet:
-

* Hat Ihr Unternehmen Tochtergesellschaften, welche im europäischen Emissionshandelssystem eingebunden sind?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
-

Frageblock 1: Zum Unternehmen - Fortsetzung 2/3

* Hat Ihr Unternehmen eine Klimastrategie?

Hinweis: Diese Strategie muss nicht zwingend als «Klimastrategie» bezeichnet sein. Die Frage kann sich auch auf eine Strategie mit einer anderen Bezeichnung beziehen, z.B. eine Nachhaltigkeitsstrategie/ Netto-Null Strategie etc., sofern in dieser Strategie (zumindest auch) klimarelevante Aspekte adressiert werden

- ☐ Ja, sie kann unter folgendem Link abgerufen werden
- ☐ Ja, ich möchte dazu ein Dokument hochladen (auf der nächsten Seite möglich)
-

- ☐ Ja, aber ich möchte weder Link, noch Dokument angeben
- ☐ Nein
- ☐ Nein, aber es gibt ähnliche Unterlagen wie beispielsweise einen Nachhaltigkeitsbericht
- ☐ Nein, aber es gibt ähnliche Unterlagen wie beispielsweise einen Nachhaltigkeitsbericht (Dokument auf der nächsten Seite hochladen)

Link:

Link (Optional):

Frageblock 1: Zum Unternehmen - Fortsetzung 2/3

Hier können Sie das Dokument zur Klimastrategie (bzw. ähnliches) hochladen

Stau 0 of 1

Platz verfügbar: 10.0 MB



Press here to [Durchsuchen](#)

Frageblock 1: Zum Unternehmen - Fortsetzung 3/3

* Für die Klimastrategie des Unternehmens gilt:

	Ja	Nein	Nicht verfügbar / keine Angabe
Sie enthält ein Dekarbonisierungsziel für das Unternehmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie enthält Zwischenziele/Zielpfade (Emissionsmengen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie enthält andere Arten von Fahrplänen (z.B. für Massnahmenabfolge)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie enthält konkrete (einzelne) Massnahmen zur Reduktion Treibhausgasemissionen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie enthält konkrete (einzelne) Massnahmen zu anderen Bereichen als Treibhausgas-Emissionen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Klimastrategie ist koordiniert mit anderen strategischen Planungen der Unternehmung, beispielsweise Investitions- oder Standortplanung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Welche Rolle hat das EHS bei der Erstellung der Klimastrategie gespielt?

	keine / sehr geringe Rolle					sehr grosse Rolle / allein ausschlaggebend					Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
EHS bei Erstellung der Klimastrategie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Werden die Veränderungen des EHS seit 2020 bzw. die absehbaren zukünftigen Veränderungen dazu führen, dass Ihr Unternehmen seine Klimastrategie anpassen wird?

	sehr unwahrscheinlich					sehr wahrscheinlich					Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Anpassung der Klimastrategie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Plant Ihr Unternehmen die Erstellung einer Klimastrategie in Zusammenhang mit den Veränderungen des EHS seit 2020 bzw. die absehbaren zukünftigen Veränderungen sowie den

resultierenden Effekten auf die Preise für Emissionsrechte?

sehr unwahrscheinlich

sehr wahrscheinlich

Nicht
verfügbar /
keine
Angabe

Erstellung einer Klimastrategie

☐☐☐☐☐☐

Frageblock 2: Teilnahme am EHS 1/3

* Seit wann nimmt Ihr Unternehmen am EHS teil?

- ☐ 2013 - Start EHS
- ☐ 2014
- ☐ 2015
- ☐ 2016
- ☐ 2017
- ☐ 2018
- ☐ 2019
- ☐ 2020
- ☐ 2021 - EHS neue Phase
- ☐ 2022
- ☐ 2023

* Wieso nimmt Ihr Unternehmen am EHS teil?

- ☐ Verpflichtende Teilnahme
- ☐ Opt-in (freiwillige Teilnahme)

☐ Opt-out wäre möglich gewesen, wurde aber nicht genutzt

Was war die Motivation, dass sich Ihr Unternehmen für Opt-in entschieden hat?

Was war die Motivation, dass sich Ihr Unternehmen nicht für Opt-out entschieden hat?

Auf welchen Wegen hat Ihr Unternehmen Emissionsrechte bezogen (ohne CERs)?

Hinweis: Es geht hier nur um die Gesamtsumme aller bezogenen/beschafften Emissionsrechte, unabhängig von der Art der Nutzung der Emissionsrechte. Hier jedoch nicht gemeint sind Emissionsrechte, die ausschliesslich zum Zweck des Handels erworben wurden und in keinem Zusammenhang stehen mit der Verpflichtung Ihres Unternehmens unter dem EHS (z.B. Erwerb von Emissionsrechten durch eine eigenständige Trading-Abteilung). Die Frage bezieht sich nur auf CHUs, nicht jedoch auf CERs (Certified Emission Reductions aus dem CDM) im Zeitraum 2013 bis 2020.

Definition Sekundärmarkt: Unter dem «Sekundärmarkt» versteht man den Handel mit Emissionsrechten, welche nicht durch Zuteilung oder bei Auktionen direkt vom Emittenten (BAFU) erworben werden. Emissionsrechte bzw. die Zertifikate des Schweizer Emissionshandelssystem werden bis dato nicht auf regulierten Handelsplattformen gehandelt. Sie können jedoch ausserbörslich (over-the-counter) zwischen zwei oder mehr Parteien gehandelt werden (auch z.B. gruppenintern). Seit dem Linking mit dem EU-EHS von 2020 können für das Schweizer Emissionshandelssystem zudem EU-Zertifikate an regulierten Handelsplattformen (z. B. Börsen) erworben werden.

* Für den Zeitraum 2013 bis 2020 gilt:

Ausschliesslich Gratiszuteilung

- ☐ Ausschliesslich durch Gratiszuteilungen bezogen

Auf mehreren Wegen bezogen, und zwar

- ☐ Durch Gratiszuteilungen
- ☐ Über Auktionen
- ☐ Am Sekundärmarkt über die Börse (ohne CERs)
- ☐ Am Sekundärmarkt direkt von anderen Parteien («over the counter») (ohne CERs)
- ☐ Am Sekundärmarkt durch Beauftragung einer dritten Partei (ohne CERs)

Nicht verfügbar / keine Angabe

- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

* Für den Zeitraum ab 2021 bis 2023 gilt:

Ausschliesslich Gratiszuteilung

- ☐ Ausschliesslich durch Gratiszuteilungen bezogen

Auf mehreren Wegen bezogen, und zwar

- ☐ Durch Gratiszuteilungen
- ☐ Über Auktionen
- ☐ Am Sekundärmarkt über die Börse
- ☐ Am Sekundärmarkt direkt von anderen Parteien («over the counter»)
- ☐ Am Sekundärmarkt durch Beauftragung einer dritten Partei

Nicht verfügbar / keine Angabe

- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

Frageblock 2: Teilnahme am EHS - Fortsetzung 2/3

Bitte geben Sie in etwa an, zu welchen Anteil Sie Emissionsrechte aus den von Ihnen angegebenen Quellen bezogen haben?

* Im Zeitraum 2013 bis 2020

Durch Gratiszuteilungen

%

Über Auktionen

%

Am Sekundärmarkt über die
Börse

%

Am Sekundärmarkt direkt von
anderen Parteien («over the
counter»)

%

Nicht bekannt / kann ich nicht
angeben

%

Total = 100%

0

%

* Im Zeitraum ab 2021 bis 2023

Durch Gratiszuteilungen

%

Über Auktionen

%

Am Sekundärmarkt über die
Börse

%

Am Sekundärmarkt direkt von
anderen Parteien («over the
counter»)

%

Nicht bekannt / kann ich nicht
angeben

%

Total = 100%

%

0

Frageblock 2: Teilnahme am EHS - Fortsetzung 3/3

- * Wurde beim Eintritt Ihres Unternehmens in das EHS geprüft, ob zusätzliche Massnahmen zur Reduktion von Emissionen möglich sind, um so den Bedarf an Emissionsrechten zu reduzieren?

Hinweis: Diese Frage bezieht sich nur auf die Prüfung zusätzlicher Massnahmen, unabhängig davon, ob diese Massnahmen umgesetzt wurden oder nicht.

- ☐ Nein, da Massnahmen bereits vorher aus anderen Gründen, z.B. Zielvereinbarungen bzw. Grossverbraucherartikel, abschliessend überprüft worden waren.
- ☐ Nein, dies wurde nicht für nötig erachtet, da absehbar war, dass wir genügend Gratiszuteilungen erhalten.
- ☐ Nein, da wir vorhatten, bei Bedarf zusätzliche Emissionsrecht zu kaufen.
- ☐ Ja, weil absehbar war, dass wir nicht genügend Gratiszuteilungen erhalten würden.
- ☐ Ja, obwohl absehbar war, dass wir genügend Gratiszuteilungen erhalten, wollten wir prüfen, ob mit Massnahmen der Bedarf an Emissionsrechten reduziert werden könnte (beispielsweise um diese für einen späteren Bedarf aufheben oder verkaufen zu können).
- ☐ Anderes
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

Anderes, bitte erläutern:

* In den Jahren von 2019 bis 2021 haben sich die Preise für Emissionsrechte stark erhöht. Hat dies bei Ihrem Unternehmen dazu geführt, dass mögliche zusätzliche Massnahmen (nochmals) geprüft wurden?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

* Konnte Ihr Unternehmen den Bedarf an Emissionsrechten vorausschauend richtig einschätzen?

Hinweis: Bitte wählen Sie diejenige Antwort aus, die im Schnitt der Jahre 2013 bis 2023 bzw. ab Teilnahme Ihres Unternehmens am EHS am besten zutrifft.

Ja

- ☐ Ja, der Bedarf wurde in etwa richtig eingeschätzt. Insbesondere war keine unvorhergesehene Beschaffung zusätzlicher Emissionsrechte in signifikantem Ausmass (> 5%) nötig.

Nein, der Bedarf wurde nicht korrekt eingeschätzt,

- ☐ ... und zwar vorrangig weil wegen einer Veränderung der Produktionsmengen auch die Emissionen geändert haben.
- ☐ ... und es wurden mehr Emissionsrechte benötigt als erwartet (mehr als 5%) vorrangig aus anderen Ursachen.
- ☐ ... und es wurden weniger Emissionsrechte benötigt als erwartet (mehr als 5%) vorrangig aus anderen Ursachen.

Nicht verfügbar / keine Angabe

- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

- * Nach Eindruck Ihres Unternehmens, ist das EHS ein System, mit welchem die Planungssicherheit für bzw. die Planbarkeit von Massnahmen zur Emissionsreduktion für Ihr Unternehmen besser gegeben ist als bei alternativen Lösungen (wie z.B. einer CO2-Abgabe oder Zielvereinbarungen)?

deutlich schlechter

deutlich besser

Nicht
verfügbar /
keine
Angabe

Planungssicherheit ist:

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Frageblock 3: Anlagen: Teilnahme am EHS und Massnahmen

Laut unseren Informationen nehmen Sie mit Anlage/n am EHS teil.

- * Wir haben die uns bekannten Anlagen hier für Sie aufgelistet. Bitte bestätigen Sie diese.

	Ja, Anlage vorhanden	Nein, keine Anlage (mehr)
(Verfügungsnummer:)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Verfügungsnummer:)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Verfügungsnummer:)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Verfügungsnummer:)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Verfügungsnummer:)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- * Nehmen Sie bereits bisher (ab 2023 oder früher) mit weiteren nicht aufgelisteten Anlagen am EHS teil?

- ☒ Nein, alle Anlagen sind aufgelistet
- ☐ Ja, es gibt eine oder mehrere weitere Anlage(n)

Bitte benennen Sie diese Anlage(n)

Verfügungsnummer

Anlagenname

Weitere Anlage 1

Weitere Anlage 2

Weitere Anlage 3

Hinweis: *Nachfolgend werden wir einige anlagespezifischen Angaben für die uns vorab bekannten Anlagen erfragen. Bitte beantworten Sie diese Fragen für die Anlagen der obenstehenden Tabelle. Sollten wir weitere Angaben bzgl. der uns vorab nicht bekannten Anlagen benötigen, werden wir Sie nochmals kontaktieren.*

Frageblock 3: Anlagen: Teilnahme am EHS und Massnahmen

Die nachfolgenden Fragen sollten, wenn möglich, individuell für jede einzelne Anlage beantwortet werden, welche am EHS teilnimmt. Sie werden daher mehrfach durch diese Fragen geführt, für jede Anlage individuell. Sollte es für Sie jedoch nicht möglich sein, die Fragen für alle Anlagen Ihres Unternehmens, welche am EHS teilnehmen, separat zu beantworten, oder sollten Sie es

vorziehen, diesen Frageblock nur in aggregierter Form für alle Anlagen zu beantworten, so ist auch dies möglich.

* Können Sie Angaben für jede einzelne Anlage vornehmen?

- ☒ Ja, ich mache Einzelangaben pro Anlage.
- ☐ Nein, ich kann nur aggregierte Angaben für alle Anlagen gemeinsam machen. (Auswahl ist definitiv)
-

Frageblock 3: Anlagen Hinweis

Hinweis: Hier beginnt der Teil, welcher sich auf die einzelnen am EHS teilnehmenden Anlagen bezieht.

Frageblock 3: Anlage : Teilnahme am EHS und Massnahmen 1/5

- * Hat die Gratiszuteilung bei dieser Anlage dazu geführt, dass Ihr Unternehmen über überzählige Emissionsrechte verfügte?

Hinweis: Bitte beantworten Sie diese Frage auch mit Ja, wenn dies nur für einen Teil der Jahre seit 2013 galt.

- ☐ Ja
- ☐ Nein

- * Die Gratiszuteilung haben vor allem deshalb zu den überzähligen Emissionsrechten geführt,

da die Anlage bereits 2013 effizienter war als der Benchmark

- ☐ die Anlage bereits 2013 effizienter war als der Benchmark.

da die Anlage im Verlauf der Zeit effizienter wurde als das Benchmark, und zwar

- ☐ ... vor allem durch Massnahmen, deren Umsetzung unabhängig von der Klimaschutzthematik motiviert wurde (z.B. durch allgemeinen technischen Fortschritt oder neue, kosteneffizientere Produktionsverfahren).
- ☐ ... vor allem durch Massnahmen, deren Umsetzung spezifisch durch das EHS motiviert wurde.
- ☐ ... durch Massnahmen, deren Umsetzung zwar im Zusammenhang mit der Klimaschutzthematik motiviert wurde, jedoch nicht direkt oder primär in Zusammenhang mit dem EHS (z.B. Massnahmen wegen anderer Klimaschutzregularien oder Massnahmen zur Umsetzung der Klimastrategie des Unternehmens).

anderes

- ☐ Andere
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

Andere, bitte erläutern:

* Wie wurde mit überzähligen Emissionsrechten (ER) umgegangen?

Hinweis: Bitte wählen Sie diejenige Antwort, welche für die Mehrheit der überzähligen Emissionsrechte zutrifft.

- ☐ Das Unternehmen hat die ER behalten, um sie später für eigene Emissionen verwenden zu können (primär für die selbe Anlage).
- ☐ Das Unternehmen hat die ER für einen Austausch zwischen den unternehmensinternen Anlagen im Inland genutzt.
- ☐ Das Unternehmen hat die ER für einen Austausch zwischen den unternehmensinternen Anlagen im Ausland genutzt.
- ☐ Das Unternehmen hat die ER am Sekundärmarkt verkauft
- ☐ Das Unternehmen hat die ER behalten, um sie zukünftig am Sekundärmarkt verkaufen zu können
- ☐ Eine Mischung der obigen Strategien oder anderes.
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

Frageblock 3: Anlage : Teilnahme am EHS und Massnahmen - Fortsetzung 2/5

Die nächsten Fragen beziehen sich auf Massnahmen für die Anlage . Es sollen sämtliche Massnahmen zur Emissionsreduktion erfasst werden, unabhängig davon, ob diese im Zusammenhang mit dem EHS umgesetzt wurden oder aus anderen Gründen.

Definition «Massnahme»: Mit Massnahmen sind hier seitens des Unternehmens bewusst und aktiv herbeigeführte Veränderungen jeglicher Art gemeint, die (zumindest auch) dem Ziel der Reduktion von Treibhausgasemissionen dienen (z.B. Umstellungen im Produktionsprozess, Investitionen, Veränderungen im Einkauf/Beschaffungsstrategie, etc.). Massnahmen sollen nur aufgeführt werden, wenn eine Reduktion von >500 Tonnen CO₂ Äquivalente pro Jahr resultiert bzw. resultieren würde. **Haben Sie keine Massnahmen mit Emissionsreduktion in dieser Grössenordnung, führen Sie bitte die drei Massnahmen mit der grössten jährlichen Reduktion auf.** Die Frage bezieht sich auf den Zeitraum ab 2013; wurden Massnahmen bereits vor 2013 umgesetzt, die in klarem Zusammenhang mit dem EHS stehen, können diese optional hier ebenfalls mit aufgeführt werden (trotz der Zeitangabe «seit 2023» in der Fragestellung). Massnahmen, deren Umsetzung in der Zukunft bis spätestens 2027 bereits definitiv feststeht, sollen ebenfalls erfasst werden.

* Wie viele einzelnen Massnahmen (mit einer Reduktion von >500 Tonnen CO₂ Äquivalente pro Jahr bzw. die 3 Grössten) hat Ihr Unternehmen seit 2013 (für diese Anlage) umgesetzt?

☐ 0 - Keine

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8
- ☐ 9
- ☐ 10
- ☐ 11 oder mehr

Bitte geben Sie die Bezeichnungen der umgesetzten Massnahme an.

Hinweis: Wir werden anhand der von Ihnen angegebenen Bezeichnungen weitere Fragen zu diesen Massnahmen stellen. Viele nötige Informationen liegen – wenn vorhanden – in den Zielvereinbarungen (EnAW, act) vor, auf welche Sie für die Beantwortung zurückgreifen können.

Hinweis: Haben Sie mehr als 10 Massnahmen umgesetzt, geben Sie bitte diejenigen 10 Massnahmen an, welche zu den höchsten Reduktionen den CO₂-Emissionen pro Jahr geführt haben.

* Massnahme 1

* Massnahme

10

Frageblock 3: Anlage : Teilnahme am EHS und Massnahmen - Fortsetzung 3/5

Bitte füllen Sie folgende Werte für jede Massnahme aus.

	Umsetzungsjahr (erstmalige Reduktion der Emissionen)	Wirkung THG [tCO ₂ äq/a]
$\{M1-L5\}$		
$\{M2-L5\}$		

* Welche Art von Massnahmen ist die jeweilige Massnahme am ehesten zuordenbar?

Die Auswahlmöglichkeiten der Dropdowns sind wie folgt:

- Prozessoptimierung
- Elektrifizierung von Produktionsprozessen
- Steigerung der Energie-Effizienz
- Wechsel zu Erneuerbare Energien
- Anderer Brennstoffwechsel (nicht zu Erneuerbaren Energien)
- Wärme-/Kältebezug von Dritten (die nicht am EHS teilnehmen)

	Prozessoptimierung	Elektrifizierung	Energie-Effizienz	Erneuerbare Energien	Brennstoffwechsel	Wärme-/Kältebezug von Dritten	Andere	Nicht verfügbar / keine Angabe
$\{M1-L5\}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
$\{M2-L5\}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
$\{M3-L5\}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte beschreiben Sie kurz die "anderen" Zuteilungen (optional)

* Wenn Sie an den Entscheidungsprozess für diese Massnahme zurückdenken, welchen Einfluss hatte das EHS (d.h. die erwarteten Preise der Emissionsrechte) auf die Entscheidung zur Umsetzung dieser Massnahme?

	sehr geringen Einfluss			sehr hohen Einfluss		Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5	
$\$ \{M1-L5\}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
$\$ \{M2-L5\}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
$\$ \{M3-L5\}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Bitte wählen Sie pro Massnahme jeweils eine der Aussagen:

Hinweis: Zur besseren Lesbarkeit sind die vollständigen Aussagen nachfolgend aufgeführt.

Bitte tragen Sie die jeweilig zutreffenste Aussage anhand des Kurztexts im Dropdown-Menü ein. Konkret, diese Massnahme wäre ohne EHS (d.h. ohne die – zukünftig erwarteten – Kosten der Emissionsrechte) und auch ohne ähnliche Formen der CO₂-Bepreisung (z.B. CO₂-Abgabe) am ehesten ...:

... genau gleich umgesetzt worden, vor allem weil

- dies der technologischen Entwicklung und/oder Produktentwicklung entspricht
→ Antwort A: genau gleich - Entwicklung
- die Kosteneinsparungen auch ohne EHS die Massnahme rentabel machen
→ Antwort B: genau gleich - Kosteneinsparung
- andere gesetzlichen Vorgaben/Instrumente
→ Antwort C: genau gleich - Vorgaben/Instrumente
- Aus Gründen der Markt-Positionierung des Unternehmens (z.B. Vermarktung «grüner»/CO₂-freier Produkte, Netto-Null Strategien des Unternehmens, etc.)
→ Antwort D: genau gleich - Markt-Positionierung
- Anderes → Antwort E: genau gleich - Anderes

... anders/weniger umfangreich umgesetzt worden, und zwar vor allem

- erst später (min. 2 Jahre)
→ Antwort F: anders - Später
- in geringerem Umfang
→ Antwort G: anders - anders - geringerer Umfang
- Anderes:
→ Antwort H: anders - Anderes

... nicht umgesetzt worden (zumindest nicht bis 2030).

→ Antwort I - Nicht umgesetzt

	Antwort A: genau gleich - Technologie	Antwort B: genau gleich - Kosteneinsparung	Antwort C: genau gleich - Gesetzlich	Antwort D: genau gleich - Markt- Positionierung	Antwort E: genau gleich - Anderes	Antwort F: anders - später	Antwort G: anders - geringerer Umfang	Antwort H: anders - Anderes	Antwort I: - Nicht umgesetzt	Nicht verfügbar / keine Angabe
#{M1-L5}	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#{M2-L5}	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#{M3-L5}	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anderes, bitte jeweils erläutern (optional):

Frageblock 3: Anlage : Teilnahme am EHS und Massnahmen - Fortsetzung 4/5

* Gibt es Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (>500 Tonnen CO2 Äquivalente pro Jahr oder mindestens 5% Ihrer jährlichen CO2-Emissionen), welche für diese Anlage zwischen 2013 und heute geprüft wurden, die jedoch nicht umgesetzt wurden?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

Nachfolgend werden mögliche Gründe für die Nicht-Umsetzung einer Massnahme aufgeführt. Bitte geben Sie bei jedem dieser Gründe an, wie viele Massnahmen vorrangig aus diesem Grund nicht umgesetzt wurden?

Hinweis: Bitte nur Massnahmen > 500tCO₂ äq /Jahr oder mindestens 5% Ihrer jährlichen CO₂-Emissionen berücksichtigen; bitte jede Massnahme nur einmal zählen bei dem jeweils wichtigsten Grund

Eine alternative, besser geeignete Massnahme wurde stattdessen umgesetzt, und es war technisch oder organisatorisch nicht möglich, beide Massnahmen gleichzeitig umzusetzen	<input type="text"/>
Kosten (Massnahme war nicht kosteneffizient trotz EHS)	<input type="text"/>
Fehlende Liquidität bzw. Kapitalbedarf zu hoch	<input type="text"/>
Andere unternehmerische Prioritäten, fehlende interne Kapazitäten, etc.	<input type="text"/>
Aus technischen Gründen verworfen und/oder Komplexität der Umsetzung zu hoch	<input type="text"/>
Technische Unsicherheiten (über die weitere Entwicklung einer Technologie und/oder über die Wirkung)	<input type="text"/>
Unsicherheiten bezüglich der Kosten (Kosten der Massnahme selbst oder bzgl. der Preis-entwicklung Emissionsrechte, Energiepreise, ...)	<input type="text"/>
Die Massnahme hätte die Gratis-Zuteilung von Emissionsrechten reduziert	<input type="text"/>
Andere:	<input type="text"/>

Andere bitte beschreiben (optional)

Frageblock 3: Anlage : Teilnahme am EHS und Massnahmen - Fortsetzung 5/5

Sie haben die Fragen für die Anlage abgeschlossen.

Frageblock 3: Ende Detailfragen zu den Anlagen

Hinweis: *Sie haben den Teil beendet, welcher sich auf die einzelnen am EHS teilnehmenden Anlagen bezieht. Ab hier beziehen sich die Fragen wieder auf das gesamte Unternehmen.*

Frageblock 4: Innovation / Technischer Fortschritt

- * Hat das EHS bzw. die Bepreisung von CO2-Emissionen zusätzliche Aktivität Ihres Unternehmens in Innovation oder Forschung und Entwicklung ausgelöst, welche das Ziel einer Reduktion / Vermeidung von Emissionen verfolgen?

Hinweis: Bitte beantworten Sie diese Frage unabhängig davon, ob diese Aktivitäten zu umgesetzten oder zukünftig umsetzbaren Massnahmen geführt haben oder nicht. Zu solchen Aktivitäten können entsprechende interne Arbeiten, die Vergabe externer Aufträge oder auch die verstärkte Suche nach extern bereits verfügbaren Lösungen gehören.

Keine Veränderung

Sehr starke Veränderung

	1	2	3	4	5	Nicht verfügbar / keine Angabe
Veränderung der Aktivitäten im Unternehmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Rechnen Sie damit, dass die Ergebnisse der Innovationsaktivitäten der vergangenen 10 Jahre eine erhebliche Reduktion des CO₂-Ausstosses Ihres Unternehmens in den kommenden 10 Jahren ermöglichen werden?

- ☐ Nein
- ☐ Ja, im Umfang von 20-50% der heutigen Emissionen
- ☐ Ja, um mehr als 50% der heutigen Emissionen
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

Fragenblock 5: Einschätzung der Wirkung EHS - 1/2

* Wer kümmert sich in Ihrem Unternehmen heute am intensivsten um die Vorbereitung der Entscheidungen im Zusammenhang mit dem EHS (Umsetzung Massnahmen, Handelsstrategie, etc.)?

- ☐ Sachbearbeitung / Fachstelle (Umweltverantwortliche(r) / Nachhaltigkeitsbeauftragte(r))
- ☐ Mittleres Management
- ☐ Oberes Management
- ☐ Andere: Bitte erläutern:
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

* Wie viele Stellenprozente stehen für Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem EHS insgesamt zur

Verfügung

- ☐ 0–20%
- ☐ >20-40%
- ☐ >40-60%
- ☐ >60-80%
- ☐ >80-100%
- ☐ >100%, bitte angeben:
- ☐ Nicht verfügbar / keine Angabe

* Bezüglich der Verantwortung für Umweltthemen in ihrem Unternehmen, haben sich in Zusammenhang mit dem EHS die nachfolgenden Veränderungen ergeben:

	ja	nein	Nicht verfügbar / keine Angabe
Die Verantwortung wurde auf eine höhere Hierarchieebene verschoben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es stehen deutlich mehr Kapazitäten (Stellenprozente) für Klimaschutzaspekte zur Verfügung (deutlich = >+100%).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Welchen Einfluss hat das EHS (bzw. die erwarteten Kosten der Emissionsrechte) generell auf die Entscheidungsfindungsprozesse im Unternehmen (beispielsweise hinsichtlich der Umsetzung von Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen)?

	keinen / sehr geringen Einfluss			sehr grossen Einfluss / allein ausschlaggebend		Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5	
Einfluss des EHS auf den Entscheidungsprozess	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Optional können Sie uns Ihre Antworten zu den Fragen dieser Seite hier kurz erläutern:

Fragenblock 5: Einschätzung der Wirkung EHS - Fortsetzung 2/2

* Verfügte bzw. verfügt Ihr Unternehmen über explizite Prognosen zur zukünftigen Preisentwicklung der Emissionsrechte (z.B. zur Verwendung in internen Investitionsrechnungen)?

☐ Ja

☐ Nein

Soweit dies möglich ist, möchten wir gerne die Preis-Prognosen Ihres Unternehmens für ein Emissionsrecht zu verschiedenen Zeitpunkten und mit unterschiedlichen Prognosehorizonten erfassen.

Hinweis: Bitte füllen Sie die Angaben soweit bekannt aus. Der Fragebogen kann auch fortgesetzt werden, wenn einzelne oder alle Felder leer gelassen werden.

Preis-Prognose zum Zeitpunkt der Einführung EHS in 2013:

Für den Startpreis nach
Einführung

CHF / Emissionsrecht

Für ca. 2020

CHF / Emissionsrecht

Für ca. 2030

CHF / Emissionsrecht

Ca. 2018/2019, also als die Kopplung mit dem EU-ETS bekannt war:

Für 2020



Für ca. 2025



Für ca. 2030



Heute:

Für Ende 2025



Für ca. 2030



Für ca. 2040



Fragenblock 6: Handel mit Emissionsrechten 1/2

Definition Sekundärmarkt: Unter dem «Sekundärmarkt» versteht man den Handel mit Emissionsrechten, welche nicht durch Zuteilung oder bei Auktionen direkt vom Emittenten (BAFU) erworben werden.

[Ausführliche Definition Sekundärmarkt](#)

*

Hat Ihr in der Schweiz ansässiges Unternehmen am Sekundärmarkt für Emissionsrechte teilgenommen?

- ☐ Ja, nur als Käufer und nur in einem Umfang, der zur Deckung von fehlenden einzureichenden Emissionsrechten nötig war.
- ☐ Ja, nur als Käufer (und in einem Umfang über den unmittelbaren Bedarf hinaus)
- ☐ Ja, nur als Verkäufer
- ☐ Ja, als Käufer und als Verkäufer (nur Emissionsrechte, ohne Derivate)
- ☐ Ja, als Käufer und als Verkäufer inklusive Derivaten (wie Optionen und Futures)
- ☐ Nein

* Welche prinzipiellen Ziele verfolgte Ihr Unternehmen hinsichtlich des Handels mit Emissionsrechten vorrangig (Ihre Handelsstrategie)?

Hinweis: Bitte unabhängig davon antworten, ob bzw. wann Ihr Unternehmen tatsächlich am Sekundärmarkt gehandelt hat.

(Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Aufbau eines Vorrats an Emissionsrechten (für zukünftigen erwarteten Bedarf und/oder zur Absicherung gegenüber Schwankungen und Risiken)
- ☐ Generierung von Erträgen aus dem Verkauf nicht benötigter Emissionsrechte
- ☐ Zur Realisierung von Handelsgewinnen (Kauf und Verkauf, Spekulationsgewinne)
- ☐ Andere: Bitte erläutern:
- ☐ Das Unternehmen hat keine spezifische Handelsstrategie bzw. -ziele

Andere: Bitte erläutern:

Fragenblock 6: Handel mit Emissionsrechten - Fortsetzung 2/2

* Welchen Gründe haben Ihr Unternehmen davon abgehalten, den Sekundärmarkt stärker zu nutzen?

	nicht relevant			ausserordentlich relevant		
	1	2	3	4	5	Nicht verfügbar / keine Angabe
Administrativer Aufwand zu hoch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlendes Knowhow im Unternehmen / fehlende Kapazitäten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlender Bedarf zu handeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potenzielle Erträge/Kosteneinsparungen zu gering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlende Handelspartner	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

«Andere», bitte erläutern:

Optional können Sie uns kurz erläutern, ob es aus Sicht Ihres Unternehmens wichtige Aspekte zum Sekundärmarkt und seiner Funktionsweise gibt, die noch nicht abgedeckt wurden?

Fragenblock 7: Weiterentwicklung des EHS bis 2030 1/2

Linking CH-EHS und EU-ETS: Seit dem 01. Januar 2020 sind die Emissionshandelssysteme der EU und der Schweiz miteinander verknüpft («Linking»). Schweizer und EU-Emissionsrechte sind damit wechselseitig auch beim jeweiligen Partner gültig; Unternehmen können ihren Bedarf an Emissionsrechten in der Schweiz oder der EU decken.

[Linking CH-EHS und EU-EHS](#)

- * Das Linking des Schweizer EHS mit dem ETS der EU ist insgesamt positiv. Würde Ihr Unternehmen dieser Aussage zustimmen?

stimme überhaupt nicht zu

stimme voll und ganz zu

Nicht
verfügbar /
keine
Angabe

1

2

3

4

5

Linking ist positiv

☐
☐
☐
☐
☐
☐

- * Würde Ihr Unternehmen der Aussage zustimmen, dass die nachfolgend angeführten Aspekte wichtig waren bezüglich der Auswirkungen des Linkings auf die Funktionsweise des Schweizer EHS?

stimme überhaupt nicht zu

stimme voll und ganz zu

Nicht
verfügbar /
keine
Angabe

1

2

3

4

5

Einheitlicher Emissionsrechtspreis CH und EU

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Preisvolatilität (möglicherweise tiefer)

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Preisentwicklung

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Liquidität (Marktumfang und Handelsvolumen)

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Einheitliche Regulierung / gleiche Wettbewerbsbedingungen

☐
☐
☐
☐
☐
☐



Fragenblock 7: Weiterentwicklung des EHS bis 2030 - Fortsetzung 2/2

Weiterentwicklung EU-ETS: Im Rahmen der Fit-For-55-Agenda der EU wurde das [Weiterentwicklung EHS](#) EU-ETS weiterentwickelt. So wurde die Reduktion der Gesamtemissionen im EU-ETS (Cap) ab 2024 verschärft. Zudem ist geplant beginnend ab 2027 den Umfang der Gratis-Zuteilungen von Emissionsrechten durch eine Verschärfung der Benchmarkwerte weiter zu reduzieren. Gleichzeitig wird in der EU ein Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) eingeführt, um die Gefahr des Carbon Leakage zu reduzieren.

☐ Option 1

* Verfolgen Sie die Entwicklungen/regulatorischen Anpassungen im EU-ETS?

- ☐ nein
- ☐ ja, sporadisch (1-2 mal pro Jahr)
- ☐ ja, regelmässig (alle paar Monate)
- ☐ ja, kontinuierlich (min. monatlich)

* Wie bewertet Ihr Unternehmen die Bedeutung der nachfolgenden aufgeführten Anpassungen im ETS/EHS?

Hinweis: Bitte gehen Sie für Ihre Antwort davon aus, dass das Linking-Abkommen zwischen EU-ETS und CH-EHS aufrechterhalten wird und es damit zu gleichwertigen Anpassungen im CH-EHS kommt wie im EU-ETS. Es wird hier keine Aussage dazu getroffen, ob die Veränderungen vorteilhaft oder nachteilig sind oder ob sie die Funktionsweise des EU-ETS bzw. CH-EHS verbessern oder verschlechtern. Es geht nur darum, ob dieser Punkt zu den wichtigen Veränderungen zählt oder weniger bedeutend ist.

völlig unbedeutend

sehr bedeutend

	1	2	3	4	5	Nicht verfügbar / keine Angabe
Die Überarbeitung des Marktstabilisierungsmechanismus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die beschleunigte Reduktion des Caps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Reduktion der Gratiszuteilungen für eine Reihe von Sektoren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) in der EU	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der (vorläufige) Verzicht der Einführung eines Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) in der Schweiz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*** Wie schätzt Ihr Unternehmen die Weiterentwicklungen des ETS/EHS bezüglich der nachfolgenden Aspekte ein?**

Gehen Sie dabei bitte nur von den derzeit bekannten/beschlossenen Massnahmen im EU-ETS aus aussowie davon, dass das Linking-Abkommen zwischen EU-ETS und CH-EHS aufrechterhalten wird und es damit zu gleichwertigen Anpassungen im CH-EHS kommt wie im EU-ETS. Gehen Sie zudem davon aus, dass es keine Schweiz- bzw. branchenspezifischen Erleichterungen («flankierende Massnahmen») geben wird. Sie haben nachfolgend in einer offenen Frage noch die Gelegenheit, auf mögliche flankierende Massnahmen einzugehen..

	trifft überhaupt nicht zu			trifft voll und ganz zu			Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5		
Die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens verbessert sich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Die Wahrscheinlichkeit einer (teilweisen) Produktionsverlagerung ins europäische Ausland steigt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Die Wahrscheinlichkeit einer (teilweisen) Produktionsverlagerung ins aussereuropäische Ausland steigt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Die Notwenigkeit für emissionsreduzierende Investitionen nimmt zu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

Innovationen und technologischer Fortschritt im Unternehmen werden verstärkt gefördert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Planungssicherheit für Ihr Unternehmen nimmt zu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nachfolgend haben Sie / hat Ihr Unternehmen die Möglichkeit, weitere Aspekte zur Weiterentwicklung des ETS/EHS oder sonstige wichtige Wünsche, Ansprüche oder Anregungen aufzuzeigen. Bitte seien Sie möglichst präzise und konkret in Ihren Aussagen, und führen Sie zu Beginn jeweils an, um welche Art von Aussage es sich handelt (Verbesserungsvorschlag, Anliegen bzgl. der Umsetzung in der Schweiz, Aspekt der Wirkungsweise ETS/EHS oder der Auswirkungen der Weiterentwicklung des ETS/EHS, ...) und auf welchen Bereich konkret (EU-ETS, CH-EHS, einzelne Massnahmen der Weiterentwicklung, EU-CBAM, CH-CBAM, ...) Sie sich beziehen. Sie können dies im nachfolgenden Textfeld eingeben und/oder die Informationen in einem separaten Dokument hochladen.

Weitere Aspekte bzgl. der Weiterentwicklung des ETS/EHS und der Umsetzung:

Hier können Sie weitere Dokument hochladen

Stau 0 of 1

Platz verfügbar: 10.0 MB



Press here to [Durchsuchen](#)

Fragenblock 8: Wirtschaftliche Auswirkungen des EHS auf Ihr Unternehmen

Wie hoch sind die administrativen Kosten sowie die sonstigen Kosten oder Erträge des EHS für Ihr Unternehmen?

Hinweis: Bitte geben Sie alle Werte pro Jahr als Durchschnitt in der Periode 2020-2023.

Interner personeller Aufwand für Monitoring, Berichterstattung und Verifizierung, Vollzeitstellen (FTE)

pro Jahr:

in FTE

Externe Kosten (z.B. für Energieberater, IT-Lösungen, ...)

pro Jahr:

in Tsd. CHF

Erlös aus dem Verkauf von Emissionsrechten respektive buchhalterischer Wert der angesparten Zertifikate

pro Jahr:

in Tsd. CHF

Weitere Aufwände

pro Jahr:

in Tsd. CHF

Weitere Erträge

pro Jahr:

in Tsd. CHF

Beschreibung weiterer Aufwand/Ertrag:

* Wie beeinflusst das Schweizer EHS die wirtschaftliche Situation Ihres Unternehmens? Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen:

	sitmme überhaupt nicht zu			stimme voll und ganz zu		Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5	
Das EHS hat 2013 bis 2023 die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens reduziert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das EHS wird voraussichtlich die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens in Zukunft reduzieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das EHS hat 2013 bis 2023 zu einer Verlagerung von Produktion aus der Schweiz innerhalb des Unternehmens geführt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das EHS wird voraussichtlich zukünftig zu einer Verlagerung von Produktion aus der Schweiz innerhalb des Unternehmens führen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Unternehmen hat innerhalb Europas (inkl. Schweiz) 2013 bis 2023 Marktanteile durch das EHS verloren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Unternehmen wird voraussichtlich innerhalb Europas (inkl. Schweiz) zukünftig Marktanteile durch das EHS verlieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Unternehmen hat ausserhalb Europas 2013 bis 2023 Marktanteile durch das EHS verloren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Unternehmen wird voraussichtlich ausserhalb Europas zukünftig Marktanteile durch das EHS verlieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Das EHS hat 2013 bis 2023 dazu beigetragen, dass das Unternehmen den technologischen Wandel frühzeitig angegangen ist und dadurch seine Wettbewerbsposition halten/verbessern konnte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das EHS wird voraussichtlich zukünftig dazu beigetragen, dass das Unternehmen den technologischen Wandel frühzeitig angeht und dadurch seine Wettbewerbsposition erhalten/stärken kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fragenblock 9: Abschliessende Einschätzung und Kommentare

Abschliessend möchten wir Sie bitten, eine Gesamteinschätzung über das Schweizer Emissionshandelssystem abzugeben.

* Wie bewertet Ihr Unternehmen das EHS? Bitte geben Sie zu den nachfolgenden Aussagen jeweils die Einschätzung aus Sicht Ihres Unternehmens ab:

	sitmme überhaupt nicht zu					stimme voll und ganz zu	Nicht verfügbar / keine Angabe
	1	2	3	4	5		
Insgesamt – in der Gesamtbetrachtung – ist das EHS eine gute Lösung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Das EHS ist ein geeignetes Instrument, um das Ziel der Schweizer Klimapolitik – eine Reduktion der Emissionen von Treibhausgasen – zu erreichen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Das EHS ist ein Mechanismus, welcher wesentliche Anreize für unser Unternehmen setzt, laufend die Möglichkeiten zur Emissionsreduktion zu prüfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Als marktorientierte Lösung hilft das EHS, die Kosten für Klimaschutz so gering wie möglich zu halten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Das EHS ist aus wirtschaftlicher Sicht besser geeignet als alternative Instrumente (Verbote/Gebote, CO2-Abgabe, ...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das EHS verändert die interne Wahrnehmung der Bedeutung von Treibhausgasemission im Produktionsprozess in den Unternehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wegen der hohen Gratiszuteilung von Emissionsrechten hat das EHS (bisher) keine Wirksamkeit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wegen der tiefen Preise von Emissionsrechten hat das EHS (bisher) keine Wirksamkeit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Erwartung zukünftiger Belastungen durch das EHS (Reduktion Cap und Reduktion Gratiszuteilung) vergrössert die Investitionsbereitschaft in emissionsmindernde Massnahmen bereits heute.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Linking mit dem EU-EHS ist von Vorteil für die Funktionalität des CH-EHS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Linking mit dem EU-EHS ist von Vorteil für die Akzeptanz des CH-EHS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das EHS unterstützt unser Unternehmen dabei, die selbstgesteckten Klima- oder Dekarbonisierungsziele zu erreichen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Um die Bedeutung des EHS im Vergleich zu andere Politikinstrumenten zum Klimaschutz noch besser einordnen zu können, möchten wir Sie bitten, nachfolgend noch einige hypothetische Überlegungen anzustellen.

* Hypothetische Frage: Hätte das CO2-Gesetz statt des Emissionshandelssystems auch für sehr emissionsintensive Anlagen die CO2-Abgabe ohne Befreiungsmöglichkeit vorgeschrieben, hätte ihr Unternehmen

viel weniger

viel mehr

1

2

3

4

5

Nicht
verfügbar /
keine
Angabe

Massnahmen umgesetzt?

☐☐☐☐☐☐

Weshalb kommen Sie zu dieser Einschätzung? (optional)

* Hypothetische Frage: Hätte das CO2-Gesetz für sehr emissionsintensive Anlagen nichts vorgeschrieben (weder Emissionshandelssystem noch CO2-Abgabe), hätte ihr Unternehmen

viel weniger

viel mehr

Nicht
verfügbar /
keine
Angabe

1

2

3

4

5

Massnahmen umgesetzt?

☐☐☐☐☐☐

Weshalb kommen Sie zu dieser Einschätzung? (optional)

Der Fragebogen ist sehr umfassend, kann jedoch trotzdem nicht alle Aspekte abdecken. Nachfolgend haben Sie daher nochmals die Möglichkeit, uns weitere Informationen jeglicher Art mitzugeben, welche Ihr Unternehmen im Zusammenhang mit dem EHS, seiner Funktionsweise oder seinen Auswirkungen als wichtig erachtet, die jedoch in der Befragung nicht ausreichend abgedeckt wurden.

Optional weitere Informationen zum EHS:

Fragenblock 10

Abschliessend möchten wir noch einige Fragen zu Ihrer Person stellen. Diese Angaben sind vollkommen freiwillig und optional! Sie können diese Fragen ganz oder teilweise überspringen, wenn Sie diese Angaben nicht machen möchten. Sollten mehrere Personen an der Beantwortung des Fragebogens beteiligt gewesen sein, bitte die Person benennen, die die geeignetste Kontaktperson für Rückfragen ist.

Bitte geben Sie Ihre Funktion (Funktionsbezeichnung) im Unternehmen an

Unter Umständen ergeben sich an einzelnen Stellen noch der Bedarf für Nachfragen oder Detailabklärungen.

Wären Sie bereit, dass wir Sie im Fall von Nachfragen zu Ihren Antworten nochmals kontaktieren dürfen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
-

Für ein vertieftes Verständnis der Wirkungen des EHS, sind zusätzlich zu dieser Befragung mit ausgewählten Unternehmen noch detaillierte Interviews geplant.

Sollte Ihr Unternehmen dafür von Interesse für die Studie sein: Dürfen wir Sie kontaktieren, um die Möglichkeit für ein vertieftes Interview genauer zu besprechen?

Hinweis: Dies ist noch KEINE Zustimmung zu einem solche vertieften Interview, sondern nur die Möglichkeit zur Kontaktaufnahme und Besprechung einer solchen Möglichkeit!

☐ Ja

☐ Nein

Bitte geben Sie uns Ihre Kontaktdaten an:

Name

Telefon

E-mail-Adresse

Abschluss

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit beim Ausfüllen dieses umfassenden Fragebogens! Dies ist entscheidend, um ein besseres Verständnis des EHS und seiner Auswirkungen auf die betroffenen Unternehmen zu erhalten und soll auch der Weiterentwicklung des EHS dienen. Ohne Ihre Bemühungen und Kooperation wäre dies nicht möglich. Hierfür möchten wir Ihnen nochmals herzlich danken!

Sie sind am Ende der Umfrage. Alle Ihre bisherigen Antworten sind zwischengespeichert. Wenn Sie Ihre Angaben später nochmals ergänzen oder überprüfen möchten, können Sie den Browser schliessen und die Umfrage später mit dem Link erneut öffnen.

Falls andere Personen noch Fragen beantworten möchten, können Sie den Browser schliessen. Senden Sie dann bitte das Einladungsmail mit dem Link zur Umfrage an die betroffenen Personen weiter.

Falls Sie zu einem vorherigen Thema zurückkehren möchten, nutzen Sie den Button «Zurück» (Pfeil

nach links).

Falls Sie die Umfrage definitiv abschliessen möchten, so bestätigen Sie dies durch Anklicken des untenstehenden Buttons. Spätere Ergänzungen oder Korrekturen sind danach nicht mehr möglich. Sie können dann Ihre Antworten ausdrucken, falls Sie dies möchten.

☐ Ja, ich möchte die Befragung abschliessen
