

CLIMATE CHANGE

75/2021

Datenkonzepte im EU-Emissionshandel

Handbuch

von:

Verena Graichen, Wolfram Jörß, Lukas Emele, Christian Nissen
Öko-Institut, Berlin

Herausgeber:

Öko-Institut e.V.

CLIMATE CHANGE 75/2021

Projektnummer XXX

UBA-FB XXX

Datenkonzepte im EU-Emissionshandel

Handbuch

von

Verena Graichen, Wolfram Jörß, Lukas Emele, Christian
Nissen


Öko-Institut, Berlin


Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Öko-Institut e.V.
Büro Berlin
Borkumstraße 2
13189 Berlin
Tel.: (030) 405085-0
Fax: (030) 405085-388

Abschlussdatum:

November 2021

Redaktion:

Fachgebiet V 3.3 Ökonomische Grundsatzfragen des Emissionshandels, Monitoring,
Auswertungen
Alexandra Zirkel, Lisa Buchner

Ursprünglich wurde dieser Bericht als „UBA EU-ETS-Handbuch“ veröffentlicht.
Im Mai 2022 wurde der Titel angepasst.

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Mai 2022

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Datenkonzepte im EU-Emissionshandel

Die Berichterstattung zur Emissionsentwicklung ist eine wichtige Säule der Klimapolitik. Sie ermöglicht zum einen den Fortschritt in Bezug auf die Klimaziele zu messen. Zum anderen kann die Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen nur mit entsprechenden Daten beurteilt werden: Historische Daten sind für die Ex-post-Evaluierung unabdingbar, für die Ex-ante-Abschätzung kommen projizierte Daten und Modellierungsergebnisse dazu.

Die verschiedenen Berichte/Datenquellen unterscheiden sich sowohl in Bezug auf den abgedeckten Zeitraum, die erfassten Emissionen sowie die verwendeten Klassifikationssysteme. Daher ist ein Vergleich der Daten und Datenkonzepte nicht immer leicht möglich. Ziel dieses Handbuchs ist es die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Datenkonzepte darzustellen und dadurch die Auswertungen zum stationären EU-Emissionshandel (EU-ETS) zu verbessern.

Im Handbuch werden die Datenkonzepte im EU-ETS in Deutschland und der EU dargestellt. Die Abgrenzung des Emissionshandelssektors in anderen Berichtskategorien werden für das Treibhausgasinventar und im Vergleich zur Klassifikation der Wirtschaftszweige herausgearbeitet.

Abstract: Data and data concepts in EU emissions trading

Reporting on emissions development is an important pillar of climate policy. On the one hand, it allows to measure progress towards climate targets. On the other hand, the effectiveness of certain measures can only be assessed with corresponding data: Historical data are indispensable for ex-post evaluation, projected data and modelling results are added for ex-ante assessment.

The various reports/data sources differ both in terms of the period covered, the emissions recorded, and the classification systems used. Therefore, a comparison of data and data concepts is not always easy. The aim of this handbook is to present the similarities and differences of the data concepts and thereby improve the evaluations on stationary EU emissions trading (EU-ETS).

The handbook presents the data concepts in EU-ETS in Germany and the EU. The delimitation of the emissions trading sector in other reporting categories is elaborated for the greenhouse gas inventory and the classification of economic activities.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis	11
Abkürzungsverzeichnis	13
Zusammenfassung.....	15
Summary	19
1 Einleitung.....	23
2 Konzepte im Emissionshandel in Deutschland und der EU im Vergleich.....	24
2.1 Tätigkeiten im Emissionshandel nach TEHG und nach EU-ETS-Richtlinie.....	25
2.2 Teilsektoren „Energie“ und „Industrie“.....	29
2.2.1 EU-ETS-Sektoren Energie und Industrie.....	29
2.2.2 KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie	30
2.2.3 Emissionen der EU-ETS-Tätigkeiten in den EU-ETS- und KSG-Sektoren	31
2.2.4 EU-ETS- und KSG-Sektoren basierend auf EU-ETS- und Inventar-Emissionen.....	33
2.3 Emissionsschätzung für erweiterten Anwendungsbereich der dritten Handelsperiode.....	36
2.3.1 Deutschland	37
2.3.2 Europa.....	38
2.4 Berücksichtigung nicht mehr emissionshandelspflichtiger Anlagen	39
2.4.1 Deutschland	40
2.5 Bereinigter Ausstattungsgrad	42
2.5.1 Deutschland	42
3 Abgrenzung des EU-ETS-Sektors und seiner Branchen in den Treibhausgasinventaren	47
3.1 Einführung in die Systematik der Treibhausgasinventare	47
3.1.1 Datengrundlage des Treibhausgasinventars.....	48
3.1.2 Die Systematik der Treibhausgasinventare	49
3.1.3 Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes	51
3.1.4 Für den EU-ETS relevante Quellgruppen des Inventars.....	52
3.1.5 Zuordnung von EU-ETS-Tätigkeiten und EU-ETS Branchen zu Quellgruppen bzw. zu KSG-Sektoren	55
3.2 Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu Quellgruppen im Rahmen verschiedener Berichtspflichten	55
3.2.1 Berichtspflichten der EU-Mitgliedsstaaten, Zuordnung der Emissionen des EU-EU-ETS zu Quellgruppen	55
3.2.2 Praxis der CRF-Zuordnung von ETS-Emissionen in Deutschland	60

3.2.3	Praxis der Nutzung von EU-ETS-Daten für das deutsche Inventar	62
3.2.4	Praxis der CRF-Zuordnung von ETS-Daten in Europa und deren Nutzung für das EU-Inventar.....	63
3.2.5	Methodische Grenzen der Vergleichbarkeit von EU-ETS- und Inventaremissionen	65
3.3	Vergleich zwischen EU-ETS-Tätigkeiten und CRF-Quellgruppen	67
3.3.1	Energie- und Industrieemissionen im Inventar und im EU-ETS	67
3.3.2	Emissionen der Industrie im Vergleich des Inventars zum Artikel-21-Bericht	70
3.3.3	Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien.....	71
3.3.4	Mineralverarbeitende Industrie	73
3.3.5	Chemische Industrie	75
3.4	Anstehende Änderungen bei der Treibhausgasinventar-Berichterstattung	76
4	Abgrenzung des EU-ETS-Sektors und seiner Teilsektoren in der Klassifikation der Wirtschaftszweige	78
4.1	Einführung in die statistische Klassifikation (WZ 2008)	78
4.2	Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu Wirtschaftszweigen.....	78
4.2.1	Zuordnung von Anlagen zu Wirtschaftszweigen im Rahmen des EU-ETS	78
4.2.2	Unterschiede in der Zuordnung zu Wirtschaftszweigen zwischen EU-ETS und im Rahmen der Meldungen zur nationalen amtlichen Statistik	79
4.2.3	Anlagenebene versus Ebene der EU-ETS-Tätigkeiten.....	80
4.3	EU-ETS-Emissionen in der Klassifikation der Wirtschaftszweige	80
4.4	Schätzung der Emissionen der Wirtschaftszweige basierend auf Energieverbrauchsdaten und Vergleich mit den Emissionen im EU-ETS für Deutschland.....	81
5	Literaturverzeichnis.....	84
A	Anhang zu Kapitel 3.....	89
A.1	Treibhausgase und Treibhauspotenziale des Treibhausgasinventars	89
A.2	Quellgruppen der Industrieprozess-Emissionen in der CRF-Systematik.....	91
A.3	THG-Emissionen des Treibhausgasinventars für das Jahr 2017.....	93
A.4	CRF-Zuordnung der deutschen ETS-Emission 2017 im Artikel-21-Bericht.....	94
A.5	CRF-Zuordnung der deutschen ETS-Emissionen 2017 im Annex V-Bericht von 2019	97
A.6	Schema der Berichterstattungspflicht zu EU-ETS-Emissionen im Rahmen der THG-Projektionen gemäß MMR.....	100
A.7	Zuordnung ETS-Branchen zu Quellgruppen.....	102
A.8	EU-ETS Emissionen basierend auf der alten und neuen Zuordnungsmethode für die Artikel-21-Berichterstattung.....	109
B	Anhang zu Kapitel 4.....	115

B.1	Emissionsfaktoren der Brennstoffe zur Ermittlung der Emissionen basierend auf der Energiebilanz.....	115
B.2	Zuordnung ETS-Tätigkeiten zu NACE Codes.....	117
B.3	Verifizierte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige	120
B.4	Vergleich von berechneten Emissionen mit verifizierten Emissionen im EU-ETS	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Emissionen im Jahr 2017 nach Sektoren und verschiedenen Aufteilungslogiken (Deutschland)	35
Abbildung 2:	Historische Emissionen und Schätzung für den erweiterten Anwendungsbereich im EU-ETS für Deutschland.....	38
Abbildung 3:	Historische Emissionen und Schätzung für den erweiterten Anwendungsbereich im EU-ETS für alle EU ETS Länder	39
Abbildung 4:	Nicht mehr emissionshandelspflichtige Anlagen (n.m. ETS) (Zement)	41
Abbildung 5:	Zuteilung bei anlagenübergreifenden Wärmeströmen.....	46
Abbildung 6:	Verfahrensablauf für die jährliche Inventar-Verifikation mit EU-ETS-Monitoring-Daten.....	63
Abbildung 7:	Verbrennungs- und Prozessanteile an den EU-ETS-Emissionen der einzelnen Mitgliedsstaaten im Jahr 2017	64
Abbildung 8:	Energie- und Industrieemissionen in Mt CO ₂ e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Jahr 2017).....	69
Abbildung 9:	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen und Prozessemissionen im KSG-Sektor Industrie im Inventar und im EU-ETS (Jahr 2017)..	70
Abbildung 10:	Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien und Ferrolegierungen in Mt CO ₂ e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Deutschland, Jahr 2017)	72
Abbildung 11:	Emissionen der mineralverarbeitenden Industrie in Mt CO ₂ e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Jahr 2017).....	74
Abbildung 12:	Emissionen der chemischen Industrie in Mt CO ₂ e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Jahr 2017).....	75
Abbildung 13:	EU-ETS-Emissionen (EU- und Deutschland-weit) und ihre Verteilung auf die Abschnitte der Wirtschaftszweigklassifikation	80
Abbildung 14:	EU-ETS-Emissionen (EU- und Deutschland-weit) und ihre Verteilung auf die Wirtschaftszweige (NACE-2)	81
Abbildung 15:	EU-ETS-Energie- und Industrieemissionen in Mt CO ₂ e, Zuordnung gemäß Art.-21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)	110
Abbildung 16:	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen und Prozessemissionen der Industrie gemäß Artikel-21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)	111
Abbildung 17:	EU-ETS-Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien und Ferrolegierungen in Mt CO ₂ e, Zuordnung gemäß Art.-21-Bericht, alte und neue Methodik (Deutschland, Jahr 2017).....	112
Abbildung 18:	EU-ETS-Emissionen der mineralischen Industrie in Mt CO ₂ e, Zuordnung gemäß Art.21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)	113

Abbildung 19:	EU-ETS-Emissionen der chemischen Industrie in Mt CO ₂ e, Zuordnung gemäß Art.-21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017).....	114
---------------	--	-----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der Tätigkeiten im Emissionshandel nach EU-ETS-Richtlinie und TEHG	25
Tabelle 2:	Aufschlüsselung und Vergleich der Tätigkeiten des TEHG und EU-ETS Richtlinie (Code Nummer gemäß RegVO).....	26
Tabelle 3:	EU-ETS-Emissionen nach Tätigkeit der EU-ETS RL im Jahr 2017 aus dem EUTL	27
Tabelle 4:	Verifizierte Emissionen im EU-ETS in Deutschland nach Gasen (2017).....	28
Tabelle 5:	Sektorenabgrenzung nach Bundes-Klimaschutzgesetz KSG.....	31
Tabelle 6:	Sektorenaufteilung der Emissionen nach TEHG-Tätigkeit.....	32
Tabelle 7:	Übersichtstabelle Emissionsschätzung für den erweiterten Anwendungsbereich der dritten Handelsperiode.....	36
Tabelle 8:	Übersicht der Berücksichtigung nicht mehr emissionspflichtiger Anlagen.....	40
Tabelle 9:	Übersicht des bereinigten Ausstattungsgrads.....	42
Tabelle 10:	Übersicht der bereinigten und unbereinigten Zuteilungsmengen nach Tätigkeit	43
Tabelle 11:	Übersicht der aktuellen Berichtspflichten im Emissionshandel und im Treibhausgasinventar	48
Tabelle 12:	THG-Emissionen des Inventars nach KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie im Jahr 2017	51
Tabelle 13:	Quellgruppen mit EU-ETS-Relevanz aus den KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie und deren Besonderheiten in Deutschland.....	52
Tabelle 14:	Weitere EU-ETS-relevante Quellgruppen mit Anwendungspraxis in Deutschland	55
Tabelle 15:	Übersicht zu Berichtspflichten zur CRF-Zuordnung von EU-ETS-Emissionen.....	58
Tabelle 16:	Nutzung von EU-ETS-Daten zur Erstellung nationaler Treibhausgasinventare	65
Tabelle 17:	Emissionsfaktoren t CO ₂ /GJ.....	82
Tabelle 18:	Deutsche Inventaremissionen als Ergänzung der Energieemissionen basierend auf der Energiebilanz (Emissionen in t CO ₂ e)	82
Tabelle 19:	Vergleich von berechneten Emissionen (basierend auf Energieeinsätzen der Energiebilanz und Inventaremissionen) und EU-ETS-Emissionen für Industrie in Deutschland (kt CO ₂ e, Durchschnitt 2014-2016).....	82
Tabelle 20:	Treibhausgase im EU-ETS und Treibhauspotenziale bezogen auf 100 Jahre	89
Tabelle 21:	HFKW und PFKW im Treibhausgasinventar.....	90

Tabelle 22:	THG-Emissionen des Treibhausgasinventars für das Jahr 2017	93
Tabelle 23	CRF-Zuordnung der deutschen ETS-Emissionen 2017 im Artikel- 21-Bericht von 2018 (alte Zuordnungsmethode).....	94
Tabelle 24	Neue CRF-Zuordnungsmethodik im Artikel-21-Bericht von 2020, angewendet auf die deutschen EU-ETS-Emissionen 2017	95
Tabelle 25	Schema der Berichterstattungspflicht zu EU-ETS-Emissionen im Rahmen der THG-Projektionen gemäß MMR	100
Tabelle 26:	Zuordnung TEHG-Tätigkeiten zu EU-ETS-Branchen.....	102
Tabelle 27:	Zuordnung EU-ETS-Branchen zu Sektoren des Bundes- Klimaschutzgesetzes.....	103
Tabelle 28:	Zuordnung EU-ETS-Branchen zu Quellgruppen.....	104
Tabelle 29:	Emissionsfaktoren	115
Tabelle 30:	Zuordnung ETS-Tätigkeiten zu NACE Codes (für Deutschland, basierend auf der Carbon Leakage Liste)	117
Tabelle 31:	Verifizierte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen nach Abschnitten der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2017, kt CO ₂ e)	120
Tabelle 32:	Verifizierte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen der Abschnitte B, C und D der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2017, kt CO ₂ e)	121
Tabelle 33:	Vergleich von berechneten Emissionen (basierend auf Energieeinsätzen der Energiebilanz), Inventaremissionen und verifizierten Emissionen der Industrie in Deutschland im EU- ETS (t CO ₂ e, Durchschnitt 2014-2016).....	123

Abkürzungsverzeichnis

AR4	Fourth Assessment Report of the IPCC
AR5	Fifth Assessment Report of the IPCC
CRF	Common Reporting Format
CRT	Common Reporting Table
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle
DEV 2020	Datenerhebungsverordnung 2020
EEA	Europäische Umweltagentur
ESD	Effort Sharing Decision
ESR	Effort Sharing Regulation
EU-ETS	EU-Emissionshandelssystem
EU-ETS RL	EU Emissionshandelsrichtlinie (Richtlinie 2003/87/EG)
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FKW	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe
FWL	Feuerungswärmeleistung
GWP	Global Warming Potential, Treibhauspotential
HFKW	Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISIC	International Standard Industrial Classification
KSG	Bundesklimaschutzgesetz
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft
MMR	Monitoring Mechanism Regulation
MPGs	Modalities, Procedures and Guidelines: Modalitäten, Verfahren und Leitlinien für den Transparenzrahmen unter dem Übereinkommen von Paris
MW	Megawatt
MVO	Monitoring-Verordnung (EU-Verordnung 601/2012)
NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
NID	National Inventory Document
NIMs	National implementation measures
NIR	National Inventory Report
ODS	Ozone Depleting Substances
PFCs	Perfluorocarbons – perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW)
PFKW	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe
RegVO	Registerverordnung
RL	Richtlinie
SAR	Second Assessment Report of the IPCC

TEHG	Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz
THG	Treibhausgas
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Klimarahmenkonvention)
ÜvP	Übereinkommen von Paris
VET	Verified Emissions Table
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
ZuV	Zuteilungsverordnung

Zusammenfassung

Die Berichterstattung zur Emissionsentwicklung ist eine wichtige Säule der Klimapolitik. Sie ermöglicht zum einen den Fortschritt in Bezug auf die Klimaziele zu messen. Zum anderen kann die Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen nur mit entsprechenden Daten beurteilt werden: Historische Daten sind für die Ex-post-Evaluierung unabdingbar, für die Ex-ante-Abschätzung kommen projizierte Daten und Modellierungsergebnisse dazu.

Die verschiedenen Berichte/Datenquellen unterscheiden sich sowohl in Bezug auf den abgedeckten Zeitraum, die erfassten Emissionen sowie die verwendeten Klassifikationssysteme. Daher ist ein Vergleich der Daten und Datenkonzepte nicht immer leicht möglich. Ziel dieses Handbuchs ist es die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Datenkonzepte darzustellen und dadurch die Auswertungen zum stationären EU-Emissionshandel (EU-ETS) zu verbessern.

Das Handbuch gliedert sich wie folgt: Die Datenkonzepte im EU-ETS in Deutschland und der EU werden in Kapitel 2 dargestellt, die Abgrenzung des Emissionshandelssektors in anderen Berichtskategorien werden für das Treibhausgasinventar in Kapitel 3 präsentiert und im Vergleich zur Klassifikation der Wirtschaftszweige in Kapitel 4.

Datenkonzepte im Emissionshandel

Die Datenkonzepte im EU-ETS in Deutschland und der EU bilden den Einstieg in das Handbuch. Alle emissionshandelspflichtigen Betreiber berichten bis zum 31. März die verifizierten Emissionen des Vorjahres.

Die **Tätigkeiten** im EU-ETS nach Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) und EU-Registerverordnung (RegVO) stimmen weitgehend überein. Zwei Tätigkeiten werden jedoch feiner untergliedert. Die Tätigkeit der RegVO „Verbrennung und Energie“ umfasst sowohl Kraftwerke wie auch Industrieanlagen aus Sektoren, die nicht als separate Tätigkeit aufgeführt werden und Verdichterstationen im Erdgasnetz. Im TEHG wird die RegVO-Tätigkeit „Verbrennung und Energie“ in sechs Sektoren unterteilt.

Bei der Weiterverarbeitung von Nichteisenmetallen dagegen ist die Unterteilung nach EU-RegVO feiner: Die Herstellung von Sekundäraluminium sowie die Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen werden im TEHG in einer Tätigkeit zusammengefasst. Zudem sieht die RegVO noch eine Tätigkeit für die einseitige Aufnahme von anderen Tätigkeiten und Gasen vor, diese ist im TEHG nicht enthalten.

Die EU-ETS Tätigkeiten werden in der Berichterstattung oft zu den **Teilsektoren „Energie“ und „Industrie“** zusammengefasst. Der Sektor Energie im jährlichen Bericht „Treibhausgasemissionen: Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht)“ der DEHSt umfasst Kraftwerke, Heizkraftwerke und Heizwerke sowie Antriebsmotoren und -turbinen zur Speicherung und der Aufbereitung von Erdgas, d.h. fünf der sechs Tätigkeiten, in die die RegVO-Tätigkeit „Verbrennung und Energie“ im TEHG aufgeteilt wird. Der Industriesektor im VET-Bericht erfasst alle anderen Tätigkeiten wie Raffinerien, Kokereien, Eisen- und Stahlwerke, die Herstellung von Nichteisenmetallen, die mineralverarbeitende Industrie, die Herstellung von Papier- und Zellstoff sowie die chemische Industrie. Im VET-Bericht fallen zudem die sonstigen Verbrennungsanlagen in den Industriesektor, nach RegVO können diese nicht unterschieden werden und sind deswegen im Energiesektor enthalten.

Das Klimaschutzgesetz unterscheidet begrifflich ähnlich dem EU-ETS zwischen „Energiewirtschaft“ und „Industrie“, was die Nennung des Berichtskontextes unverzichtbar macht. Jedoch ist die Abgrenzung teilweise unterschiedlich, weil sie sich an der Systematik der

Treibhausgasinventare orientiert (s.u.). Die Energiewirtschaft enthält zusätzlich zur Sektordefinition „Energie“ im Emissionshandel Anlagen der Energieumwandlung wie Raffinerien und Kokereien. Dementsprechend kleiner fallen die Emissionen aus, die dem Industriesektor zugeordnet werden. Andererseits werden Industriekraftwerke im Klimaschutzgesetz der Industrie zugeordnet, während sie im Emissionshandel dem Energiesektor zugerechnet werden.

Das Klimaschutzgesetz erfasst in „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ insgesamt mehr Emissionen als der EU-ETS in „Energie“ und „Industrie“, denn es erfasst auch kleine Anlagen und regelt alle Treibhausgase, während im Emissionshandel N₂O- und PFC-Emissionen nur bei bestimmten Tätigkeiten zusätzlich zu CO₂ erfasst werden.

Der EU-ETS hat sich seit seiner Einführung im Jahr 2005 weiterentwickelt: Die Zusammensetzung der teilnehmenden Länder hat sich geändert und neue Tätigkeiten sind hinzugekommen. Die **Emissionsschätzung für den erweiterten Anwendungsbereich der dritten Handelsperiode** macht eine Analyse zur Entwicklung der Emissionen über die Handelsperioden hinweg möglich. Sie wird von der DEHSt für Deutschland und von der Europäischen Umweltagentur (EEA) für alle EU-ETS-Länder erstellt.

Im jährlichen VET-Bericht der DEHSt werden auch **nicht mehr emissionspflichtige Anlagen** berücksichtigt. Eine solche Darstellung gibt es auf europäischer Ebene bislang nicht.

Insbesondere Industrieanlagen erhalten eine kostenlose Zuteilung von Emissionsberechtigungen, die sie nutzen können, um die Abgabepflicht für ihre Emissionen ganz oder teilweise zu erfüllen. Der Ausstattungsgrad gibt das Verhältnis von freier Zuteilung zu Emissionen an. Bei den meisten Anlagen erfolgt die Zuteilung an die Anlage, in der auch die Emission entsteht. Bei Kuppelgaserzeugern und Importeuren von Wärme ist es jedoch anders: Die Zuteilung erfolgt an die Industrieanlage, die Emissionen entstehen aber in Kuppelgaskraftwerken oder bei den Wärmeerzeugern. Die Annahme, dass die Anlagen, die die kostenlose Zuteilung erhalten, zumindest einen Teil der kostenlos erhaltenen Emissionsberechtigungen an die Anlagen weitergeben, die die zugehörigen Emissionen emittieren, erscheint plausibel. Deshalb berichtet die DEHSt im Rahmen des VET-Berichts den **bereinigten Ausstattungsgrad**, für den Emissionen und zugehörige Zuteilung zusammengeführt werden.

Abgrenzung des EU-ETS-Sektors und seiner Branchen in den Treibhausgasinventaren

Die **Systematik der Treibhausgasinventare** unterscheidet sich von der des EU-ETS. Die Bundesrepublik berichtet jährlich nationale Treibhausgasinventare unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC), die sämtliche anthropogenen (vom Menschen verursachte) Treibhausgasemissionen systematisch und vollständig erfassen sollen. Neben Kohlendioxid, Methan und Lachgas werden in den Treibhausgasinventaren unterschiedliche fluorierten Treibhausgase (teil- und perfluorierte Kohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid und Stickstofftrifluorid) berichtet, sofern diese nicht bereits über das *Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen* (United Nations 1987), erfasst sind.

Im stationären EU-ETS werden ausgewählte Gase von Anlagen ab einer gewissen Größe erfasst, einmal geprüfte und ggf. korrigierte Emissionswerte werden nicht revidiert. Das Treibhausgasinventar kennt dagegen keine Schwellenwerte für die Erfassung und sofern methodische Änderungen zu einer Verbesserung der Datenqualität führen, wird die gesamte Zeitreihe überarbeitet. Während im EU-ETS die Emissionen aus dem Einsatz eines Stoffstroms (z.B. Erdgas) insgesamt berichtet werden, werden diese im Treibhausgasinventar nach energie- und prozessbedingten Emissionen unterschieden und in sogenannten Quellgruppen dargestellt.

Die Datengrundlage des deutschen Treibhausgasinventars bilden die nationale Energiebilanz und die amtliche Statistik. Verbandsdaten und anlagenspezifische Daten werden nur für Quellgruppen genutzt, wo keine offiziellen Daten verfügbar sind. Emissionshandelsdaten werden vor allem zur Qualitätssicherung genutzt. Zudem sind die Emissionshandelsdaten eine wichtige Quelle zur Ableitung landesspezifischer Emissionsfaktoren. In einem Fall (Erdgasverdichter) sind die Brennstoffeinsätze des Emissionshandels die Quelle der Aktivitätsdaten für das deutsche THG-Inventar. In wenigen Fällen werden direkt Emissionsdaten aus dem Emissionshandel genutzt. Dies ist für die Emissionen aus dem Katalysatorabbrand und der Kalzinierung in Raffinerien und diffuse Emissionen in Kokereien der Fall.

Die **Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu Quellgruppen des Treibhausgasinventars** wird im Rahmen verschiedener europäischer Berichtspflichten gefordert. Dazu gehören der Bericht nach Artikel 21 der EU-ETS Richtlinie, der Anhang V und die Proxy-Tabelle der Monitoringverordnung (Monitoring Mechanism Regulation, MMR) und der Treibhausgasprojektionsbericht. Dabei haben die EU-Mitgliedsstaaten einen gewissen Gestaltungsspielraum, die Praxis der Berichterstattung in Deutschland wird im nationalen Inventarbericht beschrieben. Die berichteten Daten dienen unter Anderem der Verbesserung der Treibhausgasinventare und werden in europäischen und internationalen Reviews zur Konsistenzprüfung verwendet, obwohl sie wegen unterschiedlichen Methoden nicht 1:1 einander zuordnungsfähig sind.

Der **Vergleich zwischen den berichteten Emissionen nach EU-ETS-Tätigkeiten und Quellgruppen im Common Reporting Format (CRF-Quellgruppen)** zeigt naturgemäß Unterschiede, deren Ursachen jeweils beschrieben werden. Dabei werden neben den Energie- und Industrieemissionen insgesamt auch die Eisen- und Stahlindustrie, die mineralverarbeitende Industrie und die chemische Industrie detaillierter betrachtet.

Es stehen **Änderungen bei der Berichterstattung zu Treibhausgasinventaren** an, die auch Auswirkungen auf die Berichterstattung von EU-ETS-Daten haben werden. Dies betrifft die Verortung der Berichtspflichten zur Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu CRF-Quellgruppen sowie die Projektionsberichterstattung. Zudem werden voraussichtlich ab 2023 die Treibhauspotentiale (GWP) der Nicht-CO₂-Gase aktualisiert.

Abgrenzung des EU-ETS-Sektors und seiner Teilsektoren in der Klassifikation der Wirtschaftszweige

In der deutschen und internationalen Statistik werden ökonomische Aktivitäten nach Wirtschaftszweigen erfasst. Sollen Emissionsdaten mit Daten zur wirtschaftlichen Entwicklung oder Beschäftigung verschnitten werden, so ist eine Zuordnung zu den statistischen Klassifikationen nötig. Diese erfolgt im Rahmen des Emissionshandels bei der Ermittlung des Risikos für Carbon Leakage auf Ebene der emissionshandelspflichtigen Anlagen. Das heißt es ist möglich zu ermitteln, in welchen Wirtschaftszweigen relevante EU-ETS-Emissionen vorkommen.

Die **Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008)** baut auf der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE Rev. 2) auf. Sie ist in 21 Abschnitte eingeteilt und umfasst nicht nur die Industrie, sondern auch beispielsweise die Landwirtschaft und den Dienstleistungssektor. Es ist eine hierarchische Klassifikation und unterscheidet 615 Klassen auf 4-Steller-Ebene.

Noch feiner als die Klassifikation der Wirtschaftszweige sind die Güterklassifikationen untergliedert. In Deutschland kommt dabei das Systematische Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken (GP) zur Anwendung, die europäische Entsprechung ist die PRODCOM (Products of the Community) Klassifikation. Die ersten vier Ziffern entsprechen dabei der Klassifikation der Wirtschaftszweige, die Warenstatistik weist darüber hinaus auch Daten auf 6-

und 8-Steller-Ebene aus, das Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken sogar auf 9-Steller-Ebene.

Die **Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu Wirtschaftszweigen** kann sich auf die im Rahmen der Ermittlung des Carbon Leakage Risikos erarbeitete Zuordnung von EU-ETS-Anlagen zu Wirtschaftszweigen stützen. Die Angaben basieren auf Informationen in den Zuteilungsanträgen, den National Implementation Measures (NIMs) und weiteren Recherchen auf Basis der Firmen- und Anlagennamen sowie weiterer Datenbanken im Rahmen eines Forschungsprojektes. Stromerzeugungsanlagen wurden, auch wenn sie zu Industrieunternehmen gehören, der Stromerzeugung zugeordnet, um eine Doppelzählung von indirekten Emissionen zu vermeiden.

Für einzelne Anlagen kann es Abweichungen zu Angaben auf national gepflegten Listen geben, da auf europäischer Ebene ein möglichst einheitlicher Ansatz gewählt wurde und deswegen für einzelne Anlagen die Angaben zum Wirtschaftszweig angepasst wurden. Die europäische Liste sieht weiterhin nur einen Wirtschaftszweig je Anlage vor, während den vollziehenden Behörden der Mitgliedsstaaten auch Informationen auf Ebene von Zuteilungselemente vorliegen.

Im Vergleich zu nationalen Statistiken unterscheidet sich die Zuordnung in zwei Punkten. Zum einen die schon erwähnte Behandlung der Industriekraftwerke. Zum zweiten wurden im EU-ETS die emittierenden Anlagen ihrer Haupttätigkeit zugeordnet. In den Statistiken ist jedoch die Haupttätigkeit des Betriebes für die Zuordnung ausschlaggebend. Wenn beispielsweise eine Zementfirma sowohl Zementanlagen wie Kalkanlagen betreibt, so wird im Rahmen des Emissionshandels ein Teil der Emissionen der Tätigkeit Zement und ein Teil der Emissionen der Tätigkeit Kalk zugeordnet. Im Rahmen der amtlichen Statistik dagegen wird die gesamte Wertschöpfung der Herstellung von Zement zugeordnet. Eine Korrektur beispielsweise der Wertschöpfung, um die Zuordnung zu Sektoren einheitlich zu gestalten, war aufgrund fehlender Daten nicht möglich.

99 Prozent der **EU-ETS-Emissionen in der Klassifikation der Wirtschaftszweige** entstehen in den Abschnitten B (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden), C (Verarbeitendes Gewerbe) und D (Energieversorgung) der Klassifikation der Wirtschaftszweige und dort vor allem in den Wirtschaftszweigen 35 Energieerzeugung, 19 Kokerei und Mineralölherstellung, 20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen, 23 Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden sowie 24 Metallerzeugung und -bearbeitung.

Es wurde für den vorliegenden Bericht eine **Schätzung der Emissionen der Wirtschaftszweige basierend auf Energieverbrauchsdaten** vorgenommen und mit den Emissionen im EU-ETS für Deutschland verglichen. Dabei wurden die Energieeinsätze der Energiebilanz anhand von Emissionsfaktoren zu Emissionen umgerechnet und um Prozessemissionen aus dem Treibhausgasinventar ergänzt. Importierte Wärme und importierter Strom wurden mit 0 g CO₂ bewertet, dies entspricht dem Ansatz des Emissionshandels.

Der Vergleich zeigt, dass die EU-ETS Emissionen in allen Sektoren außer der Kokerei und Mineralölverarbeitung (WZ 19) unter den anhand von Energiebilanz und Inventar ermittelten Emissionen liegt. Zwei wichtige Gründe dafür sind, dass zum einen der Emissionshandel nur die größeren Anlagen erfasst und zum anderen die unterschiedliche Verortung der Industriekraftwerke: im Rahmen der Carbon Leakage Liste wurden die Kraftwerke der Energieversorgung zugeordnet.

Summary

Reporting on emissions development is an important pillar of climate policy. On the one hand, it allows to measure progress towards climate targets. On the other hand, the effectiveness of certain measures can only be assessed with corresponding data: Historical data are indispensable for ex-post evaluation, projected data and modelling results are added for ex-ante assessment.

The various reports/data sources differ both in terms of the period covered, the emissions recorded, and the classification systems used. Therefore, a comparison of data and data concepts is not always easy. The aim of this handbook is to present the similarities and differences of the data concepts and thereby improve the evaluations on stationary EU emissions trading (EU-ETS).

The manual is structured as follows: The data concepts in EU-ETS in Germany and the EU are presented in chapter 2, the delimitation of the emissions trading sector in other reporting categories are presented for the greenhouse gas inventory in chapter 3 and in comparison to the classification of economic activities in chapter 4.

Data concepts in emissions trading

The data concepts in the EU ETS in Germany and the EU are described in the first part of the manual. All operators subject to emissions trading report the verified emissions of the previous year by 31 March.

The **activities** in the EU ETS according to the German Greenhouse Gas Emissions Trading Act (TEHG) and the EU Registry Regulation are largely the same. However, two activities are more finely subdivided. The EU Registry Regulation "Combustion and Energy" activity includes both power plants and industrial installations from sectors not listed as a separate activity and compressor stations in the natural gas network. In the TEHG, the EU Registry Regulation activity "Combustion and Energy" is divided into six activities.

In the case of the processing of non-ferrous metals, on the other hand, the subdivision under the EU Registry Regulation is finer: the production of secondary aluminium and the production and processing of non-ferrous metals are combined into one activity in the TEHG. In addition, the EU Registry Regulation also provides for an activity for the unilateral inclusion of other activities and gases, which is not included in the TEHG.

The EU-ETS activities are often combined into the **sub-sectors "energy" and "industry"** in the reporting. In the annual report "Greenhouse Gas Emissions: Stationary Installations Subject to Emissions Trading and Aviation in Germany (VET-report)" by DEHSt, the energy sector includes power plants, combined heat and power plants and heating plants as well as propulsion engines and turbines for the storage and processing of natural gas, i.e. five of the six activities into which the EU Registry Regulation activity "combustion and energy" is divided in the TEHG. The industry sector in the VET-report covers all other activities such as refineries, coking plants, iron and steel works, the production of non-ferrous metals, the mineral processing industry, the production of pulp and paper and the chemical industry. According to the VET-report, other incineration plants also fall into the industrial sector; according to the EU registry regulation, these cannot be distinguished and are therefore included in the energy sector.

Like the EU ETS, the German Climate Protection Act distinguishes between the "energy industry" and "industry", but the delimitation differs in some respect as it follows the logic of the GHG inventories. Therefore a clarification of the reporting context is key to avoid misinterpretation. In addition to the sector definition "energy" in emissions trading, "energy industry" includes

energy conversion facilities such as refineries and coking plants. Accordingly, the emissions assigned to the industrial sector are smaller. On the other hand, industrial power plants are assigned to “industry” in the Climate Protection Act, while they are assigned to the “energy sector” in emissions trading.

The Climate Protection Act covers more emissions in "energy industry" and "industry" than the EU-ETS in the corresponding sectors, because it also covers small installations and regulates all greenhouse gases, whereas in emissions trading N₂O and PFC emissions are only covered for certain activities in addition to CO₂.

The EU ETS has evolved since its introduction in 2005: The composition of participating countries has changed, and new activities have been added. The **emission estimate for the extended scope of the third trading period** makes it possible to analyse the development of emissions over the trading periods. It is prepared by the German Emissions Trading Authority (DEHSt) for Germany and by the European Environment Agency (EEA) for all EU ETS countries.

In the annual VET-report by DEHSt, installations that are **no longer subject to emissions trading** are also taken into account. A similar presentation does not yet exist at the European level.

Industrial installations receive a free allocation of emission allowances, which they can use to meet all or part of their obligation to surrender allowances to cover their emissions. The level of coverage indicates the ratio of free allocation to emissions. For most installations, the allocation is made to the installation where the emission is also generated. However, for cogeneration plants and importers of heat, it is different: the allocation is made to the industrial plant, but the emissions are generated in cogeneration plants or at the heat generators. The assumption that the installations receiving the free allocation pass on at least part of the emission allowances received free of charge to the installations emitting the associated emissions seems plausible. Therefore, the DEHSt reports the **adjusted level of coverage by free allocation** for which emissions and associated allocation are combined within the above-mentioned report.

Delimitation of the EU ETS sector and its industries in the greenhouse gas inventories

The **systematics of the greenhouse gas inventories** differ from that of the EU ETS. The Federal Republic of Germany annually reports national greenhouse gas inventories under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), which are intended to systematically and completely record all anthropogenic (man-made) greenhouse gas emissions. In addition to carbon dioxide, methane and nitrous oxide, various fluorinated greenhouse gases (hydrofluorocarbons, perfluorocarbons, sulphur hexafluoride and nitrogen trifluoride) are reported in the greenhouse gas inventories, unless they are already covered by the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (United Nations 1987).

In the stationary EU ETS, selected gases from installations above a certain size are recorded; once verified and if necessary corrected, emission values are not revised. The GHG inventory, on the other hand, has no thresholds for coverage and if methodological changes lead to an improvement in data quality, the entire time series is revised. While in the EU ETS the emissions from the use of a material flow (e.g. natural gas) are reported as a whole, in the greenhouse gas inventory these are differentiated according to energy- and process-related emissions and presented in so-called source categories.

The data of the German GHG inventory is based on the national energy balance and official statistics. Association data and installation-specific data are only used for source categories where no official data are available. Emissions trading data are mainly used for quality assurance. In addition, emissions trading data is an important source for deriving country-

specific emission factors. In one case (natural gas compressors), emissions trading fuel inputs are the source of activity data for the German GHG inventory. In a few cases, emissions data from emissions trading are used directly. This is the case for emissions from catalyst burn-off and calcination in refineries and fugitive emissions in coking plants.

The **assignment of EU ETS emissions to source categories of the greenhouse gas inventory** is required under various European reporting obligations. These include the report under Article 21 of the EU ETS Directive, Annex V and the proxy table of the Monitoring Mechanism Regulation (MMR) and the greenhouse gas projection report. The EU member states have a certain degree of flexibility in this regard; the reporting practice in Germany is described in the national inventory report. The reported data serve, among other things, to improve the greenhouse gas inventories and are used in European and international reviews for consistency checks, although they cannot be assigned to each other 1:1 due to different methods.

The **comparison between reported emissions by EU ETS activities and Common Reporting Format (CRF) source categories** naturally shows differences, the causes of which are described in each case. In addition to total energy and industrial emissions, the iron and steel industry, the mineral processing industry and the chemical industry are considered in more detail.

Changes in the reporting of greenhouse gas inventories are pending, which will also have an impact on the reporting of EU ETS data. This concerns the reporting obligations for the allocation of EU ETS emissions to CRF source categories as well as reporting of projections. In addition, the global warming potentials (GWP) of non-CO₂ gases are expected to be updated from 2023.

Delimitation of the EU ETS sector and its sub-sectors in the classification of economic activities.

In German and international statistics, economic activities are recorded according to economic sectors. If emissions data are to be blended with data on economic development or employment, an allocation to the statistical classifications is necessary. This is done within the framework of emissions trading when determining the risk of carbon leakage at the level of installations covered. This means it is possible to determine in which economic sectors relevant EU ETS emissions occur.

The **German classification of economic activities (WZ 2008)** is based on the statistical classification of economic activities in the European Community (NACE Rev. 2). It is divided into 21 sections and includes not only industry but also, for example, agriculture and services. It is a hierarchical classification and distinguishes 615 classes at 4-digit level.

Even more finely subdivided than the classification of economic activities are the classifications of goods. In Germany, the Systematic Product Index for Production Statistics (GP) is used, the European equivalent is the PRODCOM (Products of the Community) classification. The first four digits correspond to the classification of economic activities, the goods statistics also show data at 6- and 8-digit level, the inventory of products for production statistics even report at 9-digit level.

The **assignment of EU ETS emissions to economic sectors** can be based on the allocation of EU ETS installations to economic sectors developed in the context of the carbon leakage risk determination. The information is based on information in the allocation applications, the National Implementation Measures (NIMs) and further research based on company and installation names as well as other databases within the framework of a research project. Electricity generation plants, even if they belong to industrial companies, were assigned to electricity generation to avoid double counting of indirect emissions.

For individual installations, there may be deviations from the information on nationally maintained lists, as a uniform approach was chosen at European level and therefore the information on the economic sector was adjusted for some installations. The European list only provides for one economic sector per installation, while the implementing authorities of the Member States also have information at the level of allocation elements within an installation.

Compared to national statistics, the allocation differs in two points. Firstly, the treatment of industrial power plants already mentioned. Secondly, in the EU ETS, emitting installations were allocated to their main activity. In the statistics, however, the main activity of the company is decisive for the allocation. For example, if a cement company operates both cement and lime plants, part of the emissions will be allocated to the cement activity and part of the emissions to the lime activity in the emissions trading system. In the framework of official statistics, on the other hand, the entire value added is allocated to the production of cement. A correction of, for example, the value added to make the allocation to sectors consistent was not possible due to missing data.

99 percent of EU ETS emissions in the classification of economic activities occur in Sections B (Mining and quarrying), C (Manufacturing) and D (Electricity, gas, steam and air conditioning supply) of the classification of economic activities and mainly in the economic sectors 35 Power generation, 19 Coke and refined petroleum products, 20 Manufacture of chemicals and chemical products, 23 Manufacture of glass, glass products, ceramics and related products, and 24 Basic metals and fabricated metal products.

For this report, an **estimate of the emissions of the economic sectors** was made based on German energy consumption data and compared with the emissions in the EU ETS. In doing so, the energy inputs of the energy balance were converted to emissions using emission factors and supplemented with process emissions from the greenhouse gas inventory. Imported heat and electricity were valued at 0 g CO₂, which corresponds to the emissions trading approach.

The comparison shows that the EU ETS emissions in all sectors except coking and petroleum refining (WZ 19) are below the emissions determined on the basis of the energy balance and inventory. Two important reasons for this are that, on the one hand, emissions trading only covers the larger plants and, on the other hand, the different location of the industrial power plants: within the framework of the carbon leakage list, the power plants were assigned to the energy supply.

1 Einleitung

Die Berichterstattung zur Emissionsentwicklung ist eine wichtige Säule der Klimapolitik. Sie ermöglicht zum einen den Fortschritt in Bezug auf die Klimaziele zu messen. Zum anderen kann die Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen nur mit entsprechenden Daten beurteilt werden: Historische Daten sind für die Ex-post-Evaluierung unabdingbar, für die Ex-ante-Abschätzung kommen projizierte Daten und Modellierungsergebnisse dazu.

Das Umweltbundesamt (UBA) nimmt in Deutschland eine zentrale Rolle in der Klimaschutzberichterstattung ein und erfüllt so auch die europäischen und internationalen Berichtspflichten. Das UBA aktualisiert viele der Berichte/Datenquellen jährlich bzw. jedes zweite Jahr. Dazu gehören beispielsweise die Berichte über die Treibhausgasentwicklung des europäischen Emissionshandelssystems (EU-ETS), die Treibhausgasinventare, die Vorjahresschätzungen über die gesamten Treibhausgase sowie modellierte Emissionsprojektionen und Szenarien basierend auf Forschungsprojekten. Auf europäischer Ebene spielt die Europäische Umweltagentur (EEA) eine wichtige Rolle in der Berichterstattung.

Die verschiedenen Berichte/Datenquellen unterscheiden sich sowohl in Bezug auf den abgedeckten Zeitraum, die erfassten Emissionen sowie die verwendeten Klassifikationssysteme. Daher ist ein Vergleich der Daten und Datenkonzepte nicht immer leicht möglich.

Ziel dieses Handbuchs ist es die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Datenkonzepte darzustellen und dadurch die Auswertungen zum EU-ETS zu verbessern.¹ Dafür werden zunächst die Datenkonzepte im Emissionshandel in Deutschland und der EU dargestellt (Kapitel 2). Dann wird die Abgrenzung des Emissionshandelssektors in anderen Berichtskategorien dargestellt: innerhalb des Treibhausgasinventars (Kapitel 3) und im Vergleich zur Klassifikation der Wirtschaftszweige (Kapitel 4).

¹ Der Fokus liegt auf dem stationären Bereich, der Luftverkehr im Emissionshandel wird nicht näher beschrieben.

2 Konzepte im Emissionshandel in Deutschland und der EU im Vergleich

Im Rahmen des Emissionshandels berichten alle Betreiber bis zum 31.03. die verifizierten Emissionen des Vorjahres. Bei der Auswertung der Daten der emissionshandelspflichtigen Anlagen ist zu beachten, dass ähnliche Begriffe unterschiedliche Datenkonzepte beschreiben und/oder Unterschiede zwischen der Umsetzung auf EU-Ebene und der Ebene der Mitgliedsstaaten bestehen. In diesem Kapitel werden deswegen wichtige Datenkonzepte im Emissionshandel beschrieben und Unterschiede zwischen der europäischen Ebene und der Anwendung in Deutschland herausgearbeitet.

Die beschriebenen Datenkonzepte sind:

1. Tätigkeiten im Emissionshandel nach Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) und Registerverordnung
2. Teilsektoren „Energie“ und „Industrie“
3. Emissionsschätzung für erweiterten Anwendungsbereich der dritten Handelsperiode
4. Berücksichtigung nicht mehr emissionspflichtiger Anlagen
5. Bereinigter Ausstattungsgrad

2.1 Tätigkeiten im Emissionshandel nach TEHG und nach EU-ETS-Richtlinie

Emissionshandelspflichtige Anlagen werden einer oder mehreren Tätigkeiten zugeordnet.² Diese Tätigkeiten sind im Annex A.1 der EU-ETS-Richtlinie 2003/87/EG (EU 2018) aufgelistet. Die deutsche Umsetzung dieser Richtlinie erfolgt durch das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) (Deutscher Bundestag 2011).

Tabelle 1: Übersicht der Tätigkeiten im Emissionshandel nach EU-ETS-Richtlinie und TEHG

	Europäische Ebene	Deutschland
Erfasste Tätigkeiten	Alle EU-ETS Tätigkeiten	
Erfasste Treibhausgase	CO ₂ , N ₂ O, PFCs ¹	
Treibhausgaspotenziale (GWPs)	Seit 2013 AR4, davor SAR	
Geografische Erfassung	Alle EU-ETS-Länder (EU + Norwegen, Island, Liechtenstein)	Deutschland
Zeitraum	1.-3. Handelsperiode (ab 2005)	
Aktualisierung	Zu Beginn der 3. Handelsperiode (2013)	
Quelle	Anhang der Richtlinie 2003/87/EC	Anhang 1 TEHG
Auf welcher Ebene werden die Daten erhoben?	Anlagenbasiert	

¹ In den vom EU-ETS erfassten Tätigkeiten werden nur die perfluorierten Kohlenwasserstoffe PFC-14 (CF₄) und PFC-116 (C₂F₆) emittiert. PFCs (perfluorocarbons) werden auch als PFKW oder FKW (perfluorierte Kohlenwasserstoffe) bezeichnet. Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

Die hier in Tabelle 2 aufgelisteten Tätigkeiten nach TEHG entsprechen der EU-Richtlinie, allerdings mit wenigen Unterschieden. Das TEHG unterteilt die Tätigkeit „Verbrennung und Energie“ in sechs Unterkategorien. Außerdem wird „Herstellung von Sekundäraluminium“ und „Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen“ zu „Verarbeitung von Nichteisenmetallen“ zusammengefasst. Daher sind auch die TEHG-Nummern nicht identisch mit den „Activity Codes“, die auf europäischer Ebene genutzt werden. Die aktuellen Activity Codes des EU-ETS wurden mit Beginn der dritten Handelsperiode eingeführt (Tätigkeiten 20-47). Zuvor wurden die Emissionen in nur neun Kategorien eingeteilt. Die Emissionsdaten sind beispielhaft für ein Jahr in Tabelle 3 aufgelistet.

² Im EU-ETS werden zudem auch Emissionen aus dem Luftverkehr erfasst. Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf die Darstellung der Emissionen aus stationären Anlagen.

Tabelle 2: Aufschlüsselung und Vergleich der Tätigkeiten des TEHG und EU-ETS Richtlinie (Code Nummer gemäß RegVO)

TEHG Nr.	TEHG-Tätigkeit	Tätigkeit nach EU-ETS RL	RegVO-Nr.
1	Verbrennung	Verbrennung und Energie	20
2	Energieumwandlung > 50 MW FWL		
3	Energieumwandlung 20-50 MW FWL		
4	Energieumwandlung 20-50 MW FWL, andere Brennstoffe		
5	Antriebsmaschinen (Motoren)		
6	Antriebsmaschinen (Turbinen)		
7	Raffinerien		21
8	Kokereien		22
9	Verarbeitung von Metallerzen		23
10	Herstellung von Roheisen und Stahl		24
11	Verarbeitung von Eisenmetallen		25
12	Herstellung von Primäraluminium		26
13	Verarbeitung von Nichteisenmetallen	Herstellung von Sekundäraluminium	27
		Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen	28
14	Herstellung von Zementklinker		29
15	Herstellung von Kalk		30
16	Herstellung von Glas		31
17	Herstellung von Keramik		32
18	Herstellung von Mineralfasern		33
19	Herstellung von Gips		34
20	Herstellung von Zellstoff		35
21	Herstellung von Papier		36
22	Herstellung von Industrieruß		37
23	Herstellung von Salpetersäure		38
24	Herstellung von Adipinsäure		39
25	Herstellung von Glyoxal und Glyoxylsäure		40
26	Herstellung von Ammoniak		41
27	Herstellung von Grundchemikalien		42
28	Herstellung von Wasserstoff und Synthesegas		43
29	Herstellung von Soda		44
30	Abscheidung von Treibhausgasen gemäß der Richtlinie 2009/31/EG		45
31	Beförderung von Treibhausgasen in Pipelines zwecks geologischer Speicherung in einer gemäß der Richtlinie 2009/31/EG genehmigten Speicherstätte		46
32	Geologische Speicherung von Treibhausgasen in einer gemäß der Richtlinie 2009/31/EG genehmigten Speicherstätte		47
	(Im TEHG ist kein Platzhalter für andere Tätigkeit als Äquivalent zum EU-ETS Activity Code 99 definiert.)	Andere Tätigkeit, die gemäß Artikel 24 der Richtlinie 2003/87/EG aufgenommen wurde (Verfahren für die einseitige Einbeziehung zusätzlicher Tätigkeiten und Gase)	99

Quelle: (Deutscher Bundestag 2011; EU 2018)

Tabelle 3: EU-ETS-Emissionen nach Tätigkeit der EU-ETS RL im Jahr 2017 aus dem EUTL

Reg VO-Nr	Tätigkeit	Gesamt-emissionen [kt CO ₂ e]	Emissionen in Deutschland [kt CO ₂ e]
20	Verbrennung und Energie	1.163.793	313.351
21	Raffinerien	126.429	23.644
22	Kokereien	11.120	3.952
23	Verarbeitung von Metallerzen	2.650	69
24	Herstellung von Roheisen und Stahl	124.517	29.877
25	Verarbeitung von Eisenmetallen	13.918	3.848
26	Herstellung von Primäraluminium	8.794	1.414
27	Herstellung von Sekundäraluminium	1.317	563
28	Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen	7.441	1.046
29	Herstellung von Zementklinker	119.597	20.465
30	Herstellung von Kalk	31.460	9.345
31	Herstellung von Glas	18.107	3.740
32	Herstellung von Keramik	14.524	2.041
33	Herstellung von Mineralfasern	2.179	386
34	Herstellung von Gips	1.177	269
35	Herstellung von Zellstoff	5.586	346
36	Herstellung von Papier	22.039	5.333
37	Herstellung von Industrieruß	1.644	608
38	Herstellung von Salpetersäure	4.544	681
39	Herstellung von Adipinsäure	132	132
40	Herstellung von Glyoxal und Glyoxylsäure	10	10
41	Herstellung von Ammoniak	22.187	4.455
42	Herstellung von Grundchemikalien	38.211	8.288
43	Herstellung von Wasserstoff und Synthesegas	8.646	3.184
44	Herstellung von Soda	3.591	567
45	Abscheidung von Treibhausgasen	14	-
46	Beförderung von Treibhausgasen in Pipelines zwecks geologischer Speicherung	-	-
47	Geologische Speicherung von Treibhausgasen in einer Speicherstätte	-	-

99	Andere Tätigkeit, die gemäß Artikel 24 der Richtlinie 2003/87/EG aufgenommen wurde (Verfahren für die einseitige Einbeziehung zusätzlicher Tätigkeiten und Gase)	1.068
----	--	-------

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut, European Union (EU) (2020)

Bei allen vom EU-ETS erfassten Tätigkeiten außer bei Tätigkeiten im Zusammenhang mit der geologischen Speicherung von Treibhausgasen werden CO₂-Emissionen erfasst. Zusätzlich werden N₂O-Emissionen aus der Herstellung von Salpetersäure, Adipinsäure sowie Glyoxal und Glyoxylsäure sowie PFC Emissionen aus der Herstellung von Aluminium erfasst. Im Vergleich zu CO₂ ist ihr Anteil jedoch gering – in Deutschland entfielen nicht mal 1 % der Emissionen in CO₂-Äquivalenten auf andere Gase (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Verifizierte Emissionen im EU-ETS in Deutschland nach Gasen (2017)

	VET 2017 [kt CO ₂ e]	Anteil an den Gesamtemissionen
CO ₂ (Alle Tätigkeiten)	436 871	99,82%
N ₂ O (Herstellung von Salpetersäure, Adipinsäure sowie Glyoxal und Glyoxylsäure)	692	0,16%
PFC (Herstellung von Primäraluminium)	84	0,02%

Anmerkung: Es werden keine Emissionen aus Anlagen zur Herstellung von Glyoxal und Glyoxylsäure berichtet.

Quelle: Datenbereitstellung der DEHSt

Die Emissionen werden seit Beginn der dritten Handelsperiode mit den Treibhausgaspotentialen (GWP) nach Berechnungsmethodik des 4. Sachstandsberichts des IPCC (AR4) berechnet. In der zweiten Handelsperiode hat nur ein Teil der Mitgliedsstaaten Gebrauch von der Möglichkeit des Opt-ins der N₂O-Emissionen gemacht, bis 2012 wurden noch die Treibhausgaspotentiale aus dem zweiten Sachstandsbericht verwendet. In der zweiten Handelsperiode entsprach eine Tonne N₂O 310 t CO₂e, seit der dritten Handelsperiode beträgt der Umrechnungsfaktor 298 t CO₂e je Tonne N₂O.

Seit der dritten Handelsperiode erstreckt sich der Emissionshandel auch auf Perfluorierte Kohlenwasserstoffe aus der Herstellung von Aluminium. Eine Tonne PFC-14 (CF₄) entspricht 7 390 t CO₂e und eine Tonne PFC-116 (C₂F₆) 12 200 t CO₂e.

Für die Treibhausgasinventare ist ab 2023 oder 2024 die Umstellung auf die Treibhausgaspotentiale des 5. Sachstandsberichts des IPCC geplant. Die neuen Treibhausgaspotentiale für die vom Emissionshandel erfassten Gase N₂O und PFC-14/PFC-116 sind jeweils niedriger als die Werte im 4. Sachstandsbericht (die Werte sind im Anhang A.1 in Tabelle 20 aufgeführt).

2.2 Teilsektoren „Energie“ und „Industrie“

Der EU-Emissionshandel betrifft im Wesentlichen die Sektoren Energie und Industrie. Brennstoffemissionen in den Sektoren Gebäude und Verkehr werden in Deutschland ab 2021 über den nationalen Brennstoff-Emissionshandel erfasst. Das Klimaschutzgesetz erfasst neben den vorher genannten Sektoren auch die Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Sonstiges sowie Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft.

Der Begriff Sektor wird jedoch in verschiedenen Kontexten unterschiedlich definiert. Ein Vergleich von Sektoremissionen kann deswegen leicht in die Irre führen, wenn die Sektorabgrenzung nicht identisch ist. Im Folgenden wird dargestellt, wie innerhalb des Emissionshandels die Sektoren Energie und Industrie definiert werden und welche Abgrenzung den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie im Klimaschutzgesetz zu Grunde liegt. Der Vergleich zu den Quellgruppen des Inventars erfolgt im nächsten Kapitel 3.

2.2.1 EU-ETS-Sektoren Energie und Industrie

Durch die DEHSt wird eine Aufteilung der verifizierten Emissionen nach den Sektoren „Energie“ und „Industrie“ im Rahmen des VET-Berichtes³ anhand der Tätigkeiten nach TEHG vorgenommen. Im Energiesektor werden vor allem die Tätigkeiten zur Erzeugung von Strom und Wärme zusammengefasst:

- ▶ Großfeuerungsanlagen: Kraftwerke, Heizkraftwerke und Heizwerke mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) über 50 MW (Tätigkeit 2 nach Anhang TEHG) verursachen im Jahr 2017 98% der Emissionen im Energiesektor. Es erfolgt keine Unterscheidung ob die Anlagen der öffentlichen Versorgung dienen oder Industrieverbraucher versorgen.
- ▶ Energieanlagen mit einer FWL zwischen 20 und 50 MW umfassen neben kleineren Kraftwerken viele Heizkraftwerke und Heizwerke der Fernwärmeversorgung (Tätigkeiten 3 und 4). Sie verursachten rund 1,5% der Emissionen im Energiesektor.
- ▶ Antriebsmotoren und -turbinen (Tätigkeiten 5 und 6) dienen der Speicherung und der Aufbereitung von Erdgas und tragen mit rund 0,5% zu den Emissionen im Sektor bei.

Die restlichen Emissionen aus dem stationären Bereich fallen in den Industriesektor:

- ▶ Sonstige Verbrennung (Tätigkeit 1) umfasst Anlagen über 20 MW Feuerungswärmeleistung, die keiner der folgenden Industrietätigkeiten zugeordnet sind, wie Prüfstände für Turbinen oder Motoren, Prozessfeuerungen und Asphaltmischanlagen. Sie verursachten im Jahr 2017 0,5% der emissionshandelspflichtigen Industrieemissionen in Deutschland.
- ▶ Raffinerien (Tätigkeit 7) verursachen 20% der Industrieemissionen. Sie umfassen als „einheitliche Anlage“ teilweise auch die zugehörigen Kraftwerke.
- ▶ Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien (Tätigkeiten 8 bis 11) beinhalten Oxygenstahlwerke, Elektrostahlwerke und Weiterverarbeitung von Stahl. Emissionen aus der Verbrennung von Kuppelgasen sind nur zum Teil enthalten. Werden diese an

³ VET-Bericht ist die Kurzbezeichnung des jährlichen Berichts „Treibhausgasemissionen. Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht)“. Der Name bezieht sich auf die Verified Emissions Table (VET), die zur Weitergabe der Informationen über verifizierte Emissionen aus dem nationalen Register an die Europäische Kommission in der 1. und 2. Handelsperiode genutzt wurde. Alle Angaben in folgenden beziehen sich auf den VET Bericht 2018.

kuppelgasverwertende Energieanlagen weitergeleitet, so sind die dazu gehörigen Emissionen im Energiesektor erfasst (30% der Industrieemissionen).

- ▶ Die Nichteisenmetallindustrie (Tätigkeiten 12 und 13) umfasst die Herstellung und Weiterverarbeitung von Aluminium (inklusive Anodenfertigung), Blei, Zink, Kupfer und sonstige Nichteisenmetalle (2% der Industrieemissionen).
- ▶ Die Herstellung von Zementklinker, Kalk, Gips und Zucker⁴, Glas und Mineralfasern sowie die Keramikindustrie (Tätigkeiten 14 bis 19) fallen in den Sektor Mineralverarbeitende Industrie. Es werden nicht nur die Emissionen aus der Verbrennung von Energieträgern sondern auch Prozessemissionen, die beispielsweise bei der Herstellung von Zementklinker entstehen, berichtet (29% der Industrieemissionen).
- ▶ Die Papier- und Zellstoffindustrie (Tätigkeiten 20 und 21). Wenn Anlagen Wärme von Dritten beziehen, so erscheinen die zugehörigen Emissionen im Sektor der jeweiligen wärmeerzeugenden Anlage (4% der Industrieemissionen).
- ▶ Die chemische Industrie umfasst die Herstellung organischer Grundchemikalien (inklusive Steamcracking), Ammoniak, Wasserstoff und Synthesegas, Salpetersäure, Adipinsäure, Glyoxal und Gyoxylsäure, Industrieruß und Soda (Tätigkeiten 22 bis 29). Polymerisationsanlagen sind in Deutschland seit 2018 erfasst. Bei Tätigkeiten 23-25 werden auch N₂O-Emissionen erfasst, insgesamt trägt die Chemieindustrie mit 14% zu den Emissionen des Industriesektors bei. Wie bei der Papierindustrie wird Wärme z.T. von anderen Anlagen bezogen.
- ▶ Abscheidung, Transport und geologische Speicherung von CO₂ kommt in Deutschland bislang nicht vor, diese würde in den Tätigkeiten 30 bis 32 erfasst.

Die Emissionen unterscheiden sich in geringem Umfang, wenn statt der Tätigkeiten nach TEHG die Tätigkeiten nach EU-ETS-Richtlinie zu Grunde gelegt werden (vergl. Kapitel 2.1). Der Unterschied ist auf die Tätigkeit 1 nach TEHG zurückzuführen.

2.2.2 KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie

Das Bundesklimaschutzgesetz (KSG) setzt zulässige Jahresemissionsmengen in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft & Sonstiges. Die Abgrenzung der Sektoren folgt hier jedoch weder der Logik des TEHG noch der Logik des Inventars. Allerdings werden für die Abgrenzung der Sektoren „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ auf die für die Inventarerstellung verwendeten Quellgruppen zurückgegriffen.

Der KSG-Sektor „Energiewirtschaft“ enthält beispielsweise Emissionen von Kokereien und Raffinerien, die im EU-ETS zur Industrie gezählt werden. Dies gilt auch, wenn Koks innerhalb eines integrierten Stahlwerkes erzeugt wird.

Im Bundesklimaschutzgesetz (KSG) werden die Sektoren „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ anhand von je drei Quellgruppen des THG-Inventars definiert (siehe Tabelle 5). Eine ausführlichere Beschreibung der Quellgruppen ist im folgenden Kapitel 3 zu finden.

⁴ Nicht alle EU-Mitgliedsstaaten ordnen Zuckeranlagen der Kalkindustrie zu, zum Teil werden diese unter der Aktivität 20 der EU-ETS Richtlinie (Verbrennung) erfasst.

Tabelle 5: Sektorenabgrenzung nach Bundes-Klimaschutzgesetz KSG

	Quellgruppe	Beschreibung
Energiewirtschaft	1.A.1	Verbrennung von Brennstoffen in der Energiewirtschaft
	1.A.3.e	Pipelinetransport (übriger Transport)
	1.B	Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen
Industrie	1.A.2	Verbrennung von Brennstoffen im verarbeitenden Gewerbe und in der Bauwirtschaft
	2	Industrieprozesse und Produktverwendung
	1.C	CO ₂ -Transport und -Lagerung

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut nach KSG

2.2.3 Emissionen der EU-ETS-Tätigkeiten in den EU-ETS- und KSG-Sektoren

Basierend auf den oben beschriebenen Konzepten können die Emissionen der TEHG-Tätigkeiten den verschiedenen Sektordefinitionen zugeordnet werden (siehe Tabelle 6). Die Emissionen der meisten TEHG-Tätigkeiten werden in beiden Konzepten dem gleichen Sektor (Energie/Energiewirtschaft oder Industrie) zugeordnet. Der wesentliche Unterschied ist die Zuordnung des Umwandlungssektors. Im KSG sind Raffinerien (TEHG-Tätigkeit 7) und Kokereien (TEHG-Tätigkeit 8) Teil der Energiewirtschaft. Dies gilt auch, wenn die Kokserzeugung innerhalb eines integrierten Stahlwerkes erfolgt (Teil von Tätigkeit 10). Im EU-ETS werden Raffinerien, Kokereien und die Kokserzeugung innerhalb von integrierten Stahlwerken dagegen der Industrie zugeordnet.

Ein weiterer Unterschied wird durch die Zuordnung der Industriekraftwerke verursacht. Sowohl in der Sektordefinition des EU-ETS wie des KSGs wird die Erzeugung von Strom- und Wärme in Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken zur öffentlichen Versorgung dem Sektor Energie(wirtschaft) zugeordnet. Industriekraftwerke von Unternehmen mit dem Hauptzweck industrieller Produktion werden im EU-ETS auch dem Energiesektor zugeordnet⁵, im KSG dagegen dem Industriesektor. Dies betrifft also einen Teil der Emissionen der TEHG-Tätigkeiten 2 bis 4.

⁵ Sofern die industrielle Produktion keine emissionshandelspflichtige Tätigkeit umfasst oder das Kraftwerk gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz separat von der Produktionsanlage mit emissionshandelspflichtiger Industrietätigkeit genehmigt ist.

Tabelle 6: Sektorenaufteilung der Emissionen nach TEHG-Tätigkeit

TEHG Nr.	TEHG-Tätigkeit	ETS Sektor Energie	ETS Sektor Industrie	KSG Sektor Energie-wirtschaft	KSG Sektor Industrie
1	Verbrennung		X		X
2	Energieumwandlung > 50 MW FWL	X		X	X
3	Energieumwandlung 20-50 MW FWL	X		X	X
4	Energieumwandlung 20-50 MW FWL, andere Brennstoffe	X		X	X
5	Antriebsmaschinen (Motoren)	X		X	
6	Antriebsmaschinen (Turbinen)	X		X	
7	Raffinerien		X	X	
8	Kokereien		X	X	
9	Verarbeitung von Metallerzen		X		X
10	Herstellung von Roheisen und Stahl		X	(X)	X
11	Verarbeitung von Eisenmetallen		X		X
12	Herstellung von Primäraluminium		X		X
13	Verarbeitung von Nichteisenmetallen		X		X
14	Herstellung von Zementklinker		X		X
15	Herstellung von Kalk		X		X
16	Herstellung von Glas		X		X
17	Herstellung von Keramik		X		X
18	Herstellung von Mineralfasern		X		X
19	Herstellung von Gips		X		X
20	Herstellung von Zellstoff		X		X
21	Herstellung von Papier		X		X
22	Herstellung von Industrieruß		X		X
23	Herstellung von Salpetersäure		X		X
24	Herstellung von Adipinsäure		X		X
25	Herstellung von Glyoxal und Glyoxylsäure		X		X
26	Herstellung von Ammoniak		X		X
27	Herstellung von Grundchemikalien		X		X
28	Herstellung von Wasserstoff und Synthesegas		X		X
29	Herstellung von Soda		X		X
30	Abscheidung von Treibhausgasen aus Anlagen nach den Nummern 1 bis 29 (...) zum Zwecke der geologischen Speicherung (...)				X
31	Rohrleitungsanlagen zur Beförderung von Treibhausgasen zum Zwecke der geologischen Speicherung (...)				X
32	Speicherstätte zur geologischen Speicherung von Treibhausgasen, die in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2009/31/EG zugelassen ist				X

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut. Sektoren mit unterschiedlicher Zuordnung sind fett dargestellt.

2.2.4 EU-ETS- und KSG-Sektoren basierend auf EU-ETS- und Inventar-Emissionen

Möchte man den Sektoren nun Emissionen zuweisen, ergeben sich zusammenfassend verschiedene Definitionen:

1. EU-ETS-Sektoren basierend auf EU-ETS Emissionen nach TEHG-Tätigkeiten

Der Sektor Energie umfasst die TEHG-Nr. 2-6 (Energieanlagen). Die TEHG-Nr. 1 (Verbrennung) und die Tätigkeiten 7 ff. werden dem Sektor Industrie zugeordnet.

2. EU-ETS-Sektoren basierend auf EU-ETS Emissionen nach Tätigkeiten der EU-ETS-Registerverordnung

Die Tätigkeiten 21 ff. (RegVO/EU-ETS RL) bezeichnen die Industrietätigkeiten. Der Code 20 „Verbrennung und Energie“ ist eine Mischstätigkeit, da hierunter die Emissionen sowohl von Energieanlagen (TEHG-Tätigkeiten 2-6) als auch von Verbrennungsanlagen (TEHG-Tätigkeit 1) fallen. Allerdings sind die Emissionen der TEHG-Tätigkeit 1 gering, so dass dieser Unterschied keine große Auswirkung auf die berichteten Emissionswerte hat.

3. KSG-Sektoren basierend auf Inventar-Emissionen nach Quellgruppen (alle Treibhausgase)

Basierend auf den Inventaremissionen werden die Emissionen folgender Quellgruppen in der Energiewirtschaft erfasst: Verbrennung von Brennstoffen in der Energiewirtschaft (Quellgruppe 1.A.1), Pipelinetransport (Quellgruppe 1.A.3.e) und flüchtige Emissionen (Quellgruppe 1.B). Die Quellgruppe 1.A.1 dominiert dabei mit 97% der Emissionen im KSG-Sektor Energiewirtschaft (Jahr 2017).

Emissionen im KSG-Sektor Industrie stammen zu zwei Dritteln aus der Verbrennung von Brennstoffen im verarbeitenden Gewerbe und in der Bauwirtschaft (Quellgruppe 1.A.2) und zu einem Drittel aus Industrieprozessen und Produktverwendung (Quellgruppe 2). CO₂-Transport und Lagerung ist dem Sektor Industrie ebenfalls zugeordnet (Quellgruppe 1.C), allerdings wurden im Jahr 2017 im deutschen Inventarbericht keine Emissionen berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019). Weitere Informationen befinden sich in Kapitel 3.1.4, Tabelle 14.

4. EU-ETS-Sektoren basierend auf Inventar-Emissionen nach Quellgruppen (nur erfasste Treibhausgase)

Als letztes Aggregat werden die Inventarquellgruppen so zu Sektoren zusammengefasst, dass sie möglichst gut zu den EU-ETS-Sektoren passen. Folgende Quellgruppen und Gase wurden dabei einbezogen:

Energie:

- ▶ 1.A.1.a Öffentliche Elektrizitäts- und Wärmeversorgung (CO₂)
- ▶ 1.A.3.e Gasverdichter in Verdichterstationen des Erdgastransportnetzes (CO₂)

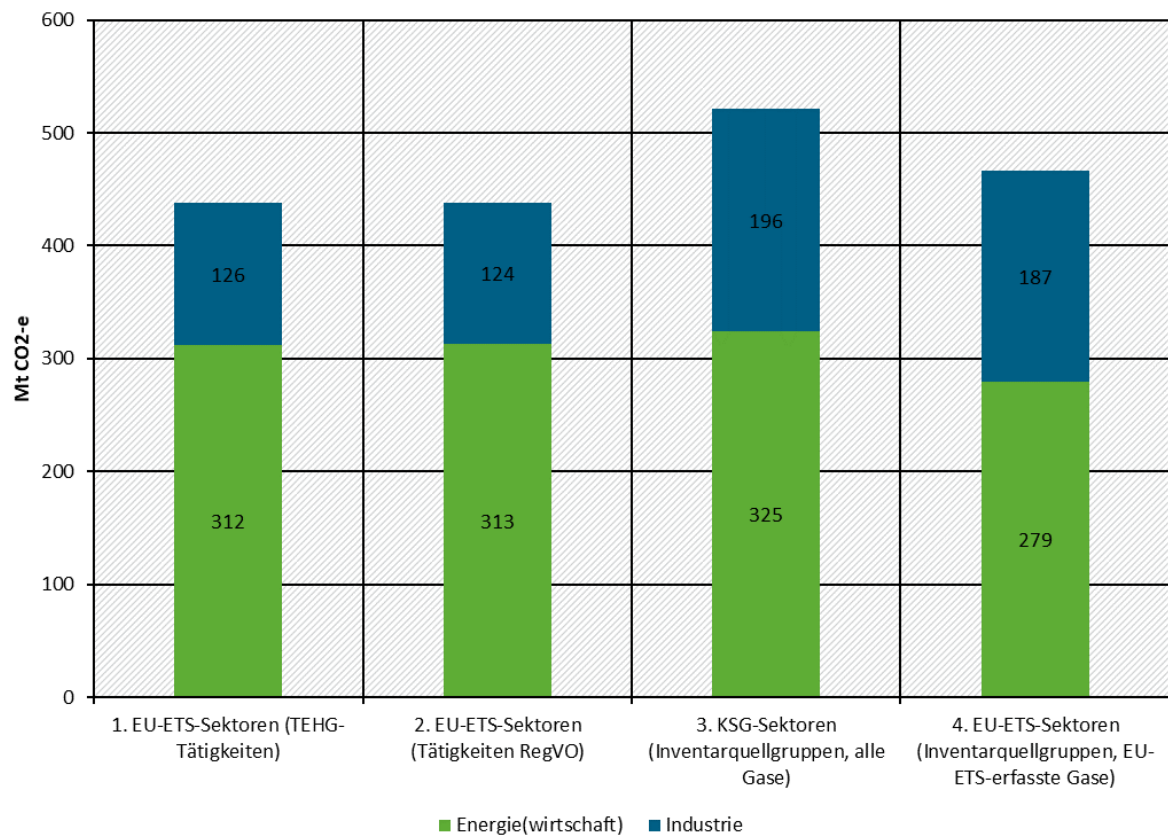
Industrie:

- ▶ 1.A.1.b Mineralölraffinerien (CO₂)
- ▶ 1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger (CO₂)
- ▶ 1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe (CO₂) ohne 1.A.2.g.vii Bauwirtschaftlicher Verkehr

- ▶ 2.A Prozessbedingte Emissionen, Mineralische Industrie (CO₂)
- ▶ 2.B Prozessbedingte Emissionen, Chemische Industrie (CO₂)
- ▶ 2.B.2 Salpetersäureproduktion (N₂O)
- ▶ 2.B.3 Adipinsäureproduktion (N₂O)
- ▶ 2.C Prozessbedingte Emissionen, Metallproduktion (CO₂)
- ▶ 2.C.3 Aluminiumproduktion (PFC)

Sowohl im deutschen Inventar als auch im EU-ETS werden keine Lachgasemissionen aus der Produktion von Glyoxal und Glyoxylsäure berichtet.

Abbildung 1 zeigt, wie sich die absoluten Emissionen je nach Aufteilungslogik und Sektorenabgrenzungen darstellen. Es ist erkennbar, dass es durch die oben erwähnte detailliertere Aufteilung der in der EU-ETS-Richtlinie definierten Tätigkeit „Verbrennung und Energie“ in sechs verschiedene Tätigkeiten durch das TEHG zu einem geringen Unterschied zwischen Energie und Industrie im Vergleich zwischen Säule 1 und Säule 2 kommt. Die Emissionen der KSG-Sektoren nach Inventarquellgruppen (Säule 3) liegen höher als die Emissionen der EU-ETS-Sektoren nach TEHG-Tätigkeiten (Säule 1). Dies liegt daran, dass die KSG-Sektoren nach Inventarquellgruppen mehr Emissionen umfassen als die EU-ETS-Sektoren nach TEHG-Tätigkeiten: Zum einen sind die Emissionen weiterer Treibhausgase enthalten, nicht nur die der emissionshandelspflichtigen Treibhausgase. Zum anderen enthalten die Inventarquellgruppen auch Emissionen von Anlagen, die z.B. aufgrund ihrer Größe oder der durchgeführten Aktivität nicht emissionshandelspflichtig sind. Außerdem werden die Emissionen von Raffinerien und Kokereien nach KSG- und EU-ETS-Sektoren unterschiedlich zugeordnet (siehe Kapitel 2.2.3). Auch die Emissionen der EU-ETS-Sektoren nach Inventarquellgruppen (Säule 4) liegen höher als die Summe der Emissionen der EU-ETS-Sektoren nach TEHG-Tätigkeiten (Säule 1). Dies liegt in erster Linie daran, dass in den Inventar-Emissionen auch nicht-emissionshandelspflichtige Emissionen enthalten sind. Dass der EU-ETS-Industriesektor nach Inventarquellgruppen größer ist als nach TEHG-Tätigkeiten, liegt beispielsweise an der Behandlung von Emissionen aus Industriekraftwerken und -kesseln (siehe Kapitel 3 für eine detaillierte Darstellung).

Abbildung 1: Emissionen im Jahr 2017 nach Sektoren und verschiedenen Aufteilungslogiken (Deutschland)

Quelle: (EEA 2020b, 2020a; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018; Umweltbundesamt (UBA) 2020)

2.3 Emissionsschätzung für erweiterten Anwendungsbereich der dritten Handelsperiode

Der EU-ETS ist einem ständigen Wandel unterworfen. So wurden beispielsweise seit der Einführung des EU-ETS im Jahr 2005 weitere Gase, Tätigkeiten und Länder aufgenommen. Dieser erweiterte Anwendungsbereich muss also bei einem Vergleich der heutigen Emissionen mit denen in der Vergangenheit berücksichtigt werden. Hierzu wird eine Schätzung der zusätzlichen Emissionen vorgenommen (Scope-Schätzung), die vom Emissionshandel bereits in den ersten beiden Handelsperioden erfasst worden wären, wenn der aktuelle Anwendungsbereich schon seit Beginn des EU-ETS gegolten hätte.

Tabelle 7: Übersichtstabelle Emissionsschätzung für den erweiterten Anwendungsbereich der dritten Handelsperiode

	Europäische Ebene	Deutschland
Erfasste Tätigkeiten	Alle EU-ETS-Tätigkeiten als Summe (CO ₂ , N ₂ O und PFCs/PFKW ¹ werden getrennt ausgewiesen).	Alle TEHG-Tätigkeiten je Tätigkeit.
Erfasste Treibhausgase	CO ₂ , N ₂ O und PFCs/PFKW ¹	
GWPs	Seit 2013 4. IPCC AR, davor 2. IPCC AR	
Geografische Erfassung	Alle EU-ETS-Länder (EU + Norwegen, Island, Liechtenstein)	Deutschland
Zeitraum	1. und 2. Handelsperiode (2005-2012)	
Aktualisierung	Jährlich.	
Quelle	Schätzung der EEA (basierend auf Arbeiten des Öko-Instituts). (ETC/CME 2019)	Schätzung der DEHSt, veröffentlicht im Rahmen des VET-Berichts. (Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)
Auf welcher Ebene werden die Daten erhoben?	Aggregiert auf Sektorebene	Anlagenbasiert

¹ In den vom EU-ETS erfassten Tätigkeiten werden nur die perfluorierten Kohlenwasserstoffe PFC-14 und PFC-116 emittiert. PFCs (perfluorocarbons) werden auch als PFKW oder FKW (perfluorierte Kohlenwasserstoffe) bezeichnet.

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

Mit dem Wechsel von der zweiten zu der dritten Handelsperiode haben sich die verwendeten Treibhauspotenziale (GWP) geändert. Relevant ist dies bei den N₂O-Emissionen. Italien, die Niederlande, Norwegen, Österreich und das Vereinigte Königreich haben durch ein Opt-in N₂O-Emissionen bereits in der zweiten Handelsperiode aufgenommen. Jedoch wurden die N₂O-Emissionen noch nach dem zweiten IPCC-Sachstandsbericht in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Mit Beginn der dritten Handelsperiode mussten nun alle Länder ihre N₂O-Emissionen aufnehmen, diese wurden aber nun nach dem 4. IPCC-Sachstandsbericht berechnet. Für die Opt-in-Länder wurde die Auswirkung der geänderten GWPs in die Emissionsschätzung aufgenommen.

2.3.1 Deutschland

Mit dem Übergang in die dritte Handelsperiode hat sich der Anwendungsbereich, auf Deutschland bezogen, in folgenden Bereichen geändert:

- ▶ Aufnahme von weiteren Industrietätigkeiten in den Anwendungsbereich (z.B. Teile der chemischen Industrie oder die Nichteisenmetallherstellung und -verarbeitung)
- ▶ Änderung von Tätigkeitsbeschreibungen (z.B. sämtliche Verbrennungseinheiten mit Feuerungswärmeleistung von ≥ 20 MW jetzt emissionshandelspflichtig)
- ▶ Einige Energieanlagen werden nicht mehr separat geführt, sondern im Verbund mit einer Produktionsanlage. Dadurch fällt diese Anlage nun unter eine andere Tätigkeit (z.B. in die chemische Industrie).
- ▶ Aufnahme von sog. Nullemissionsanlagen⁶ in den Emissionshandel (2018 durch Urteil des EuGH wieder aufgehoben⁷)

Die notwendigen Anpassungen wurden für die einzelnen Branchen in der ersten und zweiten Handelsperiode abgeschätzt. Eine entsprechende Emissionsschätzung für den Übergang von der ersten zur zweiten Handelsperiode findet seit dem VET-Bericht⁸ 2017 (Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018) ebenfalls statt.

Der erweiterte Anwendungsbereich wird grundsätzlich auf Grundlage der Anträge von Bestandsanlagen für die kostenlosen Zuteilungen, der Mitteilungen nach Datenerhebungsverordnung 2020 (DEV 2020) und der historischen Emissionen abgeschätzt.

Hierzu wird zunächst ermittelt, welche Anlagen

- a) im Vergleich zur vorherigen Handelsperiode durch die neuen Tätigkeiten hinzugekommen sind und dadurch emissionshandelspflichtig wurden, sowie
- b) welche Anlagen in der Folgehandelsperiode eine zusätzliche der neuen Tätigkeiten ausführen.

Bei den Anlagen nach a) werden die gemeldeten Emissionen je Jahr zur Scope-Schätzung verwendet. Sind die Anlagen nach b) hinzugekommen, wird die Differenz zwischen den historischen Emissionen und den Emissionen des Zuteilungsantrags oder der Mitteilung nach DEV 2020 ermittelt.

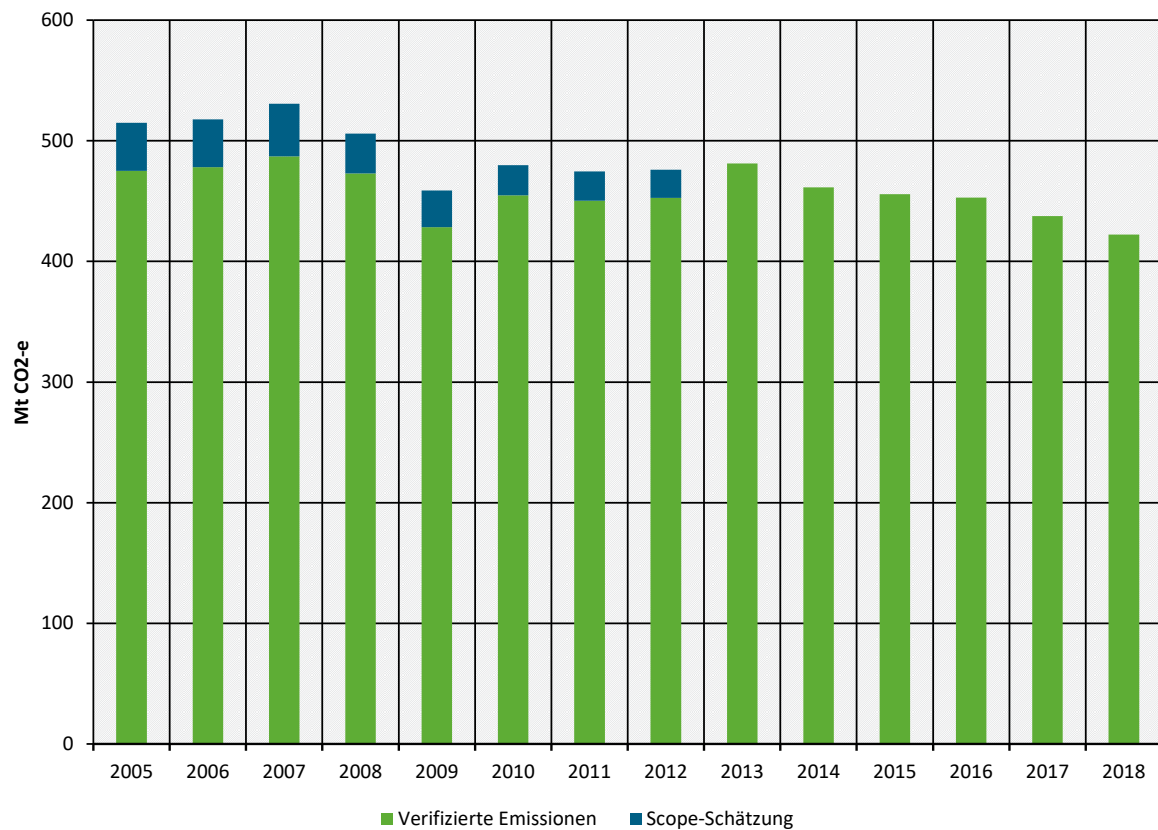
Zusätzlich kann es sein, dass für manche dieser Anlagen für einige Jahre keine Emissionsdaten vorliegen. In diesem Fall werden diese durch lineare Interpolation ermittelt.

Die Scope-Schätzung für Deutschland im Vergleich zu den verifizierten Emissionen sind in Abbildung 2 zu sehen. Die Schätzung berücksichtigt nicht die Emissionen der Polymerisationsanlagen, die seit 2018 in Deutschland emissionshandelspflichtig sind, in Höhe von durchschnittlich etwa 75.000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten pro Jahr 2005 bis 2017 (vergleiche Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2021)).

⁶ In der Papier- und chemischen Industrie galten Tätigkeiten, die zwar von Anhang I der Emissionshandelsrichtlinie erfasst wurden, aber selber keine Emissionen verursachen (z.B. bei der Herstellung organischer Grundchemikalien) dann als emissionshandelspflichtig, wenn sie ihren Wärmebedarf über Wärmelieferungen von anderen ETS-Anlagen gedeckt haben.

⁷ Urteil des EuGH Rechtssache C-577/16

⁸ VET (Verified Emissions Table)-Bericht: Jährlicher Bericht über emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland.

Abbildung 2: Historische Emissionen und Schätzung für den erweiterten Anwendungsbereich im EU-ETS für Deutschland

Quelle: European Environment Agency (EEA) 2019b

2.3.2 Europa

Der Anwendungsbereich hat seit 2005 einige Änderungen erfahren:

- ▶ 2007: Aufnahme von Bulgarien und Rumänien in die EU und in den EU-ETS
- ▶ 2008: Aufnahme der Nicht-EU-Länder Norwegen und Liechtenstein in den EU-ETS
- ▶ 2008: Ende von Opt-out-Regelungen in einigen Ländern und damit einhergehende zusätzliche Aufnahme von Anlagen
- ▶ 2013: Aufnahme von Kroatien und Island in den EU-ETS
- ▶ 2013: Aufnahme weiterer Tätigkeiten und N₂O- und PFC/PFKW-Emissionen. In einem Teil der Länder wurden N₂O-Emissionen bereits früher erfasst.

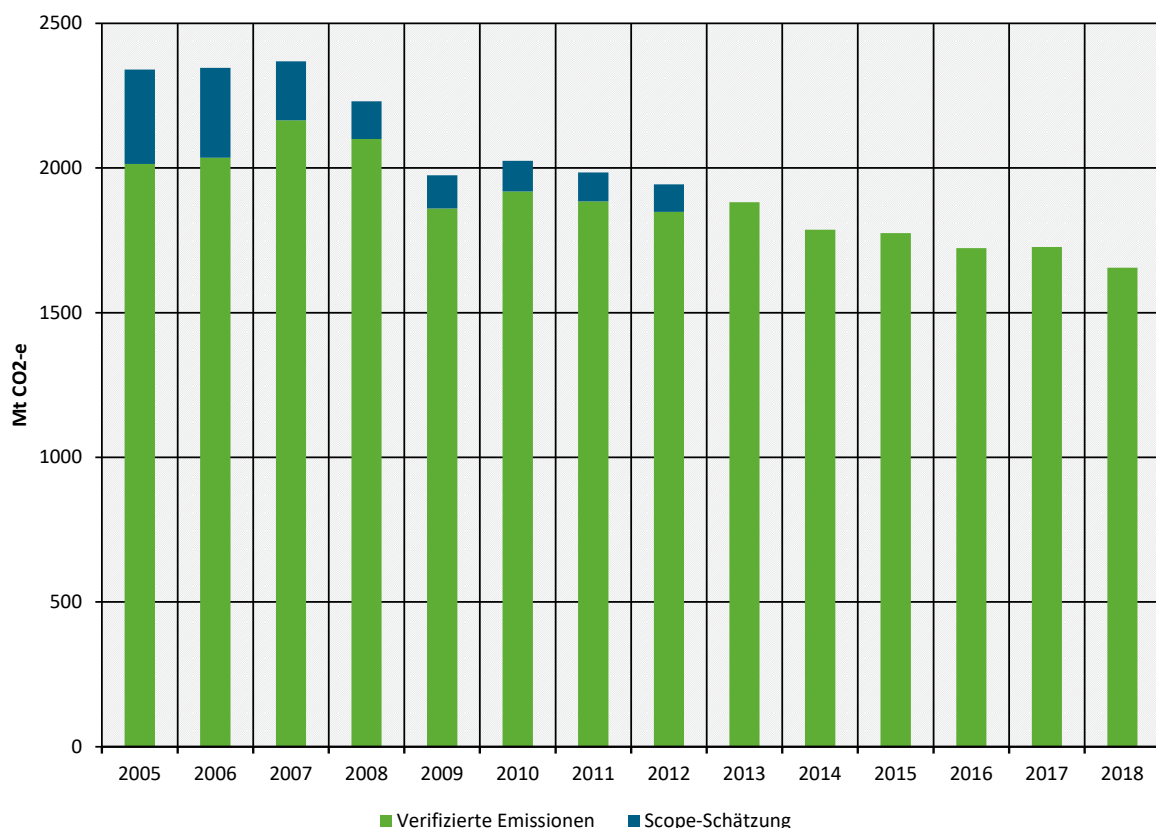
Um die Änderung für die ersten beiden Handelsperioden zu berücksichtigen wird eine Emissionsschätzung vorgenommen (Scope-Schätzung). Im Grunde gibt es vier verschiedene Herangehensweisen, um bisher nicht berücksichtigte Emissionsdaten zu ermitteln. Diese unterscheiden sich vor allem nach der Datengüte:

- ▶ Soweit möglich werden zunächst jährliche historische Emissionsdaten auf Anlagenebene genutzt.

- Nutzung von Emissionsdaten auf sektoraler Ebene, beispielsweise aus den offiziellen Treibhausgasinventaren.
- Nutzung von Emissionsdaten, die für die Gesetzgebung genutzt wurden, beispielsweise in Kontext der EU-Lastenteilungs-Entscheidung (Effort-Sharing-Decision – ESD) (EU 23.04.2009).
- Wenn keine historischen Daten vorhanden sind, werden Annahmen basierend auf vorhandenen aktuellen Daten getroffen.

Eine genaue Beschreibung des Vorgehens und der Höhe der Emissionsschätzung findet sich im ETC/ACM Technical Paper 2019/1 (ETC/CME 2019). Sofern Mitgliedsstaaten selbst Emissionsschätzungen vorgenommen haben, werden diese verwendet. Dies ist aktuell für Deutschland, Slowenien und Norwegen der Fall. Die Schätzung der Höhe der zusätzlichen Emissionen für alle EU-Emissionshandelsländer zusammen lässt sich in Abbildung 3 ablesen. Für 2005 liegt der Anteil der Emissionsschätzung an den gesamten Emissionen bei 15 %, fällt im Jahr 2007 auf 10 % und liegt im Jahr 2012 bei nur noch 5 %.

Abbildung 3: Historische Emissionen und Schätzung für den erweiterten Anwendungsbereich im EU-ETS für alle EU ETS Länder



Quelle: European Environment Agency (EEA) 2019b

2.4 Berücksichtigung nicht mehr emissionshandelspflichtiger Anlagen

Ob eine Anlage emissionshandelspflichtig ist oder nicht kann sich ändern. Dies passiert zum Beispiel, wenn die Anlage stillgelegt wird oder die Feuerungswärmeleistung der Anlage unter 20 MW sinkt.

Tabelle 8: Übersicht der Berücksichtigung nicht mehr emissionspflichtiger Anlagen

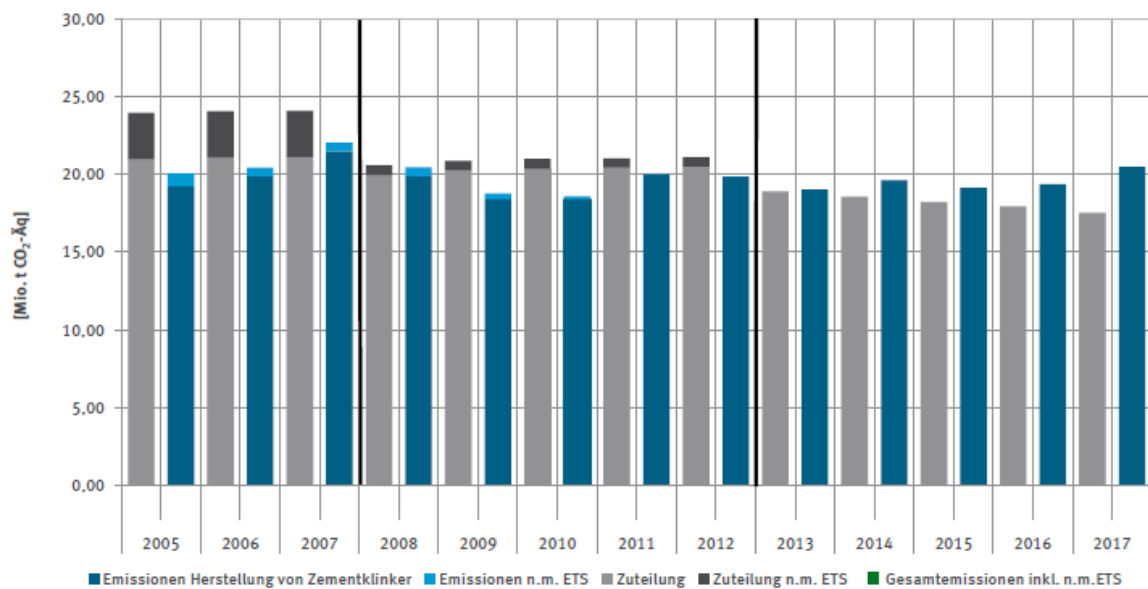
	Europäische Ebene	Deutschland
Erfasste Tätigkeiten	Alle EU-ETS-Tätigkeiten (Informationen auf Anlagenebene)	Alle TEHG-Tätigkeiten (Informationen aggregiert auf Tätigkeitsebene)
Erfasste Treibhausgase	CO ₂ , N ₂ O und PFC/PFKW ¹	
GWPs	Seit 2013 4. IPCC AR, davor 2. IPCC AR	
Geografische Erfassung	Alle EU-ETS-Länder (EU + Norwegen, Island, Liechtenstein)	Deutschland
Zeitraum	1.-3. Handelsperiode (ab 2005)	
Aktualisierung	Jährlich	
Quelle	Jährliche Dateien der Kommission zu verifizierten Emissionen und Erfüllung Abgabepflicht https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/registry/docs/verified_emissions_2018_en.xlsx und https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/registry/docs/compliance_2018_corde_en.xlsx	VET-Bericht
Auf welcher Ebene werden die Daten erhoben?	Anlagenebene.	

¹ In den vom EU-ETS erfassten Tätigkeiten werden nur die perfluorierten Kohlenwasserstoffe PFC-14 und PFC-116 emittiert. PFCs (perfluorocarbons) werden auch als PFKW oder FKW (perfluorierte Kohlenwasserstoffe) bezeichnet.

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

2.4.1 Deutschland

In den Zeitreihen für die historischen Emissionen und Zuteilungsmengen wurden bisher üblicherweise nur diejenigen Anlagen berücksichtigt, die auch in dem aktuellen Berichtsjahr emissionshandelspflichtig waren. Ohne die Berücksichtigung von den aus der Emissionshandelspflicht gefallen Anlagen würden also die historischen Emissionen und Zuteilungsmengen zu niedrig liegen. Daher werden diese in den Darstellungen des VET-Berichtes hinzugefügt, um auch die tatsächliche Emissionsentwicklung darstellen zu können. In Abbildung 4 sieht man am Beispiel der Zementanlagen, dass die nicht mehr emissionshandelspflichtigen Anlagen (mit n. m. ETS bezeichnet) einen erkennbaren Anteil haben.

Abbildung 4: Nicht mehr emissionshandelspflichtige Anlagen (n.m. ETS) (Zement)

Quelle: Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) (2018)Europa

Die Transaktionen innerhalb des EU-ETS werden von der Europäischen Union im European Union Transaction Log (EUTL)⁹ protokolliert. Im EU-ETS Data Viewer¹⁰ der EEA werden diese Daten aufbereitet dargestellt und in der Regel jedes Jahr mindestens im April, Mai und Juli aktualisiert. Der EU-ETS Data Viewer umfasst alle Emissionen von Anlagen, die seit Einführung des EU-ETS im jeweiligen Jahr emissionshandelspflichtig waren.

Zusätzlich veröffentlicht die Europäische Kommission zu Anfang April jährlich eine, nach Anlagen aufgeschlüsselte, Liste mit den verifizierten Emissionen des EU-ETS¹¹. Die dort dargestellten Emissionen sind mit denen des Data Viewers nicht zu 100 % vergleichbar, da die Kommissionsliste keine Daten von Anlagen enthält, die noch vor Beginn der dritten Handelsperiode (2013) den Betrieb eingestellt haben bzw. nicht mehr emissionshandelspflichtig sind. Durch den Vergleich der Daten aus dem EU-ETS Data Viewer mit der Kommissionsliste lassen sich somit Emissionen und Zuteilungsmengen der Anlagen ermitteln, deren Emissionshandelspflicht im Laufe der dritten Handelsperiode weggefallen ist.

⁹ <http://ec.europa.eu/environment/ets/welcome.do?languageCode=en>, Abrufdatum 29. Oktober 2021.

¹⁰ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>, Abrufdatum 29. Oktober 2021.

¹¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en#tab-0-1, Abrufdatum 29. Oktober 2021.

2.5 Bereinigter Ausstattungsgrad

Im EU-ETS erhalten Betreiber von emissionspflichtigen Anlagen eine bestimmte Anzahl von kostenlosen Emissionsberechtigungen in Abhängigkeit der von ihnen hergestellten Produkte mit der sie ihren Abgabeverpflichtungen nachkommen können. Seit Beginn der 3. Handelsperiode erhalten Stromerzeugungsanlagen in der Regel keine freie Zuteilung mehr.¹² Zudem erfolgt die kostenlose Zuteilung für die energetische Verwertung von Kuppelgasen der Eisen- und Stahlindustrie an die Erzeuger der Kuppelgase und ein Teil der Zuteilung für die Wärmeerzeugung an die Wärmeverbraucher (vergleiche Kapitel 3, DEHSt (2014)).

Das Verhältnis von kostenlosen Zuteilungen zu den tatsächlich angefallenen Emissionen wird als **Ausstattungsgrad** bezeichnet. Ein Ausstattungsgrad von beispielsweise 70 % bedeutet also, dass 70 % der Emissionen durch kostenlose Zuteilungen abgedeckt werden können. In der Regel erhält die Anlage die Zuteilung, die auch die Emissionen berichtet.

„Kuppelgaserzeuger und Importeure von Wärme erhalten eine kostenlose Zuteilung, obwohl die zugehörigen Emissionen bei den Kuppelgasverwertern oder den Wärmeerzeugern entstehen. Der **bereinigte Ausstattungsgrad** basiert auf der Annahme, dass die Kuppelgaserzeuger und Wärmeimporteure Emissionsberechtigungen an die Anlagen weitergeben, von denen die Emissionen ausgestoßen werden, und führt die zusammenhängenden Zuteilungs- und Emissionsdaten somit wieder zusammen“ (Zitat aus dem Glossar, Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) (2018)).

Tabelle 9 Übersicht des bereinigten Ausstattungsgrads

	Europäische Ebene	Deutschland
Erfasste Tätigkeiten	Keine Daten auf europäischer Ebene veröffentlicht	Tätigkeiten der Eisen- und Stahlindustrie und der Papier- und chemischen Industrie
Geografische Erfassung		Deutschland
Zeitraum		Seit Beginn der dritten Handelsperiode jeweils im VET Bericht des Folgejahres
Aktualisierung		jährlich
Quelle		VET-Berichte 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, Zuteilungsbericht
Auf welcher Ebene werden die Daten erhoben?		Anlagenebene.

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

2.5.1 Deutschland

Der Ausstattungsgrad wird von der Deutschen Emissionshandelsstelle im Rahmen des jährlich erscheinenden Berichts über die Treibhausgasemissionen der emissionshandelspflichtigen

¹² Ausnahmen gelten für die Zuteilung für die Wärmeversorgung. Zusätzlich können in bestimmten Ländern übergangsweise Emissionsberechtigungen nach Art. 10c der Emissionshandelsrichtlinie an Stromerzeugungsanlagen zugeteilt werden, um den Umbau des Energiesystems zu unterstützen.

stationären Anlagen und im Luftverkehr in Deutschland (kurz: VET-Bericht)¹³ seit Beginn der dritten Handelsperiode in bestimmten Fällen bereinigt.

In der Eisen- und Stahlindustrie entstehen während des Produktionsverfahrens von Stahl in der Kokerei, im Hochofen und im Oxygenstahlkonverter Kuppelgase. Diese werden intern genutzt oder an externe Anlagen zur dortigen Nutzung weitergegeben, z.B. an Energieanlagen oder Walzwerke. Hierbei erhalten die Produktionsanlagen kostenlose Zuteilungen für die Entstehung der Restgase.¹⁴ Die kuppelgasverwertenden Anlagen können für die energetische Verwertung dieser Restgase unter bestimmten Bedingungen eine kostenlose Zuteilung erhalten. Sobald die kuppelgasverwertende Energieanlage nicht Teil einer sogenannten einheitlichen Anlage¹⁵ gemeinsam mit der kuppelgaserzeugenden Anlage ist, fallen kostenlose Zuteilung und die Emissionen der Verwertung der Kuppelgase in unterschiedlichen Anlagen an. Ein weiterer Fall, in dem Zuteilung und Treibhausgasemission in verschiedenen Anlagen erfolgt, sind anlagenübergreifende Wärmeströme. Dieser Nutzwärmeimport über eine Anlagengrenze auf eine weitere Anlage wird bei der Ausweisung des Ausstattungsgrades der Papierindustrie und der chemischen Industrie berücksichtigt. Auch bei anderen Tätigkeiten kommen anlagenübergreifende Wärmeströme vor, jedoch in einem wesentlich kleineren Umfang. Eine Bereinigung wurde für die weiteren Tätigkeiten nicht vorgenommen, da der Zusatzaufwand in keinem Verhältnis zur Verbesserung der Daten stehen würde.

Tabelle 10 Übersicht der bereinigten und unbereinigten Zuteilungsmengen nach Tätigkeit

TEHG Nr.	Tätigkeit	Zuteilungsmenge 2017 [Mt CO ₂ e]	Zuteilungskorrektur	bereinigte Zuteilungsmenge 2017 [Mt CO ₂ e]	VET 2017 [Mt CO ₂ e]	Ausstattungsgrad	bereinigter Ausstattungsgrad
1, 8-9	Eisen- und Stahlindustrie	47,7	↘	32,5	37,8	126,0%	85,9%
20, 21	Papier- und Zellstoffindustrie	6,3	↘	4,6	5,5	114,6%	83,7%
22-29	Chemische Industrie	18,7	↘	17,2	18,0	104,1%	95,6%
2-6	Energieanlagen	24,3	↗	42,7	311,7	7,8%	13,7%

Quelle: Eigene Darstellung nach (Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Methode zur Ermittlung des bereinigten Ausstattungsgrades bei Kuppelgasen (Eisen- und Stahlindustrie)

Einige Industrieunternehmen betreiben Energieanlagen deren Energieträger Kuppelgase aus den industriellen Prozessen des Unternehmens sind. Diese sind:

¹³ https://www.dehst.de/DE/Europaeischer-Emissionshandel/Anlagenbetreiber/2013-2020/Berichterstattung-2013-2020/VET-Berichte/vet-berichte_node.html (Abrufdatum: 15.05.2021)

¹⁴ Dieses ist in den Produktbenchmarks Koks und Flüssiges Roheisen berücksichtigt

¹⁵ „Einheitliche Anlage“ nach 3 24 TEHG in Verbindung mit 3 29 Absatz 2 der ZuV 2020.

- ▶ Gichtgas (Hochofengas)
- ▶ Kokereigase (Nebenprodukt der Pyrolyse)
- ▶ Konvertergase (Nebenprodukt der Rohstahlerzeugung)

Es wird davon ausgegangen, dass Betreiber solcher kuppelgaserzeugender Anlagen Zuteilungsberechtigungen aus der Zuteilung für ihre Industrieanlagen an die kuppelgasnutzenden Energieanlagen weitergeben oder mit den Betreibern der Energieanlagen einen Ausgleich vereinbaren. Gründe für diese Annahme sind:

- ▶ Kuppelgaserzeugende und -verbrauchende bzw. wärmeerzeugende und -verbrauchende Anlagen sind häufig wirtschaftlich miteinander verbunden (z.B. identischer Betreiber getrennt genehmigter Anlagen oder Erzeugung der Wärme durch einen Contractor).
- ▶ Der Betrieb verschiedener Anlagen auf größeren chemischen Produktionsstandorten durch verschiedene Betreiber geht historisch häufig auf ein Großunternehmen zurück, dessen Anlagenverbund im Zuge der Modernisierung auf unterschiedliche Betreiber übertragen wurde. Diese stehen jedoch weiterhin in enger produktionstechnischer und ökonomischer Verbindung.
- ▶ Zwischen den Erzeugern und den Verbrauchern von Kuppelgasen besteht ein enger technischer Verbund und eine große gegenseitige Abhängigkeit. Kuppelgase entstehen in so großen Mengen, dass diese nur für kurze Zeit gespeichert werden können und sehr zeitnah verwertet werden müssen. Dies geschieht vor allem bei den technisch verbundenen Großverbrauchern, z.B. den Kuppelgaskraftwerken. Diese wiederum sind auf Kuppelgasverwertung spezialisiert und können nicht einfach andere Brennstoffe einsetzen.

Zum anderen würde auch ohne eine Weitergabe der kostenlosen Emissionsberechtigungen für Kuppelgase oder Wärme dadurch kein Überschuss bei der Anlage verbleiben, die die kostenlose Zuteilung erhält. Der Strom aus den Kuppelgaskraftwerken wird überwiegend an die integrierten Hütten abgegeben, in denen die Kuppelgase entstehen. Würden die Hütten die Emissionsberechtigungen nicht an die Kuppelgasverwerter weitergeben, würden diese ihre höheren CO₂-Kosten über den Strompreis an die Kuppelgaserzeuger weiterreichen. Auch beim Import von Wärme würde der Wärmeerzeuger die CO₂-Kosten der Wärmeerzeugung der Papieranlage oder Chemieanlage über den Lieferpreis für Wärme (Dampf) in Rechnung stellen, da eine freie Auswahl der Wärmeabnehmer aufgrund der engen Standortverbindung nicht gegeben ist.

Eine Schätzung dieser weitergegebenen Emissionsberechtigungen erfolgt auf Grundlage der im jeweiligen Jahr an die Energieanlage weitergeleiteten Kuppelgase unter der Annahme, dass ansonsten Erdgas genutzt werden würde. Im Vergleich zu Erdgas fallen allerdings zusätzliche Emissionen an. Zur Abschätzung der Zuteilungsmenge wird angenommen, dass die im Vergleich zu Erdgas zusätzlich benötigten Emissionsberechtigungen vom Kuppelgaserzeuger zum Kuppelgasverwerter weitergegeben werden.¹⁶ Da die Verbrennung von Kuppelgas weniger

¹⁶ Es gibt seit Beginn der 3. Handelsperiode keine kostenlose Zuteilung für die Stromerzeugung mehr. Wird Strom in der Eisen- und Stahlindustrie allerdings durch die im Produktionsprozess entstehenden Restgasen erzeugt, können die zusätzlichen Emissionen (im Vergleich zur Nutzung von Erdgas) durch kostenlose Zuteilungen bei den kuppelgaserzeugenden Anlagen abgedeckt werden. Diese Zuteilung ist in den Produkt-Benchmarks für Koks und Flüssiges Roheisen enthalten.

effizient ist als die von Erdgas, wird zusätzlich ein Ineffizienzaufschlag von 33,3% berücksichtigt. Hinzu kommen der sektorenübergreifende Kürzungs- und der Carbon Leakage-Faktor.

Die Zuteilung der Kuppelgase wird nachfolgender Formel bestimmt:

$$Zuteilung_{KG} = (CO_2Emissionen_{KG} - V_{KG} \cdot H_{U_{KG}} \cdot EF_{KG} \cdot Korrektur) \cdot Kürzungsfaktoren$$

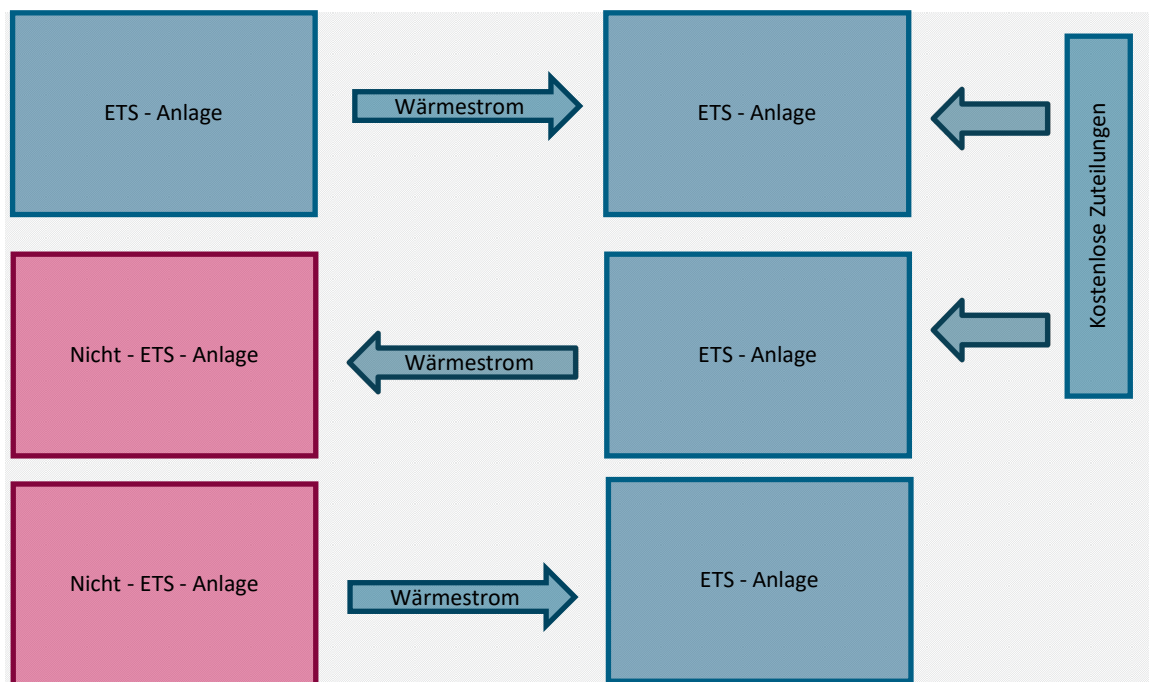
- ▶ $CO_2Emissionen_{KG}$ = Emissionen aus der weitergeleiteten Kuppelgasmenge
- ▶ V_{KG} = Volumen der Kuppelgasmenge
- ▶ $H_{U_{KG}}$ = unterer Heizwert des verwendeten Kuppelgases
- ▶ EF_{KG} = Emissionsfaktor von Erdgas
- ▶ Korrekturfaktor = Restgase haben einen geringeren Nutzungsgrad als ansonsten verwendetes Erdgas. Der Korrekturfaktor in Höhe von 0,667 berücksichtigt dies.
- ▶ Kürzungsfaktoren
 - sektorübergreifender Korrekturfaktor
 - Carbon-Leakage-Faktor (entspricht 1 für alle relevanten Produktionsprozesse der Eisen- und Stahlindustrie)

In Abhängigkeit von der weitergeleiteten Menge an Kuppelgasen zu Energieanlagen und der Höhe der Kürzungsfaktoren beträgt die Schätzung der Kuppelgaszuteilung für die Jahre 2013 bis 2019 zwischen 16,6 und 13,4 Millionen Emissionsberechtigungen.

Methode zur Ermittlung des bereinigten Ausstattungsgrades für Wärmeimporte (Papier- und chemische Industrie)

Wie in Abbildung 5 zu sehen, ist die Richtung des Wärmestroms ausschlaggebend, ob eine EU-ETS-Anlage kostenlose Zuteilungen erhält.

- ▶ Erfolgt der Wärmestrom von einer EU-ETS-Anlage zu einer anderen EU-ETS-Anlage, erhält die Anlage, in der die Wärme genutzt wird, kostenlose Zuteilungen.
- ▶ Erfolgt der Wärmestrom von einer EU-ETS-Anlage zu einer Nicht-ETS-Anlage oder in ein Wärmenetz, erhält die Anlage, in der die Wärme entsteht, kostenlose Zuteilungen.
- ▶ Erfolgt der Wärmestrom von einer Nicht-ETS-Anlage zu einer EU-ETS-Anlage, erhält keine Anlage kostenlose Zuteilungen. (Es wird aber in den Produktemissionswerten berücksichtigt).

Abbildung 5: Zuteilung bei anlagenübergreifenden Wärmeströmen

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

Die größte Bedeutung haben anlagenübergreifende Wärmeströme für die Papierindustrie und die chemische Industrie, deshalb ist für diese Industrien eine Bereinigung der Zuteilungsmenge sinnvoll (vergl. DEHSt 2014, S. 51–55). Die Ermittlung der Menge der kostenlosen Zuteilungen wird unter der Annahme getroffen, dass die Wärme ansonsten intern durch Erdgasverfeuerung erzeugt wird. Die daraus resultierende fiktive Wärmezuteilung wird gegen die weitergeleitete Wärmemenge gerechnet. Auf Basis der Daten zu Wärmeimporten von anderen EU-ETS-Anlagen aus dem Zuteilungsverfahren für die 3. Handelsperiode wurde geschätzt, dass diese fiktive Wärmezuteilung 1,8 Millionen Emissionsberechtigungen (in der Papier- und Zellstoffindustrie) bzw. 1,7 Millionen Emissionsberechtigungen in der chemischen Industrie beträgt. Eine Anpassung dieser Schätzung auf die aktuelle Situation bei Wärmeimporten ist nicht möglich, da hierzu keine aktuellen Daten vorliegen (vergl. Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2019, S. 68). Lediglich nicht mehr emissionshandelspflichtige Anlagen werden beim Ausweis der Größe für aktuellere Jahre nicht mehr berücksichtigt, weshalb die im VET-Bericht angenommene fiktive Wärmezuteilung von Jahr zu Jahr sinkt. Europa

Auf europäischer Ebene wird keine Bereinigung durchgeführt. Dies ist bisher nicht vorgesehen, könnte aber durch die nationalen Competent Authorities erfolgen.

3 Abgrenzung des EU-ETS-Sektors und seiner Branchen in den Treibhausgasinventaren

Wenn Emissionsdaten aus dem EU-ETS mit Emissionsdaten aus dem Treibhausgasinventar verglichen werden sollen, muss berücksichtigt werden, dass es deutliche methodische Unterschiede zwischen den beiden Berichtssystemen gibt. Dies betrifft insbesondere unterschiedliche Abgrenzungen von Branchen, wie z.B. der chemischen Industrie oder der Zementindustrie.

Dieses Kapitel beschreibt den Zusammenhang zwischen der Quellgruppensystematik der Treibhausgasinventare und den Tätigkeiten im EU-ETS. Um ein grundlegendes Verständnis zu schaffen, wird zunächst im Kapitel 3.1 die Systematik der Treibhausgasinventare vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den Emissionen der KSG-Sektoren Energiewirtschaft und der Industrie, andere Bereiche des Treibhausgasinventars werden nur kurz angerissen und wo nötig erklärt. Zur Definition der KSG-Sektoren siehe Kapitel 2.2.2 und 3.1.3.

Im Kapitel 3.2 wird dargestellt, welche Berichtspflichten es auf EU-Ebene gibt, für die EU-ETS-Emissionen bestimmten Quellgruppen im Treibhausgasinventar zugeordnet werden müssen. Ebenso wird beschrieben, wie EU-ETS-Daten bei der Erstellung von Treibhausgasinventaren genutzt werden und es werden die methodischen Grenzen der Vergleichbarkeit kurz zusammengefasst.

Im Kapitel 3.3 wird für Deutschland eine Konkordanz zwischen EU-ETS-Tätigkeiten und Quellgruppen im Treibhausgasinventar erstellt. Hierbei wird zunächst die Übereinstimmung von Emissionen der Energie(-wirtschaft) und Industrie in unterschiedlichen Begriffssystemen dargelegt. Anschließend erfolgt ein vertiefter Vergleich für die Industrie mit Schwerpunkten für die drei Branchen a) Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien, b) mineralverarbeitende Industrie und c) chemische Industrie.

Kapitel 0 bietet einen Ausblick auf absehbare Änderungen in den Berichterstattungspflichten zu den Treibhausgasinventaren, die Implikationen auf den Vergleich von Inventar- und EU-ETS-Emissionen haben werden.

3.1 Einführung in die Systematik der Treibhausgasinventare

Hinweis zu anstehenden Änderungen in der Inventarsystematik

Die Informationen in diesem Kapitel beschreiben den Stand der Treibhausgasinventar-Berichterstattung vom Frühjahr 2020. Es ist absehbar, dass sich diese ab 2023 oder 2024 verändern werden. Die absehbaren Änderungen sind in Kapitel 0 zusammengefasst.

Unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) sind alle Industriestaaten verpflichtet, jährlich nationale Treibhausgasinventare zu erstellen und zu veröffentlichen. Das Ziel der Treibhausgasinventare ist es, sämtliche anthropogenen (vom Menschen verursachte) Treibhausgase, die vom Territorium eines Staates bzw. der Europäischen Union emittiert werden, systematisch und vollständig zu erfassen. Neben Kohlendioxid, Methan und Lachgas werden in den Treibhausgasinventaren unterschiedliche fluorierte Treibhausgase (teil- und perfluorierte Kohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid und Stickstofftrifluorid) berichtet, sofern diese nicht bereits über das Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen (United Nations 1987), erfasst sind. Basierend auf dem Beschluss 24/CP.19 der Konferenz der UNFCCC-Vertragsparteien (UNFCCC 2013) sind seit dem Berichtsjahr 2015 die 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2006) die methodische

Grundlage der Treibhausgasinventare.¹⁷ Die EU-Verordnung 525/2013 über das System für die Überwachung von Treibhausgasemissionen (Monitoring Mechanism Regulation – MMR) (Europäische Union (EU) 2013) überführt die internationalen Beschlüsse in EU-Recht.

Die folgende Tabelle stellt die wesentlichen Unterschiede der Berichtspflichten zwischen Emissionshandel und Treibhausgasinventar überblicksartig dar.

Tabelle 11: Übersicht der aktuellen Berichtspflichten im Emissionshandel und im Treibhausgasinventar

	EU-Emissionshandel	Treibhausgasinventar
Erfasste Treibhausgase	CO ₂ , N ₂ O, PFCs/PFKW ¹	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, SF ₆ , NF ₃ , PFKW, HFKW (Vollständige Liste der PFKW und HFKW siehe Anhang A.1)
Erfasste Tätigkeiten	ETS-Tätigkeiten gemäß Anhang I EHRL mit Schwellwerten	Alle emissionsverursachenden anthropogenen Aktivitäten
GWPs	IPCC AR4	IPCC AR4
Verfügbarkeit	April des Folgejahres	<ul style="list-style-type: none"> • Januar des übernächsten Jahres: Einreichung bei der EU • April des übernächsten Jahres: Einreichung bei UNFCCC
Zeitraum	Ab 2005	Ab 1990
Rückrechnungen möglich?	Einmal berichtete Daten sind fix	Rückrechnungen bei aktualisierten oder besseren Daten und Methoden möglich. Die Energiedaten des jeweils letzten Berichtsjahres basieren auf einer vorläufigen Schätzbilanz und werden im Folgejahr durch die finalen Energiebilanzdaten ersetzt.

1 In den vom EU-ETS erfassten Tätigkeiten werden nur die perfluorierten Kohlenwasserstoffe PFC-14 und PFC-116 emittiert. PFCs (perfluorocarbons) werden auch als PFKW oder FKW (perfluorierte Kohlenwasserstoffe) bezeichnet.

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

3.1.1 Datengrundlage des Treibhausgasinventars

Datengrundlage für das deutsche Treibhausgasinventar bilden die nationale Energiebilanz und die amtliche Statistik. Verbandsdaten und anlagenspezifische Daten werden nur für Quellgruppen genutzt, wo keine offiziellen Daten verfügbar sind. Emissionshandelsdaten werden vor allem zur Qualitätssicherung genutzt, einen Überblick hierzu bieten die Kapitel 1.3.3.1.8 und 1.6.2.2 des deutschen NIR 2019 (Umweltbundesamt (UBA) 2019). Zudem sind die Emissionshandelsdaten eine wichtige Quelle zur Ableitung landesspezifischer Emissionsfaktoren. In einem Fall (Erdgasverdichter) sind die Brennstoffeinsätze des Emissionshandels die Quelle der Aktivitätsdaten für das deutsche THG-Inventar. In wenigen

¹⁷ Hintergrundinformationen zur internationalen Berichterstattung finden sich auch auf der Website des UNFCCC, u.a. <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/reporting-requirements>, zuletzt geprüft November 2021.

Fällen werden direkt Emissionsdaten aus dem Emissionshandel genutzt. Der NIR listet hierfür in Kapitel 1.4.1.1.1 folgende Emissionen:

- ▶ „Emissionen aus dem Katalysatorabbrand und der Kalzinierung in Raffinerien und
- ▶ diffuse Emissionen in Kokereien.“

Die Verwendung von Emissionshandelsdaten variiert zwischen den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Zur Qualitätssicherung und zur Bestimmung von landesspezifischen Emissionsfaktoren werden EU-ETS-Daten mittlerweile in allen Mitgliedsstaaten der EU verwendet. Auch Aktivitätsdaten und Emissionen aus dem EU-ETS werden in fast allen Mitgliedsstaaten in die nationalen Treibhausgasinventare übernommen, allerdings je nach Mitgliedsstaat in unterschiedlichem Ausmaß.¹⁸

Die Daten des Treibhausgasinventars sind nicht fix, sondern stellen den jeweils bestmöglichen Erfassungsstand der gesamten anthropogenen Emissionen dar. Stellt sich später heraus, dass es zur Berechnung der Emissionen einzelner Aktivitäten eine bessere Datengrundlage gibt oder es bessere Berechnungsmethoden gibt, muss die gesamte Zeitreihe seit 1990 gemäß der neuen Methode konsistent neu berechnet werden.

Die nationalen Treibhausgasinventare werden auf internationaler Ebene unabhängig überprüft, sowohl im Rahmen von UNFCCC als auch im Rahmen der europäischen Berichterstattung. Diese Überprüfung umfasst dabei nicht nur das jeweils letzte Berichtsjahr, sondern die kompletten Zeitreihen von Emissionen, Aktivitätsdaten, Emissionsfaktoren etc.

3.1.2 Die Systematik der Treibhausgasinventare

Die nationalen Treibhausgasinventare gemäß (UNFCCC 2013) bestehen aus dem nationalen Inventarbericht (*National Inventory Report, NIR*) mit Beschreibung der angewandten Methoden, genutzten Datenquellen etc. sowie einem Satz von Datentabellen in einem standardisierten Format (*Common Reporting Format, CRF*). Die CRF-Systematik unterscheidet nach dem Quellenprinzip folgende Sektoren:

- ▶ Energie (sowohl verbrennungsbedingte als auch diffuse Emissionen)
- ▶ Industrieprozesse und Produktverwendung
- ▶ Landwirtschaft
- ▶ Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
- ▶ Abfallwirtschaft und Abwasser
- ▶ Sonstige¹⁹

Die Sektoren sind hierarchisch weiter in Teilsektoren bzw. Quellgruppen unterteilt, wobei eine alphanummerische Systematik zur weiteren Unterteilung verwendet wird. Dabei können aus einer Anlage Emissionen in mehreren Quellgruppen entstehen. Beispielsweise wird der

¹⁸ Einen Anhaltspunkt über die Verwendung von Emissionshandelsdaten für die nationalen THG-Inventare bietet Kapitel 1.4.1 des europäischen NIR 2019. Allerdings bietet die dortige Tabelle 1.11 keinen Aufschluss darüber, in welchem Umfang ETS-Daten in den einzelnen Mitgliedsstaaten tatsächlich für die Treibhausgasinventare übernommen werden: bereits die Übernahme einzelner Zeitreihen (wie oben aufgelisteten Emissionszeitreihen in Deutschland) führt zu einer Nennung in dieser Tabelle (European Environment Agency (EEA) 2019a).

¹⁹ Im deutschen Treibhausgasinventar Umweltbundesamt (UBA) 2019 wird die CRF-Quellgruppe 6 (Sonstige) nicht verwendet.

energetische Teil der Emissionen aus der Zementherstellung in der Quellgruppe 1.A.2.f *Mineralische Industrie* erfasst, der auf die chemische Reaktion entfallende prozessbedingte Anteil wird in der Quellgruppe 2.A.1 *Zement* berichtet. Ein weiteres Beispiel für die Aufteilung von Emissionen einer Anlage auf unterschiedliche Quellgruppen sind Mineralölraffinerien: Die Emissionen von Wärmeerzeugern und Raffineriekraftwerken, also Emissionen, die bei der Energiebereitstellung entstehen, werden bei den verbrennungsbedingten Emissionen der Quellgruppe 1.A.1.b Mineralölraffinerien erfasst. Die Emissionen der Raffineriefackeln hingegen, die eine Sicherheitsfunktion und keine Energienutzung darstellen, werden bei den diffusen Emissionen aus Brennstoffen in der Quellgruppe 1.B.2.c Abfackelung und Belüftung berichtet.

Die Emissionen werden der Quellgruppe zugeordnet, wo sie auch physisch in die Atmosphäre entweichen („Schornsteinprinzip“). Dieses Prinzip ist insbesondere für einige Industrieprodukte zu beachten:

- ▶ Bei der Herstellung von Ammoniak entsteht CO₂, das zu einem Teil aufgefangen wird, um aus Ammoniak (NH₃) und CO₂ Harnstoff (CH₄N₂O) herzustellen, zum anderen aber auch als technisches Gas weiterverkauft wird. Harnstoff wird unter anderem in der Landwirtschaft als Düngemittel oder zur Reduzierung von Stickoxidemissionen in Verbrennungsmotoren verwendet. Bei der Zersetzung des Harnstoffs in diesen Anwendungen wird das CO₂ wieder frei und entweicht dort in die Atmosphäre. Folglich wird dieses CO₂ im Treibhausgasinventar in der Quellgruppe 3.H *Harnstoffanwendung* (in 3 *Landwirtschaft*) oder 2.D.3 *Sonstige* (in 2.D *Verwendung von nichtenergetischen Produkten aus Brennstoffen und von Lösemitteln*) berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.3.1.2, 4.5.6 und 5.1.5.2). Die Verwendungen von technischen Gasen werden im Inventar nicht berichtet, deshalb werden diese aufgefangenen CO₂-Mengen als Emissionen bei der Ammoniakproduktion berichtet. Im Gegensatz dazu gelten im EU-ETS gemäß der EU-ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012) andere Berechnungsregeln: Das CO₂, welches im Produktionsprozess von Ammoniak zunächst erzeugt, dann aber im Harnstoff gebunden wird, ist als Emission der Ammoniakanlage zu werten.
- ▶ Bei der Herstellung von gebranntem Kalk (CaO) entsteht CO₂. Dieses CO₂ wird aber teilweise zu Anlagen zur Herstellung von gefällttem Calciumcarbonat (CaCO₃) weitergeleitet, wo das CO₂ chemisch gebunden wird. Für das Treibhausgasinventar ist es gemäß den 2006 IPCC *Guidelines* nicht zulässig, diese gebundenen Emissionen (Recovery) von den berechneten Emissionen abzuziehen. Bisher wurde im EU-ETS ähnlich wie im Beispiel von Ammoniak/Harnstoff das im gefällten Calciumcarbonat gebundene CO₂ als Emission der Kalkanlage betrachtet. Diese spezielle Regelung für gefällttes Calciumcarbonat wurde aber 2017 vom Europäischen Gerichtshof (EuGH) für ungültig erklärt²⁰ und in einer Änderung der EU-ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012, 2018) berücksichtigt.

Die CRF-Systematik ist methodisch nicht kompatibel mit der Einteilung der EU-ETS-Tätigkeiten. Neben der Aufteilung in energetische Emissionen einerseits und Prozessemissionen andererseits ist auch die CRF-Systematik in den einzelnen Quellgruppen deutlich anders als die Aufteilung der EU-ETS-Tätigkeiten. Eine Gegenüberstellung von Inventardaten und EU-ETS-Daten für einige Aggregate findet sich in Kapitel 3.3. Anders als im EU-ETS werden im Treibhausgasinventar die Emissionen von 1.A.1 *Energiewirtschaft* und 1.A.2 *Verarbeitendes*

²⁰ Urteil des EuGH vom 19.1.2017 unter dem Aktenzeichen C-460/15

Gewerbe getrennt (letzteres wird häufig auch als „Industrie“ bezeichnet). In 1.A.1 Energiewirtschaft sind dabei alle Aktivitäten enthalten, deren wirtschaftlicher Hauptzweck die Energieumwandlung ist. Neben der Strom- und Wärmebereitstellung aus (Heiz-)Kraftwerken umfasst dies auch beispielsweise die Herstellung von Mineralölprodukten in Raffinerien und die Herstellung fester Brennstoffe, wie beispielsweise Koks und Briketts. Im Gegensatz dazu umfasst 1.A.2. Verarbeitendes Gewerbe alle anderen industriellen Aktivitäten, also die, deren wirtschaftlicher Hauptnutzen nicht die Umwandlung von Energieträgern, sondern Herstellung anderer Produkte darstellt (z.B. Stahlerzeugung und Herstellung von mineralischen und chemischen Produkten).

3.1.3 Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes

Ein politisch wichtiges, aus der Systematik des Treibhausgasinventars abgeleitetes Konzept sind die in Anlage 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) definierten Sektoren:

- ▶ Energiewirtschaft
- ▶ Industrie
- ▶ Gebäude
- ▶ Verkehr
- ▶ Landwirtschaft
- ▶ Abfallwirtschaft und Sonstiges
- ▶ Landnutzung, Landnutzung und Landnutzungsänderung

Die KSG-Sektoren entsprechen dabei jeweils einer CRF-Quellgruppe oder der Summe mehrerer CRF-Quellgruppen. Für den EU-ETS besonders relevant sind dabei die KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie (siehe Kapitel 2.2.2). Tabelle 12 zeigt die Emissionen dieser beiden KSG-Sektoren.

Tabelle 12: THG-Emissionen des Inventars nach KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie im Jahr 2017

KSG-Sektor	CRF-Quellgruppe	Emissionen in kt CO ₂ e
Energiewirtschaft	1.A.1 Energiewirtschaft	311.543
	1.A.3.e Gasturbinen in Verdichterstationen des Erdgastransportnetzes	1.266
	1.B Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	9.668
	Summe KSG Energiewirtschaft	322.477
Industrie	1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe	132.023
	1.C CO ₂ -Transport und Verarbeitung	Nicht auftretend
	2 Industrieprozesse	65.628
	Summe KSG Industrie	197.651

Quelle: (UNFCCC 2020), Eigene Berechnung Öko-Institut

3.1.4 Für den EU-ETS relevante Quellgruppen des Inventars

Für den EU-ETS relevante Quellgruppen und Subquellgruppen im Bereich der KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie (siehe Kapitel 2.2.2 bzw. Kapitel 3.1.3) sind in Tabelle 13 dargestellt. Eine detaillierte Auflistung für alle Unterquellgruppen der Industrieprozesse findet sich in Anhang A.2.

Tabelle 13: Quellgruppen mit EU-ETS-Relevanz aus den KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie und deren Besonderheiten in Deutschland

Quellgruppe	Besonderheiten in Deutschland
1 Energiebedingte Emissionen	
1.A.1 Energiewirtschaft	-
1.A.1.a Öffentliche Elektrizitäts- und Wärmeversorgung	-
1.A.1.b Mineralölraffinerien	-
1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger ²¹	-
1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe	-
1.A.2.a Eisenschaffende Industrie	<ul style="list-style-type: none"> ► Berechnung von Eisen und Stahl im Inventar und im EU-ETS über eine Kohlenstoffbilanz, im Inventar wird unter 2.C.1 die Differenz dieser Bilanz berichtet. Außerdem werden unter 2.C.1 die Emissionen aus dem Winderhitzer²² berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.4.1.2). ► Prozessemissionen aus der Eisenschwammherstellung werden aus Vertraulichkeitsgründen unter 1.A.2.a berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.1.1).
1.A.2.b Nichteisen-Metalle	-
1.A.2.c Chemische Industrie	Im deutschen Inventar komplett in 1.A.2.g.viii enthalten (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.3 und 3.2.9.7.1). ²³
1.A.2.d Zellstoff- und Papierindustrie	Im deutschen Inventar werden hier nur die Emissionen aus biogenen und fossilen Ersatzbrennstoffen berichtet. Die fossilen Brennstoffe werden unter 1.A.2.g.viii subsummiert. (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.4.1)
1.A.2.e Zuckerherstellung	
1.A.2.f Mineralische Industrie	

²¹ Neben Kokereien und Brikettfabriken werden hier auch die energetischen Emissionen aus der Erdöl- und Erdgasförderung berichtet. Außerdem werden hier auch die Emissionen aus dem Eigenverbrauch von Bio- und Klärgasanlagen berichtet.

²² Winderhitzer sind direkt mit den Hochöfen verbunden.

²³ Gründe siehe Kapitel 3.2.5.

1.A.2.f(a) Kalkbrennen	<ul style="list-style-type: none"> Die Unterteilung in die Quellgruppen 1.A.2.f(a), 1.A.2.f(b), 1.A.2.f(c) und 1.A.2.f(d) wird in dieser expliziten Form im Treibhausgasinventar nicht verlangt und nicht in Tabellen und Texten dargestellt, liegt aber für die Liste der CRF-Quellgruppen der DEHSt in dieser Differenzierung vor.²⁴ Die dem deutschen Inventar zugrunde liegende Datenbasis (Zentrales System Emissionen, ZSE) bildet diese Unterteilung ab und steht somit für Vergleiche zur Verfügung (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.6). Bei der Unterteilung werden Vertraulichkeitsaspekte der Energiestatistik berührt, insbesondere bei der Glasindustrie.
1.A.2.f(b) Zementklinkerbrennen	
1.A.2.f(c) Keramikbrennen	
1.A.2.f(d) Glasbrennen	
1.A.2.g Weitere Energieerzeugung	Anders als im Inventar wird in der Liste der CRF- Quellgruppen der DEHSt die Quellgruppe 1.A.2.g nicht in weitere Unterquellgruppen unterteilt.
1.A.2.g.vii Bauwirtschaftlicher Verkehr	Im Inventar werden hier ausschließlich mobile Quellen berichtet, daher irrelevant für den EU-ETS (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.8).
1.A.2.g.viii Sonstige, stationär	Beinhaltet im Inventar sämtliche Industriekraftwerke (mit Ausnahme der Gichtgaskraftwerke) (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.7). Im EU-ETS wird diese Unterquellgruppe nicht geführt.
1.A.3.e.i Gasturbinen in Verdichterstationen des Erdgastransportnetzes	Im Inventar werden nur EU-ETS-pflichtige Anlagen berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.10.5.2).
1.B Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	-
1.C CO ₂ -Abscheidung von Abgasen und nachfolgende Speicherung (CCS)	Derzeit keine Emissionen in Deutschland (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.4)
2 Industrieprozesse	
2.A Mineralische Industrie	-
2.B Chemische Industrie	-
2.C Metallproduktion	<ul style="list-style-type: none"> Berechnung von Eisen und Stahl im Inventar und im EU-ETS über eine Kohlenstoffbilanz, unter 2.C.1 wird im Inventar die Differenz dieser Bilanz berichtet. Außerdem werden unter 2.C.1 die Emissionen aus dem Winderhitzer²⁵ berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.4.1.2). Prozessemissionen aus der Eisenschwammherstellung werden aus Vertraulichkeitsgründen unter 1.A.2.a berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.1.1).

²⁴ Liste der Quellgruppen (CRF-Kategorien) der DEHSt, https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/stationaere_anlagen/2013-2020/CRF_Kategorien.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (zuletzt geprüft 29.10.2021).

²⁵ Winderhitzer sind direkt mit den Hochöfen verbunden.

2.D Verwendung von nicht-energetischen Produkten aus Brennstoffen und von Lösemitteln

Die Unterkategorien von 2.D.3 sind national definiert. Eine dieser Unterkategorien im Inventar ist die Harnstoffanwendung in Katalysatoren im Verkehr (AdBlue) (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.5.3).

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

Die Einteilung der Emissionen der Quellgruppe 1.A.1 Energiewirtschaft unterteilt sich in Arten der Energienutzung. Im Vergleich dazu unterteilen sich die TEHG-Tätigkeiten 2 bis 6 des Energiesektors (siehe Kapitel 2.2.1) nach technologischen Kriterien.

Die Einteilung der energiebedingten Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes auf lediglich sechs Quellgruppen (plus eine Auffangquellgruppe) ist deutlich gröber als die Einteilung der EU-ETS-Tätigkeiten des Industriesektors (siehe Kapitel 2.2.1): So beinhaltet beispielsweise die Quellgruppe 1.A.2.a Eisenschaffende Industrie Emissionen, die im EU-ETS unter die TEHG-Tätigkeiten 9 bis 11 fallen. Entsprechendes gilt auch für die Quellgruppen 1.A.2.b Nichteisen-Metalle und 1.A.2.f Mineralische Industrie. Dazu kommt, dass die Quellgruppe 1.A.2.c Chemische Industrie im deutschen Inventar überhaupt nicht verwendet wird, sondern in 1.A.2.g.viii Sonstige, stationär bilanziert wird.

Die Quellgruppe 1.A.2.g.viii Sonstige, stationär fasst im deutschen Treibhausgasinventar einen Großteil der Emissionen der Kraftwerke und Kessel im verarbeitenden Gewerbe zusammen. Laut dem deutschen NIR 2019 (Umweltbundesamt (UBA) 2019) machen die Industriekraftwerke etwa 70 % der CO₂-Emissionen der Quellgruppe 1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe aus. Ebenso sind in 1.A.2.g.viii Sonstige, stationär sämtliche verbrennungsbedingten Emissionen der chemischen Industrie enthalten.²⁶ Zudem werden auch die Emissionen einzelner Brennstoffeinsätze zur Wahrung der Geheimhaltung in 1.A.2.g.viii Sonstige, stationär berichtet.

1.A.2 Verarbeitende Gewerbe laut CRF-Systematik enthält nicht nur stationäre Aktivitäten, sondern mit Einbezug von 1.A.2.g.vii Bauwirtschaftlicher Verkehr auch mobile Tätigkeiten, die nicht unter den europäischen Emissionshandel fallen, da dieser (mit Ausnahme des Luftverkehrs) per Definition nur stationäre Tätigkeiten umfasst.

Auch die Industrieprozesse im Treibhausgasinventar enthalten nicht nur Emissionen aus stationären Aktivitäten, sondern auch aus mobilen Aktivitäten. So werden in der Quellgruppe 2.D.3 Sonstige die CO₂-Emissionen durch die Anwendung von wässriger Harnstofflösung (AdBlue®) in SCR-Katalysatoren (selective catalytic reaction) in Fahrzeugen berichtet (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.5.6). Für den EU-ETS relevant sind die Quellgruppen 2.A Mineralische Industrie, 2.B Chemische Industrie und 2.C Metallproduktion.

Bei der Gegenüberstellung der Quellgruppen für verbrennungsbedingte Emissionen einerseits und den prozessbedingten Emissionen andererseits zeigt sich, dass die Unterteilung zwischen diesen beiden Bereichen nicht korrespondiert. Daher gibt es im Allgemeinen keinen einfachen, direkten Weg, verbrennungsbedingte und prozessbedingte Emissionen für eine Aktivität zusammenzufassen.

Neben diesen Quellgruppen aus den KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie gibt es noch weitere einzelne Quellgruppen, die in EU-ETS-Tätigkeiten enthalten sein können. Tabelle 14 listet die wichtigsten auf.

²⁶ Gemäß den 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ist vorgesehen, dass die Emissionen der Industriekraftwerke in den jeweiligen branchenspezifischen Quellgruppen berichtet werden. Wie in Kapitel 3.2.9 (dort insbesondere 3.2.9.7.1) des NIR 2019 (UBA 2019a) beschrieben, weicht Deutschland hier aus verschiedenen Gründen ab und berichtet alle Industriekraftwerke mit Ausnahme der Gichtgaskraftwerke zusammengefasst.

Tabelle 14: Weitere EU-ETS-relevante Quellgruppen mit Anwendungspraxis in Deutschland

Quellgruppe	Anwendungspraxis in Deutschland
1.A.4.a Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	
1.A.4.c Energieeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	
1.A.5 Andere Bereiche – stationär	Verbrennungsbedingte Emissionen des Militärs (z.B. in Kasernen)
3.H Harnstoffanwendung in der Landwirtschaft	Emissionen werden im EU-ETS bei den Ammoniakanlagen erfasst

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

3.1.5 Zuordnung von EU-ETS-Tätigkeiten und EU-ETS Branchen zu Quellgruppen bzw. zu KSG-Sektoren

Der europäische Treibhausgasinventarreport (European Environment Agency (EEA) 2019a, S. 37–43) zeigt, zu welchen EU-ETS-Tätigkeiten sich einzelne Quellgruppen zuordnen lassen. Viele CRF-Quellgruppen sind allerdings verschiedenen EU-ETS-Tätigkeiten zugeordnet. Wie bereits erwähnt wurde, liegt dies daran, dass die CRF-Systematik mit der Einteilung der ETS-Tätigkeiten nicht kompatibel ist. Anhang A.7 zeigt daher eine vereinfachte Zuordnung der relevanten Quellgruppen zu in ETS-Branchen zusammengefasste ETS-Tätigkeiten. Die Zuordnung von ETS-Tätigkeiten zu ETS-Branchen ist dort ebenfalls aufgeführt.

Eine definitive Zuordnung von CRF-Quellgruppen zu EU-ETS-Tätigkeiten ist leider auch bei der EU-ETS-Branchenzuordnung in vielen Fällen nicht gegeben, siehe Anhang A.7. Die Quellgruppe *1.A.2.g Sonstige* ist in der Praxis beispielsweise als Restkategorie und in jeder EU-ETS-Branche vorhanden. Von den 35 aufgelisteten Quellgruppen verfügen sieben über Mehrfachzuordnungen. Die restlichen 28 (beispielsweise Quellgruppe *2.A.1 Zement*) können einzelnen Branchen uneindeutig zugeordnet werden.

In Tabelle 27 im Anhang A.7 sind die EU-ETS-Branchen als Zusammenfassung von ETS-Tätigkeiten auf die Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes zugeordnet. Es zeigt sich, dass eine direkte 1:1-Übersetzung von EU-ETS-Tätigkeiten zu KSG-Sektoren nicht möglich ist.

3.2 Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu Quellgruppen im Rahmen verschiedener Berichtspflichten

Unterschiedliche Berichtspflichten der EU-Mitgliedsstaaten verlangen eine Zuordnung von ETS-Emissionen auf Quellgruppen im Treibhausgasinventar. Kapitel 3.2.1 beschreibt diese Berichtspflichten generell, wohingegen Kapitel 3.2.2 die konkrete Anwendungspraxis der Zuordnung in Deutschland beschreibt. In Kapitel 3.2.3 wird beschrieben, wie ETS-Daten für das deutsche Treibhausgasinventar verwendet werden, und in Kapitel 3.2.4 wird der Umgang mit ETS-Daten für das EU-Inventar beschrieben. Kapitel 3.2.5, in dem die EU-methodischen Grenzen der Vergleichbarkeit von ETS- und Inventaremissionen erörtert werden, schließt das Kapitel ab.

3.2.1 Berichtspflichten der EU-Mitgliedsstaaten, Zuordnung der Emissionen des EU-EU-ETS zu Quellgruppen

Die EU-Mitgliedstaaten unterliegen sowohl unter der EU-Richtlinie zum Emissionshandel (EU 2018) als auch unter den in der MMR niedergelegten EU-Regeln zur Treibhausgasberichterstattung (Europäische Union 2013) jährlich der Verpflichtung, die im

Emissionshandel festgestellten Emissionen den Quellgruppen des Treibhausgasinventars zuzuordnen und dies an die EU-Kommission zu berichten. Dies findet statt

- ▶ unter dem Emissionshandel im sogenannten „Artikel-21-Bericht“ und
- ▶ unter der THG-Inventarberichterstattung
 - in der „Anhang-V-Tabelle“ gemäß Durchführungsverordnung 749/2014 (Europäische Kommission 2014) zur MMR sowie
 - in den Projektionsberichten gemäß Artikel 14 der MMR in Verbindung mit Artikel 23 und Anhang XII der Durchführungsverordnung 749/2014.

Artikel-21-Bericht

Gemäß Artikel 21 der ETS-Richtlinie müssen die Mitgliedstaaten jährlich einen Fragebogen zur Implementierung des EU-ETS ausfüllen. Frage 5.6 der aktuellen Fassung des Fragebogens bezieht sich auf die CRF-Zuordnung und lautet:

Question 5.6: In the table below, please complete the aggregate total emissions for each reported IPCC Common Reporting Format (CRF) category based on the data provided in the operator's emissions reports in accordance with Article 73 of Regulation (EU) No 601/2012.²⁷

Die Antworten der Mitgliedstaaten zum Artikel-21-Fragebogen werden im Country Data Repository (CDR) der EEA berichtet. Die deutschen Berichte sind unter <https://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/emt/> verfügbar. Die im Juli 2018 für die EU-ETS-Emissionen 2017 berichtete CRF-Zuordnung ist zur Illustration in Anhang A.4 dieses Handbuchs enthalten.

Anhang-V-Tabelle

Gemäß Artikel 7(1)k der MMR (Europäische Union 2013) sollen die Mitgliedstaaten jährlich für das letzte im THG-Inventar abgedeckte Jahr (d.h. das Kalenderjahr des Berichts minus zwei) „sofern möglich die tatsächliche oder geschätzte Zuordnung der von Anlagen und Betreibern gemäß der Richtlinie 2003/87/EG²⁸ gemeldeten geprüften Emissionen zu den Quellenkategorien des nationalen Treibhausgasinventars und den Anteil dieser geprüften Emissionen an den gemeldeten Treibhausgasgesamtemissionen für diese Quellenkategorien“ berichten.

Gemäß der Konkretisierung dieser Berichtspflicht durch Artikel 10 der Durchführungsverordnung zur MMR (Europäische Kommission 2014) wird für den quantitativen Vergleich von EU-ETS-Emissionen mit dem THG-Inventar die Tabelle gemäß Anhang V der Durchführungsverordnung vorgegeben. Textliche Informationen zum Vergleich sollen die Mitgliedstaaten im jährlichen Nationalen Inventarbericht (NIR) oder in einem Anhang zum NIR berichten.

Die Berichte der Mitgliedstaaten unter der MMR werden ebenfalls im Country Data Repository (CDR) der EEA abgegeben. Die deutschen Berichte sind unter http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art07_inventory/ verfügbar.²⁹ Die im Januar 2019 für

²⁷ Die genannte „Regulation (EU) No 601/2012“ (Europäische Kommission 2012) wird ab der 4. Verpflichtungsperiode (ab 2021) durch eine Neufassung von 2018 (Europäische Kommission 2018) ersetzt werden. Artikel 73 ist nicht verändert.

²⁸ ETS-Richtlinie (EU 2018)

²⁹ Die Anhänge werden in jahresspezifischen Unterordnern des angegebenen CDR-Links abgelegt. Der Anhang V aus dem Jahr 2020 befindet sich z.B. unter http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art07_inventory/ghg_inventory/envxh8awg/EU_MMR_Annexes_GERMANY_2020.xlsx/nage_document.

die ETS-Emissionen 2017 berichtete CRF-Zuordnung gemäß Anhang V ist zur Illustration in Anhang A.5 dieses Handbuchs enthalten.

MMR-THG-Proxy-Tabelle

Von den Mitgliedsstaaten werden unter der MMR EU-ETS-Emissionen für vorläufige Emissionsschätzungen der Nationalen Treibhausgasinventare benötigt. Diese sogenannte THG-Proxy-Tabelle beinhaltet die Ausweisung des Anteils, der nicht dem EU-ETS unterliegt. Die CRF-Struktur ist dabei stark vereinfacht (sogenannte CRF-Tabelle Summary2), erfordert somit keinen großen Aufwand, sollte aber konsistent zu anderen Berichtspflichten erfolgen.

ETS-Anteile im Projektionsbericht

Gemäß Artikel 14(1)b der MMR (Europäische Union 2013) sollen die Mitgliedstaaten alle 2 Jahre im Rahmen der Treibhausgasprojektionen „*Gesamtprognosen für Treibhausgase und separate Schätzungen für die prognostizierten Emissionen von Treibhausgasen aus den unter die Richtlinie 2003/87/EG²⁸ und die Entscheidung Nr. 406/2009/EG³⁰ fallenden Quellen*“ berichten.

Gemäß der Konkretisierung dieser Berichtspflicht durch Artikel 23 der Durchführungsverordnung zur MMR (Europäische Kommission 2014) wird ein Berichtsschema gemäß Anhang XII der Durchführungsverordnung vorgegeben, dessen Umsetzung als Berichterstattungsvorlage, soweit den EU-ETS betreffend, in Anhang A.6 dieses Handbuchs dokumentiert ist.

Zweck der dabei für historische Jahre zu berichtenden EU-ETS-Daten (interpretierbar als EU-ETS-Anteile pro CRF-Quellgruppe) ist es, die Mitgliedstaaten dabei zu unterstützen, eine möglichst hohe Plausibilität der für die Projektionsjahre geschätzten EU-ETS-Emissionen bzw. EU-ETS-Anteile zu erreichen. Idealerweise sollten die für historische Jahre berichteten CRF-Zuordnungen der EU-ETS-Emissionen konsistent zu den gemäß Anhang V und Artikel 21 berichteten Zuordnungen für dieselben historischen Jahre sein. Eine formale Prüfung seitens der EU zu solch einer Konsistenz findet allerdings nicht statt.

³⁰ Effort Sharing Decision – ESD EU 23.04.2009.

Die folgende Tabelle 15 stellt die wesentlichen Unterschiede der Berichtspflichten gemäß ETS-Richtlinie und THG-Inventarberichterstattung überblicksartig dar.

Tabelle 15: Übersicht zu Berichtspflichten zur CRF-Zuordnung von EU-ETS-Emissionen

	ETS-Artikel-21-Bericht	MMR Anhang-V-Tabelle	MMR THG-Proxy-Tabelle	THG-Projektionsbericht
Rechtsgrundlage	Artikel 21 der ETS-Richtlinie	Artikel 7(1)k der MMR in Verbindung mit Artikel 10 und Anhang V der Durchführungsverordnung zur MMR	Artikel 8 der MMR und zugehörige Implementing Provisions	Artikel 14 der MMR in Verbindung mit Artikel 23 und Anhang XII der Durchführungsverordnung zur MMR
Zeitpunkt der Berichterstattung	30. Juni X+1 für EU-ETS-Emissionen des Jahres X	15. Januar X+2 für EU-ETS-Emissionen des Jahres X	31. Juli X+1 für EU-ETS-Emissionen des Jahres X	15. März in ungeraden Jahren für EU-ETS-Emissionen im Basisjahr der Projektion sowie in 5-Jahresschritten der projizierten Emissionen
CRF-Aggregationsniveau	3- bis 4-stelliger CRF-Code. Angabe von mehreren CRF-Codes je EU-ETS Anlage für Emissionsmengen möglich	CRF-Aggregationsniveau der Berichterstattung durch Mitgliedsstaat aus begrenzter Liste wählbar (2- bis 4-stellig). Angabe von mehreren CRF-Codes nicht möglich. Ersatzeinträge zugelassen	CRF-Aggregationsniveau entsprechend CRF-Tabelle Summary2, Ersatzeinträge zugelassen	2- bis 4-stelliger CRF-Code. Aufteilung von ETS-Emissionen auf mehrere CRF-Codes möglich.
Berichtsformat enthält Vergleich der EU-ETS-Emissionen mit den Inventaremissionen der jeweiligen CRF-Codes	Nein	Ja	Ja	Ja

1 X ist das Jahr, in dem die Emission stattfindet.

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

Die beschriebenen Zuordnungen sind aus mehreren Gründen von Relevanz:

- Die Mitgliedstaaten werden durch solche Berichtspflichten veranlasst, verstärkt auf die Konsistenz der Daten des THG-Inventars mit den Daten des EU-Emissionshandels zu achten, und eine Nutzung von EU-ETS-Daten als Datenquelle für das Inventar zu prüfen. Wo eine

direkte Nutzung aus methodischen Gründen nicht möglich ist, können EU-ETS-Daten für Plausibilitätsprüfungen der Inventardaten herangezogen werden. Wo also die auf CRF-Niveau heruntergebrochenen EU-ETS-Daten im Vergleich mit den Inventardaten zu unerwarteten Ergebnissen kommen, sollte geprüft und berichtet werden, ob solche Ergebnisse durch methodische Differenzen in den Richtlinien zur Emissionsberechnung, in Schwierigkeiten bei der CRF-Zuordnung der EU-ETS-Daten und/oder darüber hinaus gehend in mangelnder Plausibilität der Daten begründet sind.

- ▶ Die von den Mitgliedsstaaten erstellten und unter der MMR bei der Europäischen Kommission eingereichten Zuordnungen von EU-ETS-Emissionen zu CRF-Quellgruppen wird darüber hinaus jährlich durch Review-Experten dazu genutzt, um die nationalen Treibhausgasinventare zu überprüfen. Dabei werden einerseits die Konsistenz von ETS- und Inventaremission innerhalb eines Mitgliedsstaats als auch die Anteile der ETS-Emission je CRF-Quellgruppe zwischen den verschiedenen Mitgliedsstaaten verglichen³¹.
- ▶ MMR-Zuordnungen erfordern auch die Verwendung von EU-ETS-Emissionen für vorläufige Emissionsschätzungen der Nationalen Treibhausgasinventare. Diese Berichtspflicht ist die erste Verwendung der dann gerade veröffentlichten Artikel-21-Daten in einem anderen Kontext.
- ▶ Über die Überprüfung der Inventare hinaus sind sachgerechte Schätzungen der EU-ETS-Anteile der Emissionen im THG-Emissionsinventar von großer Bedeutung für die Erstellung und die Nutzung von THG-Emissionsprojektionen in Hinblick auf die Vorausschau auf die Einhaltung selbstgesteckter THG-Emissionsziele: Auf EU-Ebene sind Ziele für die dem Emissionshandel unterliegenden Emissionen getrennt von den Emissionen außerhalb des Emissionshandels geregelt. Während es für den EU-Emissionshandel ein nicht weiter national differenziertes gemeinsames EU-weites Minderungsziel gibt, unterliegen die Emissionen außerhalb des Emissionshandels national differenzierten Zielen, bis 2020 unter der EU-Lastenteilungsentscheidung (Effort Sharing Decision – ESD) (EU 23.04.2009) bzw. ab 2021 unter der EU-Klimaschutzverordnung (Effort Sharing Regulation – ESR) (Europäische Union (EU) 2018c) und der EU-LULUCF-Verordnung (Europäische Union (EU) 2018b). THG-Emissionsprojektionen der Mitgliedstaaten sind wichtig, um das Erreichen von THG-Emissionszielen auf nationaler und auf EU-Ebene zu überwachen. Sie sind gemäß den entsprechenden Regelungen unter der UNFCCC sowie EU-internen Festlegungen basierend auf der CRF-Systematik der THG-Inventare zu erstellen. Für die Interpretation von Emissionsprojektionen in Hinblick auf die Zielerreichung ist es deshalb wichtig, in die Projektionen Schätzungen zu integrieren, welche den EU-ETS-Anteil der projizierten Emissionen angeben. Die Modellierung der verbrennungsbedingten Emissionen und der jeweiligen EU-ETS-Anteile erfolgt dabei brennstoffscharf in 21 Subsektoren, wovon zehn auf den KSG-Sektor Energiewirtschaft und vier auf den KSG-Sektor Industrie entfallen. Für die

³¹ Ein solcher Vergleich ist allerdings schwierig und fehleranfällig, da es jenseits der allgemein formulierten Pflicht für Anlagenbetreiber gemäß Artikel 73 der ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012) zur Zuordnung der ETS-Emissionen zum CRF auf Ebene der ETS-Tätigkeiten keine europäisch einheitlich definierte detaillierte Zuordnungslogik der ETS-Daten zu den CRF Kategorien gibt. Die ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012) wird ab der 4. Verpflichtungsperiode durch eine Neufassung von 2018 (Europäische Kommission 2018) ersetzt werden. Artikel 73 ist nicht verändert.

Prozessemissionen wird vereinfacht davon ausgegangen, dass sämtliche CO₂-Emissionen der Quellgruppen 2.A bis 2.C sowie die N₂O-Emissionen der Salpeter- und Adipinsäureproduktion sowie die FKW-Emissionen der Aluminiumproduktion dem EU-ETS unterliegen. Darüber hinaus werden auch Emissionen aus der Harnstoffanwendung sowie diffuse Emissionen berücksichtigt. Für die Basisjahremissionen werden (vor allem aufgrund der in Kapitel 3.3 dieses Handbuchs beschriebenen Zuordnungsschwierigkeiten) nicht einzelne Sektoren für sich kalibriert, sondern die gesamten unter den EU-ETS entfallenen Emissionen. Daher wird auch nur in geringem Maße auf in den Artikel-21-Berichten oder in den Anhang-V-Tabellen vorhandenen Daten zurückgegriffen. Der Projektionsbericht 2021 (Repenning et al. 2021) enthält in Kapitel 14.4.1 eine Beschreibung der zur Bestimmung der sektoralen ETS-Anteile angewandten Methode.

3.2.2 Praxis der CRF-Zuordnung von ETS-Emissionen in Deutschland

Dieses Kapitel fasst zusammen wie in Deutschland die EU-ETS-Emissionen den verschiedenen CRF-Codes zugeordnet werden, um die in Kapitel 3.2.1 genannten Berichtspflichten ‚Artikel-21-Bericht‘, ‚Anhang V-Tabelle‘ sowie ‚Projektionsbericht‘ zu erfüllen.

Artikel-21-Bericht

Die in der DEHSt verwendete Methode zur Auswertung der EU-ETS-Daten für die CRF-Zuordnung wurde 2020 geändert. Im Folgenden wird sowohl die alte, bis 2019 benutzte, Methode als auch die neue, seit 2020 benutzte, Methode skizziert:

Alte Methode (bis 2019 / ETS-Emissionen 2018)

Für die alte Auswertungsmethode wurden von der DEHSt die Angaben der Anlagenbetreiber zur CRF-Zuordnung herangezogen: Die Anlagenbetreiber ordnen in ihren Berichten die Gesamtheit der unter einer EU-ETS-Tätigkeit erfassten Stoffströme einer oder mehreren Quellgruppen zu.³² Diese CRF-Zuordnung liegt somit nicht stoffstromspezifisch vor.

Einige Betreiber haben mehrere Quellgruppen für energiebedingte oder prozessbedingte Emissionen angegeben. In diesen Fällen wurde zur Aufschlüsselung der Quellgruppen auf die Emissionen der einzelnen Stoffströme von der DEHSt wie folgt vorgegangen: Waren die Emissionen der betroffenen Stoffströme als energiebedingte Emissionen identifizierbar, wurde die vom Anlagenbetreiber erstgenannte Quellgruppen für energiebedingte Emissionen (d.h. unter CRF *1 Energie*) verwendet. In allen anderen Fällen wurde die vom Anlagenbetreiber erstgenannte Quellgruppe für die prozessbedingten Emissionen (d.h. unter CRF *2 Industrieprozesse*) verwendet.

Im Ergebnis konnten die Emissionen einer Anlage auf bis zu zwei Quellgruppen verteilt werden, davon maximal einem unter *1 Energie* und einem unter *2 prozessbedingte Emissionen*

Neue Methode (ab 2020 / ETS-Emissionen 2019)

Die neue Methode zur CRF-Zuordnung ist gegenüber der alten Methode verfeinert. Für die Aufschlüsselung der Quellgruppen auf die Emissionen der einzelnen Stoffströme durch die DEHSt werden zusätzliche Informationen zu den Stoffströmen aus den Emissionsberichten und Expertenwissen herangezogen. In ihrem Emissionsberichten müssen die Anlagenbetreiber gemäß der EU-ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012, 2018) alle emissionsrelevanten Stoffströme bestimmten „Stoffstromtypen“ zuordnen. In Anhang II und

³² Die Rechtsgrundlage ist Artikel 73 der ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012), welche ab der 4. Verpflichtungsperiode durch eine Neufassung von 2018 (Europäische Kommission 2018) ersetzt wird. Artikel 73 ist nicht verändert.

Anhang V der EU-ETS-Monitoring-Verordnung sind die Stoffstromtypen (wie z.B. verschiedene Brennstofftypen oder andere kohlenstoffhaltige Input- oder Outputstoffe) zusammengefasst³³, die in den in der Monitoring-Verordnung definierten Monitoringmethoden benutzt werden können. Diese Stoffstromtypen sind teilweise in allen EU-ETS-Tätigkeiten anwendbar (z.B. im Fall von Brennstoffen) und zum Teil spezifisch für bestimmte ETS-Tätigkeiten aufgeführt.

Da der Stoffstromtyp Information zum Einsatzzweck des Stoffstroms enthält, kann dieser als zusätzliche Informationsquelle genutzt werden, um dem Stoffstrom eine Quellgruppe zuzuordnen.

In einigen Spezialfällen von Anlagen (z.B. Verdichter) wird darüber hinaus das Aktenzeichen (AKZ) oder auch weiteres Expertenwissen als Informationsquelle für die Zuordnung einer Quellgruppe verwendet.

Die DEHSt hat die neue Zuordnungsmethode zu Vergleichszwecken auch auf die Emissionen des Jahres 2017 angewandt, die Ergebnisse sind in Tabelle 24 im Anhang A.4 dokumentiert.

THG-Proxy-Tabelle

Direkt im Anschluss an die Artikel-21-Berichterstattung wird vom Umweltbundesamt auf Basis der von der DEHSt produzierten CRF-Zuordnung für den Artikel-21-Bericht eine Zusatzspalte in der Tabelle vorläufiger THG-Daten für das vorhergehende Jahr gebildet. Diese zeitlich kurzfristige Datennutzung und das vereinfachte Format bedingen, dass keine fachliche Auseinandersetzung stattfindet, sondern nur das vollständige Bild angestrebt wird.

Anhang-V-Tabelle

Die Anhang-V-Tabellen werden vom Umweltbundesamt auf Basis der von der DEHSt produzierten CRF-Zuordnung für den Artikel-21-Bericht erstellt.

Bei der Erstellung der Anhang-V-Tabellen auf Basis der CRF-Zuordnung der alten Artikel-21-Methode wurden noch einige fachliche Zuordnungen insbesondere für die Quellgruppen *1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe*, *2.A Mineralische Industrie* und *2.C Metallproduktion* sowie eine Aufsummierung auf höher aggregierte CRF-Codes vorgenommen, um Inkonsistenzen im Vergleich zu den jeweiligen Inventaremissionen zu vermeiden.

Für die Erstellung der Anhang-V-Tabelle auf Basis der CRF-Zuordnung der neuen Artikel-21-Methode liegen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Handbuchs noch keine Erfahrungen vor, weil die Berichterstattung in den Anhang-V-Tabellen immer erst ein Jahr nach dem Artikel-21 fällig ist: Für die Emissionen z.B. des Jahres 2017 wurde der Artikel-21-Bericht (siehe Tabelle im Anhang A.4 dieses Handbuchs) im Jahr 2018 abgegeben während die Anhang-V-Tabelle (siehe Anhang A.5 dieses Handbuchs) erst im Jahr 2019 zu berichten war. Die nach der neuen Artikel-21-Methode zum CRF zugeordneten Emissionen des Jahres 2019 ist inzwischen in die Anhang-V-Berichterstattung eingeflossen, wurde jedoch im Rahmen dieses Handbuchs nicht ausgewertet.

Projektionsbericht:

Der Treibhausgas-Projektionsbericht der Bundesregierung wird gemäß des unter der MMR etablierten Nationalen Systems zu Politiken und Maßnahmen sowie Projektionen (Bundesregierung 2015) auf Basis der Arbeit von Forschungsinstituten erstellt, in der Vergangenheit meist Forschungskonsortien unter Leitung des Öko-Instituts.³⁴ Die in diesen Projektionen benutzten Schätzungen der Forschungsinstitute für die EU-ETS-Anteile in

³³ Der eigentliche Zweck der Tabellen in Anhang II und Anhang V der EU-ETS-Monitoring-Verordnung ist die Definition von maximal zulässigen Unsicherheiten in der Bestimmung der Emissionen bzw. von Mindestanforderungen an die zu wählenden Methoden.

³⁴ Vgl. z.B. UBA 2019b; Bundesregierung 2017; BMUB 2016.

Zukunftsjahren basieren üblicherweise auf einer Auswertung von für die Vergangenheit verfügbaren Daten zu den CRF-Zuordnungen in Artikel-21-Berichten und Anhang-V-Tabellen in Kombination mit Expertenschätzungen der Forschungsinstitute zu zukünftigen Entwicklungen (Öko-Institut 2020).

3.2.3 Praxis der Nutzung von EU-ETS-Daten für das deutsche Inventar

EU-ETS-Daten werden bei der jährlichen Erstellung des nationalen Treibhausgasinventars in vielfältiger Weise genutzt. Dieses Kapitel listet diese Nutzung für den Nationalen Inventarbericht 2019 (Umweltbundesamt (UBA) 2019) auf.

Nur in wenigen Fällen werden Emissionsdaten aus dem Emissionshandel direkt in das Inventar übernommen. Dies sind:

- ▶ Emissionen aus dem Katalysatorabbrand und der Kalzinierung in Raffinerien (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 1.4.1.1.1);
- ▶ diffuse Emissionen in Kokereien (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 1.4.1.1.1 und 3.3.1.4.1).

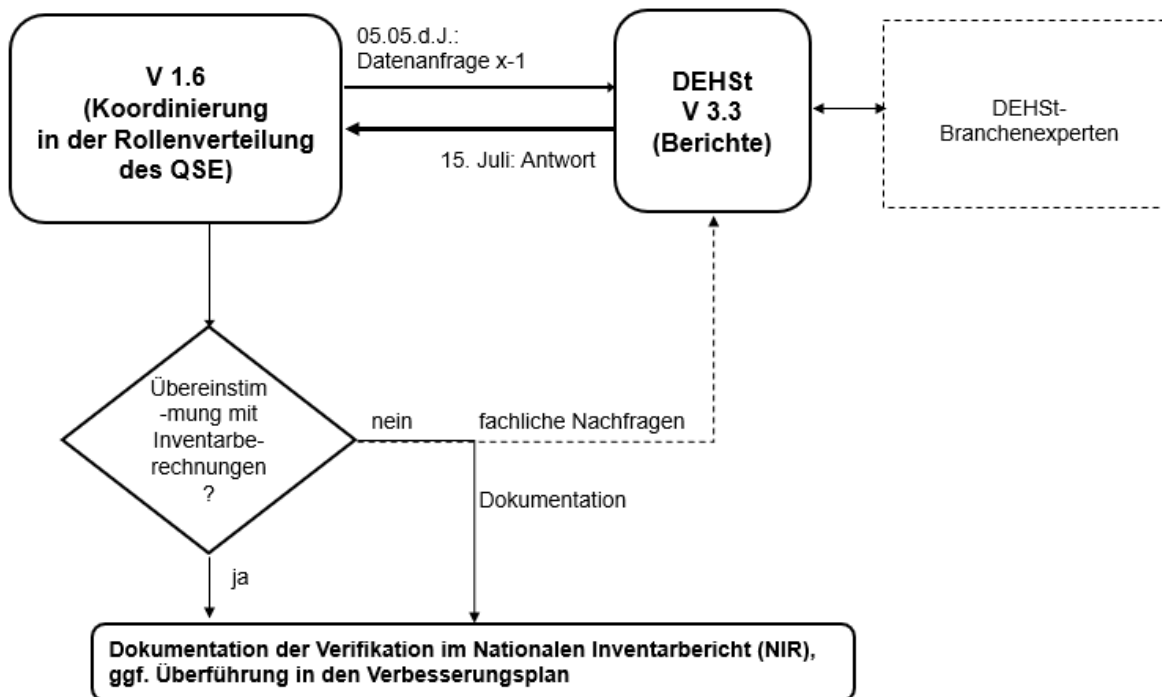
Brennstoffeinsätze und Produktionsdaten aus dem Emissionshandel werden in folgenden Fällen als Aktivitätsrate genutzt:

- ▶ Eisenschaffende Industrie (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.9.7.3);
- ▶ Erdgasverdichter im Transportnetz (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 3.2.10.5.2);
- ▶ Zementherstellung (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.2.1.2);
- ▶ Herstellung von Industrieruß (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.3.8.2.2);
- ▶ Kohlenstoffgehalte von Reduktionsmitteleinsätze in Hochöfen und Materialeinsätzen in Konvertern (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.4.1.2).

Aus dem Emissionshandelsdaten abgeleitete CO₂-Emissionsfaktoren werden für stationäre Feuerungsanlagen genutzt (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 1.4.1.1.1 und 18.8), weiterhin für:

- ▶ CO₂-Emissionsfaktoren für diverse Keramik-Produktgruppen (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.2.4.1.2);
- ▶ CO₂-Emissionsfaktor für die Soda-Herstellung (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.3.7.2);
- ▶ CO₂-Emissionsfaktoren für Hochofen- und Konvertergas (Umweltbundesamt (UBA) 2019, Kapitel 4.4.1.2).

Außerdem dienen aggregierte Emissionshandelsdaten zur Verifizierung hinsichtlich Vollständigkeit und Konsistenz von Teilen des Emissionsinventars (QA/QC). Ebenso werden die im Inventar verwendeten Aktivitätsdaten und Emissionsfaktoren mit EU-ETS-Daten überprüft (siehe Abbildung 6). Die Verifikation des Inventars durch EU-ETS-Daten wird grundlegend in den Kapiteln 1.3.3.1.8 und 1.6.2.2 des NIR sowie im Detail verteilt über die Verifizierungsabschnitte der einzelnen Quellgruppenkapitel beschrieben.

Abbildung 6: Verfahrensablauf für die jährliche Inventar-Verifikation mit EU-ETS-Monitoring-Daten

Anmerkung: QSE = Qualitätssystem Emissionsinventare

Quelle: (Umweltbundesamt (UBA) 2019), Abbildung 8

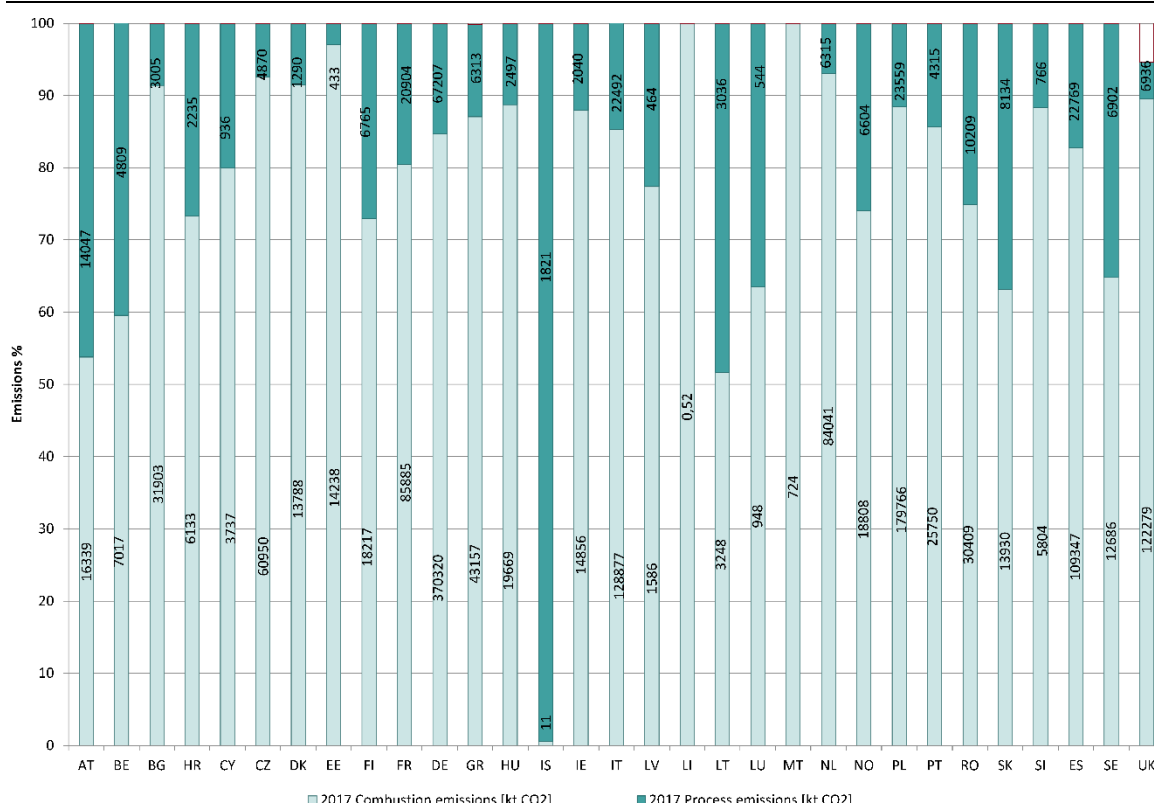
3.2.4 Praxis der CRF-Zuordnung von ETS-Daten in Europa und deren Nutzung für das EU-Inventar

Für die Zuordnung von ETS-Emissionen zu CRF-Quellgruppen gibt es keine einheitliche auf EU-Ebene festgelegte Methode. Die Zuordnung erfolgt mutmaßlich gemäß der Selbsteinschätzung der einzelnen Mitgliedsstaaten. Die Bandbreite möglicher Ansätze wird auch aus dem Unterschied zwischen der alten und neuen von der DEHSt für die deutschen EU-ETS-Emissionen verwendeten CRF-Zuordnungsmethode deutlich (siehe Kapitel 3.2.2).

Auf EU-Ebene werden diese Daten der Mitgliedsstaaten dann ohne weitergehende Harmonisierung aggregiert und Auswertungen jährlich von der Europäischen Kommission als *Application of the European Union emissions trading directive – Analysis of national responses under Article 21 of the EU ETS Directive in 20xx* (z.B. (European Commission (EC) 2018)) veröffentlicht.

Im Vergleich der Mitgliedsstaaten (Abbildung 7) zeigt sich eine große Varianz der Verbrennungs- und Prozessemissionen. Die Unterschiede dürften dabei sowohl durch eine große Diversität der industriellen Strukturen als auch durch methodische Unterschiede in den einzelnen Mitgliedsstaaten hervorgerufen sein.

Abbildung 7: Verbrennungs- und Prozessanteile an den EU-ETS-Emissionen der einzelnen Mitgliedsstaaten im Jahr 2017



Anmerkung: UK hat höhere Gesamtemissionen als die Summe aus Verbrennungs- und Prozessemissionen berichtet.

Quelle: (European Commission (EC) 2018), Figure 4.1-6

Das Inventar auf EU-Ebene wird gebildet, indem die Inventare der Mitgliedsstaaten aufaddiert werden. Es wird also kein Inventar im eigentlichen Sinne, d.h. basierend auf Multiplikationen von Aktivitätsdaten und Emissionsfaktoren zu Emissionen, erstellt. Durch diesen Ansatz gibt es keine über alle Mitgliedsstaaten harmonisierte Methodik. Damit gibt es auch keine einheitliche Praxis der Nutzung von EU-ETS-Daten für das Inventar auf EU-Ebene.

Die aus dem EU-Inventar (European Environment Agency (EEA) 2019a) übernommene Tabelle 16 zeigt, dass in allen Mitgliedsstaaten der EU-ETS-Daten zur Inventarerstellung genutzt werden. Allerdings variiert der Umfang der Nutzung von EU-ETS-Daten deutlicher als dies Tabelle 16 darstellt. So werden in manchen Mitgliedsstaaten (wie z.B. Deutschland) nur sehr wenige EU-ETS-Emissionsdaten direkt übernommen. In anderen Mitgliedsstaaten, insbesondere den kleinen, stellen die EU-ETS-Daten eine primäre Quelle zur Erstellung des Gesamtinventars dar.

Tabelle 16: Nutzung von EU-ETS-Daten zur Erstellung nationaler Treibhausgasinventare

Member State	Use of emissions	Use of Activity data	Use of emission factors	Use for quality assurance
Austria	✓	✓	✓	✓
Belgium	✓	✓	✓	✓
Bulgaria	✓	✓	✓	✓
Croatia	✓	✓	✓	✓
Cyprus	✓	✓	✓	✓
Czech Republic	✓	✓	✓	✓
Denmark	✓	✓	✓	✓
Estonia		✓	✓	✓
France	✓	✓	✓	✓
Finland	✓	✓	✓	✓
Germany	✓	✓	✓	✓
Greece	✓	✓	✓	✓
Hungary	✓	✓	✓	✓
Ireland	✓	✓	✓	✓
Italy	✓	✓	✓	✓
Latvia	✓	✓	✓	✓
Lithuania	✓	✓	✓	✓
Luxembourg	✓	✓	✓	✓
Malta	✓	✓	✓	✓
Netherlands	✓	✓	✓	✓
Poland	✓	✓	✓	✓
Portugal	✓	✓	✓	✓
Romania	✓	✓	✓	✓
Slovakia		✓	✓	✓
Slovenia		✓	✓	✓
Spain	✓		✓	✓
Sweden	✓	✓	✓	✓
United Kingdom	✓	✓	✓	✓

Quelle: (European Environment Agency (EEA) 2019a), Tabelle 1.11

3.2.5 Methodische Grenzen der Vergleichbarkeit von EU-ETS- und Inventaremissionen

Die THG-Emissionen im EU-ETS werden nach der ETS-Monitoring-Verordnung (Europäische Kommission 2012, 2018) berechnet, die THG-Emissionen im Emissionsinventar nach den 2006 IPCC Guidelines (IPCC 2006) und den nationalen Möglichkeiten der Energiestatistik. Die Unterschiede in den Monitoringregeln zwischen EU-ETS und IPCC wurden ausführlich in Herold et al. (2016) diskutiert und können vor allem dann quantitativ eine Rolle spielen, wenn Emissionen auf sektoral disaggregierter Ebene verglichen werden sollen.

Die wichtigsten, in Herold et al. (2016) weiter ausgeführten prinzipiellen Unterschiede beziehen sich auf

- ▶ sogenanntes inhärentes CO₂ in Brennstoffen oder Produkten die zu anderen Anlagen oder aus dem Geltungsbereich des EU-ETS hinaus transferiert werden,
- ▶ den eingeschränkten Anwendungsbereich des EU-ETS (z.B. Anlagen unter einem bestimmten Schwellenwert fallen in einigen Tätigkeiten nicht unter den EU-ETS),
- ▶ Unterschiede in der Systematik der Berechnungsmethoden,
- ▶ verschiedene Regeln zum Umgang mit kleinen Emissionsquellen und
- ▶ die Behandlung von Emissionen aus Biomasse.

Aufgrund der Zuordnung der Emissionen aus Industriekraftwerken zur Sammel-Quellgruppe *1.A.2 g.viii Sonstige, stationär* im Inventar, sind die Emissionen der Energie(-wirtschaft) und Industrie in den unterschiedlichen Begriffssystemen nicht vollständig vergleichbar. Emissionen aus Industriekraftwerken werden im Inventar der Sammel-Quellgruppe *1.A.2 g.viii Sonstige, stationär* zugeordnet, um dem Problem des wiederkehrenden Sektorwechsels der Kraftwerke von Energiewirtschaft zu Industrie und umgekehrt in der statistischen Meldung beizukommen. Würde man den wiederkehrenden Sektorwechsel im Inventar abbilden, wäre der Trend in einzelnen Branchen kaum erklärbar. Darüber hinaus ist die Auflösung der Sammel-Quellgruppe *1.A.2 g.viii Sonstige, stationär* aufgrund von weiteren Abgrenzungsproblemen, u.a. bei Eisen und Stahl, und der Notwendigkeit der Geheimhaltung von Daten aufgrund verringerter Fallzahlen nicht zielführend.

3.3 Vergleich zwischen EU-ETS-Tätigkeiten und CRF-Quellgruppen

Wie bereits in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben, beruhen die Quellgruppen des Treibhausgasinventars einerseits und die EU-ETS-Tätigkeiten andererseits auf unterschiedlichen Methoden, die prinzipiell nicht 1:1 einander zuordnungsfähig sind.

In diesem Kapitel wird nun versucht, soweit möglich eine Konkordanz zwischen den CRF-Quellgruppen und den EU-ETS-Tätigkeiten herzustellen. Dabei werden jeweils im Detail Ursachen für Emissionsdifferenzen in den unterschiedlichen Abgrenzungen beschrieben.

Die im Folgenden analysierten CRF-Zuordnungen der EU-ETS-Emissionen 2017 gemäß Artikel-21-Bericht beruhen auf der neuen Zuordnungsmethode. Die DEHSt hat diese zu Vergleichszwecken mit Stand von Mitte 2020 erstellt (vgl. Kapitel 3.2.2 und siehe Tabelle 24 im Anhang A.4). Die neue Zuordnungsmethode wird von der DEHSt für die Art.-21-Berichterstattung erst ab dem Art.-21-Bericht für 2019 (im Jahr 2020) verwendet. Die in diesem Kapitel verwendete Zuordnung weicht also von der im Art.-21-Bericht für 2017 (im Jahr 2018) veröffentlichten Zuordnung ab.

Im Anhang A.8 ist ein Vergleich der EU-ETS Emissionen basierend auf der alten und neuen Zuordnungsmethode dokumentiert.

3.3.1 Energie- und Industrieemissionen im Inventar und im EU-ETS

Das folgende Diagramm (Abbildung 8) vergleicht in vier Säulen Energie- und Industrieemissionen aus unterschiedlichen Datenquellen (Treibhausgasinventar, Artikel-21-Bericht, VET-Bericht). Die Daten aus dem Treibhausgasinventar und dem Artikel-21-Bericht sind dabei entsprechend der Sektorzuordnung des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) dargestellt: In orangenen und roten Farbtönen ist der KSG-Sektor „Energiewirtschaft“ dargestellt, in blauen Farbtönen der KSG-Sektor „Industrie“.³⁵ Um zu verdeutlichen, dass die EU-ETS-Sektoren „Energie“ und „Industrie“ anders definiert sind, wurden in der rechten Säule ein anderes Farbschema gewählt. Die KSG- wie auch die EU-ETS-Sektoren sind in Kapitel 2.2 dargestellt.

Die linke Säule stellt die Summe der KSG-Sektoren Energiewirtschaft und Industrie über alle Treibhausgase dar. Der EU-ETS umfasst aber nur Kohlendioxid (CO₂) sowie Lachgas (N₂O) in wenigen ausgewählten Prozessen der Chemieindustrie³⁶ und perfluorierte Kohlenwasserstoffe bei der Herstellung von Primäraluminium. Die zweite Säule zeigt daher die Inventarsumme von CO₂ sowie N₂O und PFC in den genannten Prozessen³⁷.

Die rechten beiden Säulen stellen jeweils die Summe der EU-ETS-Emissionen dar. Diese Säulen sind niedriger als die beiden Inventarsäulen, was den Umstand reflektiert, dass nicht alle Emissionen der Energiewirtschaft und der Industrie dem Emissionshandel unterliegen. Die beiden Säulen sind unterschiedlich aufgeschlüsselt. Zum einen nach Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG), Datengrundlage ist hier der Artikel-21-Bericht. Zum anderen nach Tätigkeiten im Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG), Datengrundlage ist hier die dem der VET-Bericht zugrunde liegende Anlagenliste (DEHSt 2018).

In den vier Säulen sind jeweils die Raffinerien (CRF 1.A.1.b bzw. TEHG-Tätigkeit 7) und die Brennstoffherstellung (CRF 1.A.1.c) bzw. Kokereien (TEHG-Tätigkeit 8) separat dargestellt, da diese zwar im Inventar und im KSG zu Energiewirtschaft gezählt werden, nach TEHG-

³⁵ Zur Definition der Bezeichnungen „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ im Klimaschutzgesetz siehe Tabelle 5 in Kapitel 2.2.

³⁶ Herstellung von Salpetersäure, Adipinsäure, Glyoxal und Glyoxylsäure

³⁷ Also N₂O aus den CRF-Quellgruppen 2.B.2 Salpetersäureproduktion, CRF 2.B.3 Adipinsäureproduktion und CRF 2.B.4 Caprolactam, Glyoxal & Glyoxylsäure sowie PFC aus der CRF-Quellgruppe 2.C.3 Aluminiumproduktion.

Tätigkeiten aber zur Industrie gehören. Ebenso wurden die *Industriekraftwerke und -kessel* (CRF 1.A.2.g.viii) im Inventar und die Quellgruppe *Übrige* (1.A.2.g) im Artikel-21-Bericht sowie die nur im Inventar vorkommende Bauwirtschaft (*1.A.2.g.vii Bauwirtschaftlicher Verkehr*) ausgewiesen. In der Energiewirtschaft im Sinne des Klimaschutzgesetzes sind auch die diffusen Emissionen aus Brennstoffen (CRF 1.B) und die Verdichterstationen im Erdgastransportnetz enthalten (CRF 1.A.3.e *Übriger Verkehr*).

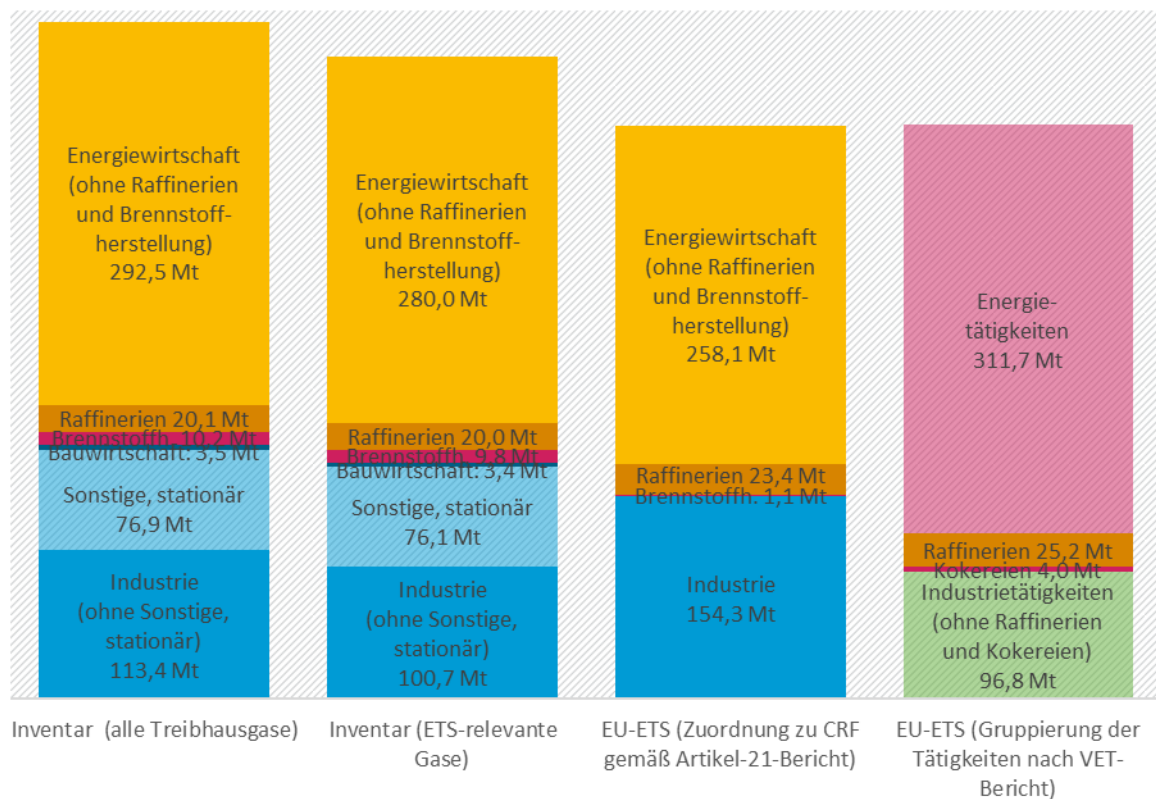
Im Vergleich zeigt sich, dass bei einer Zuordnung über die TEHG-Tätigkeiten dem ETS-Sektor Energie deutlich mehr Emissionen zugeordnet werden als über die CRF-Quellgruppen dem KSG-Sektor Energiewirtschaft. Dies ist selbst dann der Fall, wenn die Raffinerien (TEHG-Tätigkeit 7) und Kokereien (TEHG-Tätigkeit 8) der Industrie zugeordnet werden. Ein dem entsprechend Gegenteiliges Bild ergibt sich für die Industrie. Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass ein Großteil der im Inventar unter *1.A.2.g.viii Sonstige, stationär* berichteten Emissionen aus Industriekraftwerken und -kesseln stammt, die im EU-ETS überwiegend in die TEHG-Tätigkeiten 2–4 (vgl. Tabelle 2) eingeordnet sind und deshalb im ETS nicht unter Industrietätigkeiten sondern unter Energietätigkeiten fallen.

Die Emissionen der Raffinerien aus der TEHG-Tätigkeit 7 im VET-Bericht sind höher als die Emissionen der Quellgruppen *1.A.1.b Mineralölraffinerien* im Artikel-21-Bericht. Die Emissionen aus *1.A.1.b Mineralölraffinerien* im Artikel-21-Bericht wiederum sind deutlich höher als im Treibhausgasinventar. Für die Quellgruppe *1.B.2 Öl und Erdgas und diffuse Emissionen aus der Energieerzeugung* werden im Artikel-21-Bericht zwar Emissionen ausgewiesen, diese sind aber deutlich niedriger als die CO₂-Emissionen im Treibhausgasinventar.

Eine deutliche Diskrepanz zwischen Treibhausgasinventar einerseits und Artikel-21-Bericht gibt es bei den Emissionen aus *1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger*. Wie in Kapitel 3.3.3 erläutert wird, wird dies durch die Behandlung von Kokereien verursacht, die im Artikel-21-Bericht größtenteils unter *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* berichtet werden.

Laut Beschreibung im NIR 2019 (Umweltbundesamt (UBA) 2019) (Umweltbundesamt (UBA) 2019) gibt es in der Quellgruppe *1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger* außerhalb der Kokereien weitere Großfeuerungsanlagen, bei denen zu erwarten ist, dass diese dem EU-ETS unterliegen.

Darüber hinaus stammt laut Artikel-21-Bericht ein kleiner Teil der EU-ETS-Emissionen (deutlich weniger als 1 Mt CO₂e) aus den CRF-Quellgruppen *1.A.4.a Gewerbe, Handel, Dienstleistungen* und *1.A.5 Andere Bereiche* (Militär). Diese sind in den drei linken Säulen von Abbildung 8 nicht enthalten, da sie auf den Sektor Gebäude des Bundes-Klimaschutzgesetzes entfallen. Abgesehen von diesen in den KSG-Sektor Gebäude gehörenden Emissionen, entsprechen die rechten beiden Säulen (Artikel-21-Bericht bzw. VET-Bericht) einander.

Abbildung 8: Energie- und Industrieemissionen in Mt CO₂e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Jahr 2017)

Energiewirtschaft (ohne Raffinerien und Brennstoffherstell.): CRF 1.A.1.a + CRF 1.A.3.e + CRF 1.B	Energiewirtschaft (ohne Raffinerien und Brennstoffherstell.): CRF 1.A.1.a + CRF 1.A.3.e + CRF 1.B	Energiewirtschaft (ohne Raffinerien und Brennstoffherstell.): CRF 1.A.1.a + CRF 1.A.3.e + CRF 1.B	Energietätigkeiten: TEHG 2-6
Raffinerien (Verbrennung): CRF 1.A.1.b	Raffinerien (Verbrennung): CRF 1.A.1.b	Raffinerien (Verbrennung): CRF 1.A.1.b	Raffinerien: TEHG 7
Brennstoffherstellung: CRF 1.A.1.c	Brennstoffherstellung: CRF 1.A.1.c	Brennstoffherstellung: CRF 1.A.1.c	Kokereien: TEHG 8
Bauwirtschaft: CRF 1.A.2.g.vii	Bauwirtschaft: CRF 1.A.2.g.vii		
Sonstige, stationär: CRF 1.A.2.g.viii	Sonstige, stationär: CRF 1.A.2.g.viii		
Industrie (ohne Sonstige, stationär): CRF 1.A.2.a bis 1.A.2.f + CRF 2	Industrie (ohne Sonstige, stationär): CRF 1.A.2.a bis 1.A.2.f + CRF 2	Industrie: CRF 1.A.2.a bis 1.A.2.g + CRF 2	Industrietätigkeiten (ohne Raffinerien und Kokereien): TEHG 1 + TEHG 9-29

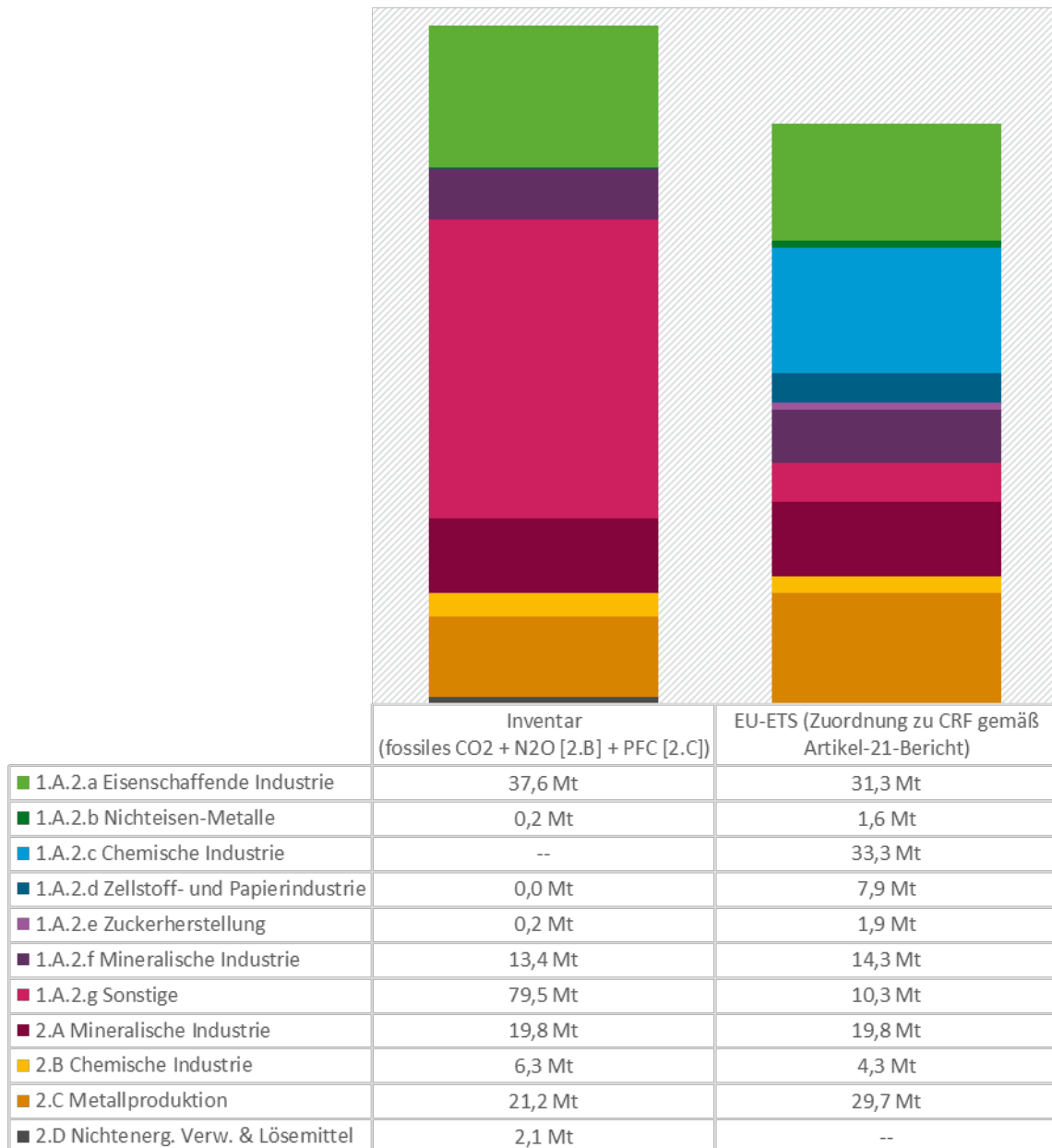
Anmerkung: Die Begriffe „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ beziehen sich hier auf die Definition des KSG, die Begriffe „Energietätigkeiten“ und „Industrietätigkeiten“ hingegen auf den VET-Bericht. Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen und Tabelle 2 für eine Beschreibung der ETS-Tätigkeiten.

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

3.3.2 Emissionen der Industrie im Vergleich des Inventars zum Artikel-21-Bericht

Da dies für das weitere Verständnis wichtig ist, werden in diesem Unterkapitel die Emissionen der Industrie (Sektorzuordnung gemäß KSG) im Inventar dem Artikel-21-Bericht gegenübergestellt. Einen graphischen Überblick hierzu bietet Abbildung 9.

Abbildung 9: Energiebedingte CO₂-Emissionen und Prozessemissionen im KSG-Sektor Industrie im Inventar und im EU-ETS (Jahr 2017)



Anmerkung: Nicht dargestellt sind die Quellgruppen 2.E Elektronik-Industrie, 2.F Anwendung als ODS-Ersatzstoff, 2.G Sonstige Produktherstellung und Verwendung und 2.H Sonstige, da hier keine EU-ETS-relevanten Prozessemissionen entstehen. Ebenfalls nicht dargestellt ist die Quellgruppe 1.C CO₂-Abscheidung von Abgasen und nachfolgende Speicherung (CCS), da hier derzeit keine Emissionen entstehen.

Nicht berichtete Emissionen sind als „--“ dargestellt, wohingegen „0,0 Mt“ sehr niedrige Emissionen bedeutet (<0,05 Mt).

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Die energiebedingten CO₂-Emissionen (CRF-Quellgruppen beginnend mit „1“) der Industrie sind im Treibhausgasinventar um knapp ein Drittel höher als im Artikel-21-Bericht, wie auch in Abbildung 9 ersichtlich. Im Treibhausgasinventar werden die CO₂-Emissionen von drei Quellgruppen dominiert: *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie*, *1.A.2.f Mineralische Industrie* sowie *1.A.2.g Sonstige*.

Die Quellgruppe *1.A.2.g Sonstige* macht allein mehr als die Hälfte der CO₂-Emissionen des Treibhausgasinventars aus. In dieser Quellgruppe sind fast alle Industriekraftwerke und -kessel (mit Ausnahme der mit Gichtgas betriebenen Kraftwerke und Kessel der Eisen- und Stahlindustrie) enthalten. Ein weiterer Grund für die Einordnung von Emissionen in *1.A.2.g Sonstige* ist laut NIR 2019, „dass viele Energiedaten in Deutschland der Geheimhaltung unterliegen, so dass zur Wahrung der Geheimhaltung oft eine Aggregation zwingend erforderlich ist.“ (Umweltbundesamt (UBA) 2019, S. 194)

Die Emissionen der Quellgruppe *1.A.2.c Chemische Industrie* werden im deutschen Inventarbericht nicht ausgewiesen und in der Quellgruppe *1.A.2.d Zellstoff- und Papierindustrie* werden im Inventar nur die Emissionen aus Biomasse und von fossilen Sonderbrennstoffen berichtet. Im Gegensatz dazu werden im Artikel-21-Bericht alle Quellgruppen von *1.A.2.a* bis *1.A.2.g* und entsprechende CO₂-Emissionen ausgewiesen.

Die Emissionen von *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* sind im Treibhausgasinventar um etwa ein Fünftel höher als im Artikel-21-Bericht, obwohl im Artikel-21-Bericht hier auch ein Teil der Kokerei-Emissionen (eigentlich *1.A.1.c*) erfasst wird. Ursache hierfür dürfte vor allem die Anwendung unterschiedlicher Methoden zur Aufteilung der Gichtgasemissionen in die Quellgruppen *1.A.2.a* und *2.C.1* sein.

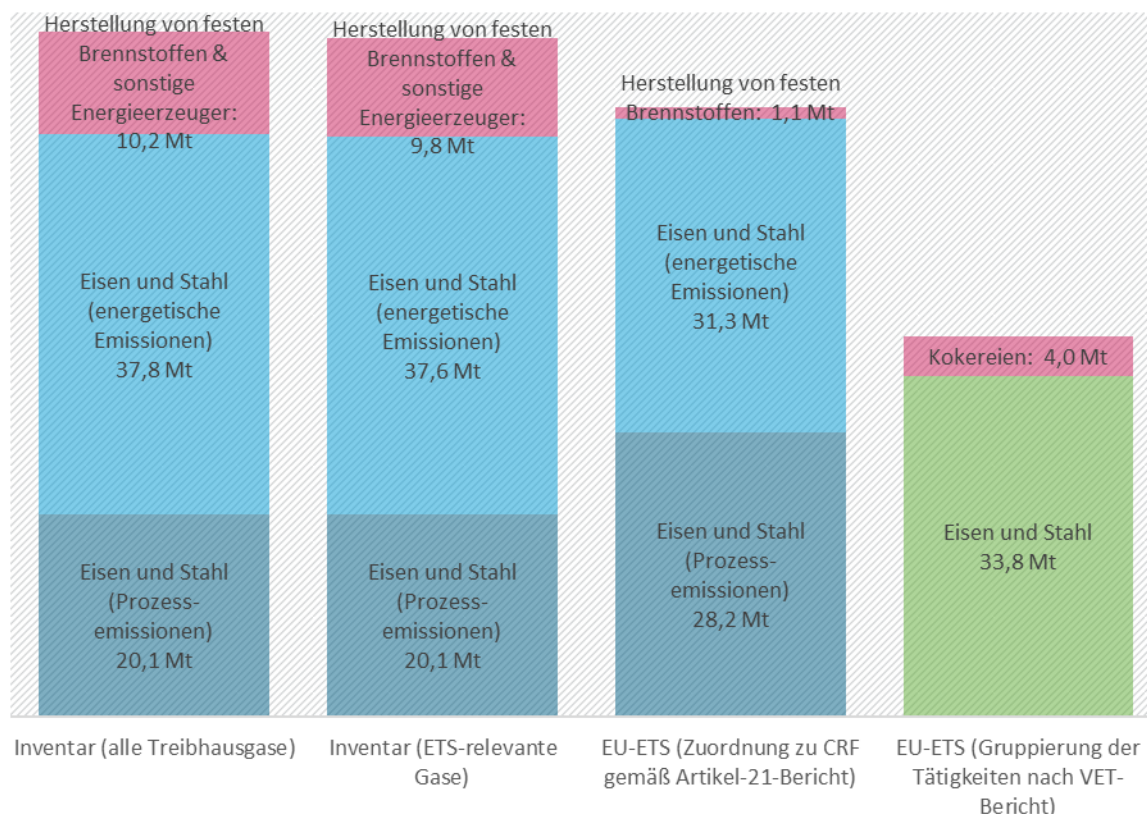
Neben den Unterschieden bei den energetischen Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes gibt es auch Unterschiede bei den Industrieprozessemissionen (CRF-Codes beginnend mit „2“) im Vergleich zwischen Treibhausgasinventar und Artikel-21-Bericht für die Quellgruppen *2.A* bis *2.D*. Es fällt auf, dass die Industrieprozessemissionen im Artikel-21-Bericht um etwa ein Zehntel bzw. rund 4 Mt CO₂e höher sind. Der Hauptgrund für diesen Unterschied sind höhere Emissionen aus *2.C Metallproduktion*, die im Artikel-21-Bericht etwa 40 % höher sind als im Treibhausgasinventar. Wie oben bei den energetischen Emissionen für *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* erwähnt, dürfte die Ursache in der Methode zur Aufteilung der Gichtgasemissionen in die Quellgruppen *1.A.2.a* und *2.C.1* liegen. Die Emissionen aus *2.B Chemische Industrie* im Artikel-21-Bericht sind etwa ein Drittel niedriger als im Treibhausgasinventar. Im Gegensatz dazu zeigt sich bei den Emissionen aus *2.A Mineralische Industrie* eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Treibhausgasinventar und Artikel-21-Bericht. Für die Quellgruppe *2.D Nichtenergetische Verwendung von Brennstoffen und Lösemittel* gibt es Emissionen im Treibhausgasinventar, nicht aber im Artikel-21-Bericht.

Im Folgenden werden für drei emissionsmäßig wichtige Branchen die wesentlichen Unterschiede zwischen Treibhausgasinventar, Artikel-21-Bericht und nach TEHG-Tätigkeiten beschrieben und mögliche Ursachen aufgezeigt. Anhang A.7 bietet einen Überblick über die Zuordnung von TEHG-Tätigkeiten und Quellgruppen des Inventars.

3.3.3 Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien

In Abbildung 10 sind die Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien in der gleichen Struktur dargestellt wie in Abbildung 8. Da hier die Nicht-CO₂-Treibhausgase kaum eine Rolle spielen, sind die beiden linken Säulen sehr ähnlich. Im Vergleich der dritten und vierten EU-ETS-Säule zeigt sich ein deutlicher Unterschied der Emissionen, wenn einerseits nach CRF-Quellgruppen und andererseits nach TEHG-Tätigkeiten aggregiert wird.

Abbildung 10: Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien und Ferrolegierungen in Mt CO₂e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Deutschland, Jahr 2017)



Herstellung von festen Brennstoffen & sonstige Energieerzeuger: CRF 1.A.1.c	Herstellung von festen Brennstoffen & sonstige Energieerzeuger: CRF 1.A.1.c	Herstellung von festen Brennstoffen: CRF 1.A.1.c	Kokereien: TEHG-Nr. 8
Eisen und Stahl (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.a	Eisen und Stahl (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.a	Eisen und Stahl (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.a	Eisen- und Stahlherstellung sowie Weiterverarbeitung: TEHG 9 + TEHG 10 + TEHG 11
Eisen und Stahl (Prozessemissionen): CRF 2.C.1 + CRF 2.C.7	Eisen und Stahl (Prozessemissionen): CRF 2.C.1 + CRF 2.C.7	Eisen und Stahl (Prozessemissionen): CRF 2.C.1	

Anmerkung: Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen und Tabelle 2 für eine Beschreibung der ETS-Tätigkeiten.

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Die Summe der Quellgruppen *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* und *2.C.1 Eisen- und Stahlproduktion* zeigt eine sehr gute Übereinstimmung der Emissionen aus dem Treibhausgasinventar einerseits und dem Artikel-21-Bericht andererseits. Allerdings sind die Emissionen aus dem Artikel-21-Bericht ca. 3 % bzw. 1,8 Mt CO₂e höher als im Treibhausgasinventar, was daran liegt, dass im Artikel-21-Bericht auch teilweise eigentlich in *1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger* zu berichtenden Emissionen aus Kokereien enthalten sind. Zudem gibt es einen deutlichen Unterschied in der Aufteilung in energetische und Prozessemissionen. Wie bereits dargestellt dürfte die Ursache

eine unterschiedliche Behandlung von Gichtgas, also dem beim Reduktionsprozess im Hochofen entstehenden Kuppelgas, sein.

Im Gegensatz dazu sind die Emissionen der TEHG-Tätigkeiten 9 bis 11 (Verarbeitung von Metallerzen, Herstellung von Roheisen und Stahl und Verarbeitung von Eisenmetallen) deutlich geringer als die genannten Emissionen im Treibhausgasinventar und im Artikel-21-Bericht in den Quellgruppen *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* und *2.C.1 Eisen- und Stahlproduktion*. Der Grund hierfür ist, dass nach Regelung der Monitoringverordnung (MVO) zur Überwachung und Berichterstattung von Treibhausgasen im EU-ETS, die Emissionen aus an EU-ETS-Anlagen weitergeleiteten Kuppelgasen den kuppelgasverwertenden Anlagen zugerechnet werden (Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018). Das bedeutet, dass ein Teil dieser Emissionen von den Industrietätigkeiten hin zu den Energietätigkeiten nach TEHG-Nummern 1 bis 6) verschoben werden. Dies betrifft wohl insbesondere diejenigen Gichtgaskraftwerke, die Gichtgas aus den Hochöfen beziehen, und deren Emissionen im Treibhausgasinventar zum Teil in der Quellgruppe *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* enthalten sind.³⁸

Die Quellgruppe *1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger* umfasst in ihrer Definition sämtliche Umwandlungen fester Brennstoffe wie beispielsweise die Herstellung von Koks und Briketts, sowie Aktivitäten der Energiewirtschaft, die weder den öffentlichen Kraft- und Heizwerken noch den Raffinerien zuzuordnen sind. Darunter fallen neben Kokereien und Brikettfabriken auch die energetischen Emissionen aus der Kohle-, Erdöl- und Erdgasförderung. Zugehörige Kraftwerke zur Eigenstrom- oder -wärmeerzeugung sind ebenfalls enthalten. Im Artikel-21-Bericht werden die verbrennungsbedingten Emissionen von Kokereien nicht in *1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger* sondern in *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* berichtet. Folglich sind die Emissionen von *1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger* im Inventar höher als die Emissionen der Kokereien in im VET-Bericht (TEHG-Nummer 8).

3.3.4 Mineralverarbeitende Industrie

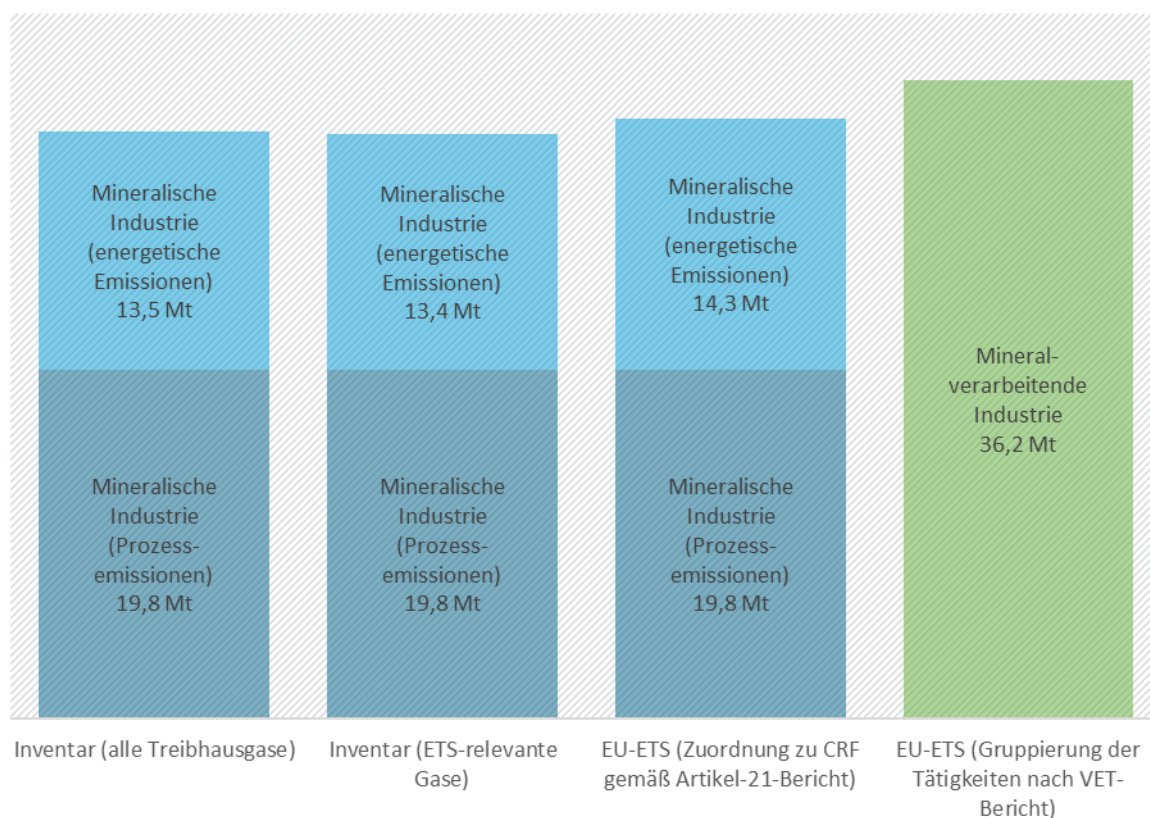
In der mineralischen Industrie gibt es eine gute Übereinstimmung zwischen der Summe der Quellgruppen *1.A.2.f Mineralische Industrie* und *2.A Mineralische Industrie* einerseits und der Mineralverarbeitenden Industrie als Summe der Tätigkeiten mit den TEHG-Nummern 14 bis 19 andererseits, siehe Abbildung 11. Der Unterschied zwischen TEHG-Tätigkeiten und Summe der Quellgruppen ist kleiner als 10 %. Entsprechend passen auch die Emissionen aus dem Artikel-21-Bericht in Summe relativ gut zu den anderen beiden Abgrenzungen. Allerdings gibt es einen merklichen Unterschied zwischen den EU-ETS-Emissionen als Summe aus *1.A.2.f Mineralische Industrie* und *2.A Mineralische Industrie* und der Summe der Tätigkeiten mit den TEHG-Nummern 14-19 (Herstellung von Zementklinker, Kalk, Glas, Keramik, Mineralfasern und Gips). Eine mögliche Ursache ist, dass ein kleiner Teil der Emissionen der mineralischen Industrie auf im Inventar unter *1.A.2.g.viii Sonstige, stationär* berichtete Industriekraftwerke zurückzuführen ist. Bemerkenswert ist, dass die Prozessemissionen zwischen Treibhausinventar und Artikel-21-Bericht nahezu identisch sind. Das bedeutet, dass die verbleibenden Unterschiede ausschließlich durch eine unterschiedliche Behandlung der energetischen Emissionen verursacht sind. Ein wesentlicher Unterschied sind hier die Emissionen aus Zuckeranlagen, die der TEHG-Tätigkeit 15 (Herstellung von Kalk) enthalten sind, im Artikel-21-Bericht aber in *1.A.2.e Zuckerherstellung* und im Inventar teils in *1.A.2.e Zuckerherstellung* und teils in *1.A.2.g.viii Sonstige, stationär*

³⁸ Die Gichtgaskraftwerke wurden bis 2014 als öffentliche Kraftwerke geführt, dementsprechend wurden die Emissionen im Inventar in der Quellgruppe *1.A.1.a Öffentliche Elektrizitäts- und Wärmeversorgung* berichtet. Nach einer statistischen Ummeldung werden die Emissionen seit 2015 in *1.A.2.a Eisenschaffende Industrie* bilanziert.

berichtet werden. Laut Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) (2018) entfielen 1,9 Mt CO₂ auf die Zuckeranlagen, was den Großteil der Differenz aus Artikel-21-Bericht und VET-Bericht erklärt.

Im EU-ETS können seit dem EuGH-Urteil zu Schäfer Kalk³⁹ beim Brennen von Kalziumcarbonat (CaCO₃) entstehendes, weitergeleitetes und dauerhaft gebundenes CO₂ abgezogen werden kann. Diese neue Regelung entspricht somit den Vorgaben der Berichterstattung des Treibhausgasinventars.

Abbildung 11: Emissionen der mineralverarbeitenden Industrie in Mt CO₂e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Jahr 2017)



Mineralische Industrie (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.f	Mineralische Industrie (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.f	Mineralische Industrie (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.f	Mineralverarbeitende Industrie TEHG 14-19
Mineralische Industrie (Prozessemissionen): CRF 2.A	Mineralische Industrie (Prozessemissionen): CRF 2.A	Mineralische Industrie (Prozessemissionen): CRF 2.A	

Anmerkung: Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen und Tabelle 2 für eine Beschreibung der ETS-Tätigkeiten.

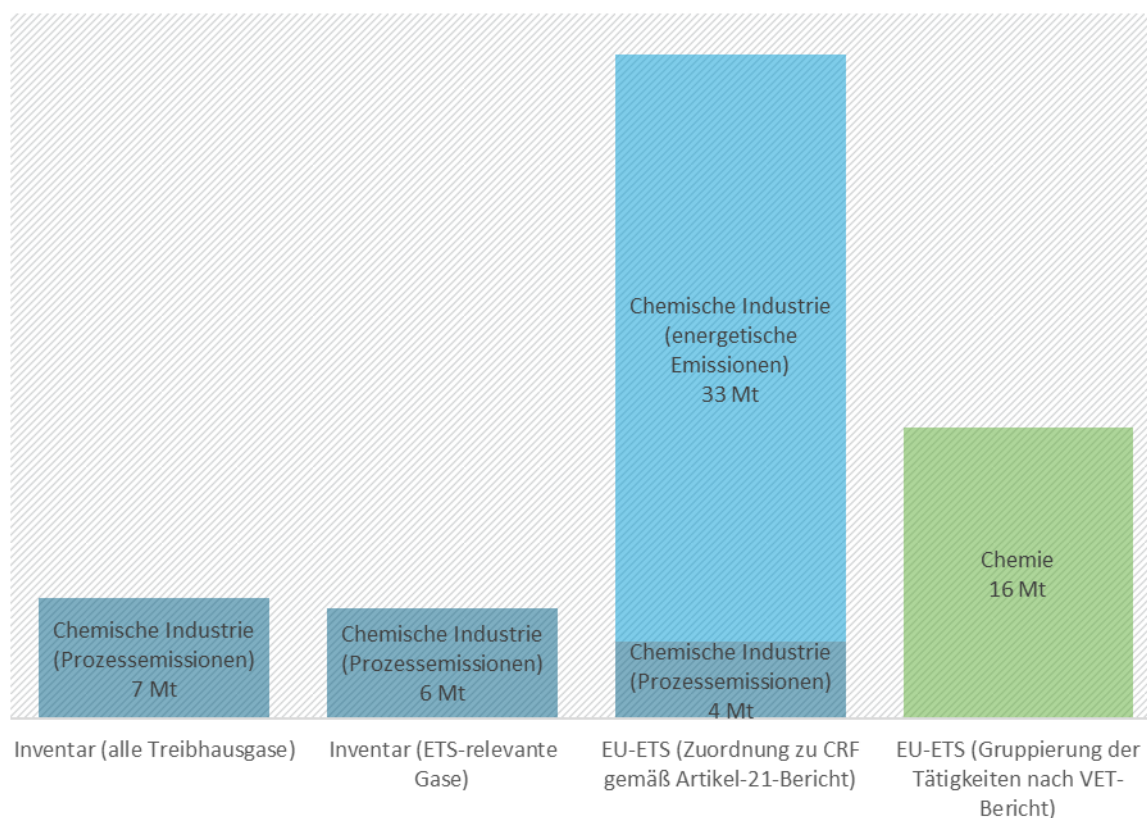
Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

³⁹ Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom 19.1.2017 unter dem Aktenzeichen C-460/15

3.3.5 Chemische Industrie

In der chemischen Industrie gibt es deutliche Abweichungen zwischen den einzelnen Aggregationen.

Abbildung 12: Emissionen der chemischen Industrie in Mt CO₂e in unterschiedlichen Abgrenzungen (Jahr 2017)



Chemische Industrie (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.c (nicht benutzt)	Chemische Industrie (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.c (nicht benutzt)	Chemische Industrie (energetische Emissionen): CRF 1.A.2.c	Chemische Industrie TEHG 22-29
Chemische Industrie (Prozessemissionen) CRF 2.B	Chemische Industrie (Prozessemissionen) CRF 2.B	Chemische Industrie (Prozessemissionen) CRF 2.B	

Anmerkung: Im deutschen Treibhausgasinventar wird die Quellgruppe 1.A.2.c Chemische Industrie nicht genutzt. Sämtliche Energetische Emissionen der chemischen Industrie sind in 1.A.2.g.viii Sonstige, stationär enthalten. Anmerkung: Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen und Tabelle 2 für eine Beschreibung der ETS-Tätigkeiten.

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Im Treibhausgasinventarbericht wird die Quellgruppe 1.A.2.c Chemische Industrie für die energetischen Emissionen der Industrie nicht ausgewiesen. Stattdessen stellen diese Emissionen eine Teilmenge der Inventarquellgruppe 1.A.2.g.viii Sonstige, stationär dar, die ebenso alle nicht anderweitig zugeordneten Industriekraftwerke und -kessel umfasst. Daher sind die darstellbaren Emissionen der chemischen Industrie aus dem Inventar deutlich niedriger als deren Emissionen aus dem EU-ETS, insbesondere, wenn diese auf den CRF-Zuordnungen für den Artikel-21-Bericht basieren. Aufgrund dieser abweichenden Zuordnung von energetischen

Emissionen der chemischen Industrie zeigt der Vergleich zwischen Inventar und EU-ETS (basierend auf den CRF-Quellgruppen) nur den potentiellen Rahmen der gesamten Emissionen der chemischen Industrie auf.

Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung für die chemische Industrie werden Energietätigkeiten (TEHG-Nummern 2-6) zugeordnet, sofern sie eigenständig immissionsschutzrechtlich genehmigt sind (Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018, Kapitel 2.8). Aus diesem Grund ist die Summe der Emissionen der TEHG-Tätigkeiten 22 bis 29 wesentlich geringer als Summe der Emissionen der chemischen Industrie (energetische Emissionen aus *1.A.2.c Chemische Industrie* plus Prozessemissionen *2.B Chemische Industrie*) im Artikel-21-Bericht, wo die energetischen Emissionen der chemischen Industrie der Quellgruppe *1.A.2.c Chemische Industrie* zugeordnet werden.

3.4 Anstehende Änderungen bei der Treibhausgasinventar-Berichterstattung

Die Informationen im Kapitel zur Abgrenzung des EU-ETS in der THG-Inventarsystematik beschreiben den Stand der Treibhausgasinventar-Berichterstattung vom Frühjahr 2020. Diese werden sich in absehbarer Zeit verändern: Auf der UN-Klimakonferenz im November 2018 wurden die „Modalitäten, Verfahren und Leitlinien für den Transparenzrahmen unter dem Übereinkommen von Paris“ (Modalities, Procedures and Guidelines – MPGs) (UNFCCC 2018b) angenommen. Gemäß den MPGs werden für die Treibhausgasinventare spätestens ab 2024 mit den GWPs des fünften Sachstandsbericht des IPCC (AR5) (vgl. Anhang A.1) berechnet werden. Unter den MPGs wird das *Common Reporting Format* (CRF) durch *Common Reporting Tables* (CRT) und der bisherige *National Inventory Report* (NIR) durch ein *National Inventory Document* (NID) ersetzt werden. Die genaue Ausgestaltung von CRTs und NID muss noch im Rahmen des Übereinkommens von Paris (ÜvP) verhandelt werden, eine Einigung dazu ist gemäß dem MPG-Beschluss von 2018 (UNFCCC 2018a) für die auf November 2021 verschobene Konferenz der Vertragsstaaten in Glasgow (COP 26) zu erwarten.

Innerhalb der EU wird die MMR (Europäische Union 2013) mit Wirkung ab 2021 bzw. 2023 durch die EU-Verordnung 2018/1999 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (Governance-Verordnung) (Europäische Union (EU) 2018a) abgelöst werden. Eine mit Artikel 7(1)k der MMR bzw. Artikel 10 (Europäische Kommission 2014) vergleichbare Berichtspflicht zur CRF-Zuordnung von EU-ETS-Emissionen ist auch in Artikel 26(3) in Verbindung mit Anhang V der Governance-Verordnung angelegt. Eine entsprechende Durchführungsverordnung muss noch erlassen werden. Nach dem im Frühjahr 2020 vorliegenden Entwurf einer neuen Durchführungsverordnung (Europäische Kommission 2012) wird ab der 4. Verpflichtungsperiode (Beginn 2021) durch eine Neufassung von 2018 (Europäische Kommission 2018)

Innerhalb der EU wird die MMR (Europäische Union 2013) mit Wirkung ab 2021 bzw. 2023 durch die EU-Verordnung 2018/1999 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (Governance-Verordnung) (Europäische Union (EU) 2018a) abgelöst werden.

- Eine mit Artikel 7(1)k der MMR bzw. Artikel 10 und Anhang V der Durchführungsverordnung 749/2014 Eine entsprechende Durchführungsverordnung muss noch erlassen werden. Nach dem im Frühjahr 2020 vorliegenden Entwurf einer neuen Durchführungsverordnung (Europäische Kommission 2020a) zur Governance-Verordnung wird diese in **Artikel 14 in Verbindung mit Anhang XII** eine inhaltlich äquivalente Nachfolgeregelung zu **Artikel 10 / Anhang V** der MMR-Durchführungsverordnung

749/2014 enthalten. Aus der „Anhang-V-Tabelle“ unter der MMR dürfte somit ab 2023 eine „Anhang-XII-Tabelle“ unter der Governance-Verordnung werden.

- Eine mit Artikel 14 der MMR bzw. Artikel 23 und Anhang XII der Durchführungsverordnung 749/2014 vergleichbare Berichtspflicht zu THG-Projektionen und insbesondere zur Ausweisung von ETS-Anteilen pro Inventarkategorie ist auch in Artikel 18 in Verbindung mit Anhang VII der Governance-Verordnung angelegt. Eine entsprechende Durchführungsverordnung muss noch erlassen werden. Nach dem erwähnten vorliegenden Entwurf einer neuen Durchführungsverordnung zur Governance-Verordnung wird diese in **Artikel 38 in Verbindung mit Anhang XXV** eine inhaltlich äquivalente Nachfolgeregelung enthalten.

Eine Umstellung der EU-internen Inventarberichterstattung (Europäische Kommission 2020b; Öko-Institut 2020). Obwohl sich die in dieser Delegierten Verordnung geregelten GWPs formal nur auf die Emissionsinventare beziehen, dürfte sich die Berichterstattungspraxis der Mitgliedstaaten so entwickeln, dass auch für die ETS-bezogene Berichterstattung in der zukünftigen „Anhang-XII-Tabelle“ (in Nachfolge der „Anhang-V-Tabelle“) und auch in den THG-Projektionsberichten ab 2023 die GWPs des AR5 benutzt werden.

Die ETS-Monitoring-Verordnung von 2012 (Europäische Kommission 2012) wird ab der 4. Verpflichtungsperiode (Beginn 2021) durch eine Neufassung von 2018 (Europäische Kommission 2018) ersetzt werden, welche 2020 noch revidiert wurde (Europäische Kommission 2020b). Mit dieser Neufassung ist auch eine Umstellung des ETS-Monitorings auf die GWPs der AR5 vorgesehen.

4 Abgrenzung des EU-ETS-Sektors und seiner Teilsektoren in der Klassifikation der Wirtschaftszweige

In der Statistik werden ökonomische Aktivitäten nach Wirtschaftszweigen erfasst. Sollen Emissionsdaten mit Daten zur wirtschaftlichen Entwicklung oder Beschäftigung verschnitten werden, so ist eine Zuordnung zu den statistischen Klassifikationen nötig. Diese erfolgt im Rahmen des Emissionshandels bei der Ermittlung des Risikos für Carbon Leakage auf Ebene der emissionshandelspflichtigen Anlagen. Das heißt, es ist möglich zu ermitteln, in welchen Wirtschaftszweigen relevante EU-ETS-Emissionen vorkommen.

Im Folgenden wird zunächst die Klassifikation der Wirtschaftszweige beschrieben und dann die Zuordnung der Anlagen zu Wirtschaftszweigen im Rahmen der Carbon-Leakage-Risikoermittlung. Danach wird dargestellt, in welchen Wirtschaftszweigen relevante EU-ETS-Emissionen vorhanden sind. Des Weiteren werden die EU-ETS-Emissionen nach Wirtschaftszweig für Deutschland mit berechneten Emissionen basierend auf der Energiebilanz und (bei relevanten Prozessemissionen) dem Inventar verglichen.

4.1 Einführung in die statistische Klassifikation (WZ 2008)

Die Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) baut auf der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE Rev. 2) auf. Die NACE Klassifizierung basiert wiederum auf der Internationalen Systematik der Wirtschaftszweige (ISIC Rev. 4) der Vereinten Nationen.⁴⁰

Die Klassifikation der Wirtschaftszweige ist in 21 Abschnitte eingeteilt, sie umfasst nicht nur die Industrie, sondern auch beispielsweise die Landwirtschaft und den Dienstleistungssektor. Es ist eine hierarchische Klassifikation. Die Abschnitte sind die erste Gliederungsebene und werden mit Buchstaben gekennzeichnet. Die 88 Abteilungen bilden die zweite Gliederungsebene und tragen zweistellige Nummern. Sie werden weiter in 272 Gruppen (dreistellig) und 615 Klassen (vierstellig) unterteilt. Die jeweiligen Untergruppen ergeben gemeinsam die nächsthöhere Gliederungsebene, eine Null am Ende der Kodierung weist darauf hin, dass keine weitere Untergliederung erfolgt.

Noch feiner als die Klassifikation der Wirtschaftszweige sind die Güterklassifikationen untergliedert. In Deutschland kommt dabei das Systematische Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken (GP) zur Anwendung, die europäische Entsprechung ist die PRODCOM Klassifikation (Products of the Community). Die ersten vier Ziffern entsprechen dabei der Klassifikation der Wirtschaftszweige, die Warenstatistik weist darüber hinaus auch Daten auf 6- und 8-Steller-Ebene aus das Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken sogar auf 9-Steller-Ebene.

4.2 Zuordnung von EU-ETS-Emissionen zu Wirtschaftszweigen

4.2.1 Zuordnung von Anlagen zu Wirtschaftszweigen im Rahmen des EU-ETS

Für alle stationären Anlagen im EU-ETS wurde eine Zuordnung zu Wirtschaftszweigen (NACE auf 4-Steller-Ebene) vorgenommen. Dies erfolgte im Rahmen einer Untersuchung des Risikos für Carbon Leakage, welches die Grundlage für die ab 2021 gültige Carbon Leakage Liste darstellt.⁴¹

⁴⁰ <https://www.destatis.de/static/DE/dokumente/klassifikation-wz-2008-3100100089004.pdf> (zuletzt geprüft 29.10.2021).

⁴¹ Delegierter Beschluss (EU) 2019/708 der Kommission vom 15. Februar 2019 zur Ergänzung der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Festlegung der Sektoren und Teilsektoren, bei denen davon ausgegangen

Für die Ermittlung des Risikos wurden die direkten und indirekten Emissionen ins Verhältnis zur Bruttowertschöpfung gesetzt. Die Angaben in der aktuellen Liste⁴² basieren anlagenscharf auf

- ▶ Informationen in den National Implementation Measures (NIMs)
- ▶ Angaben in den Anträgen auf freie Zuteilungen
- ▶ Recherche auf Basis der Firmen- und Anlagennamen sowie weiterer Datenbanken

Die wichtigste Grundlage für die Zuordnungsliste sind die NIMs für die 3. Handelsperiode des EU-ETS. Betreiber waren aufgefordert, im Rahmen der Zuteilungsanträge auch den Wirtschaftszweig der Anlagen anzugeben. Diese Angaben wurden durch Konsistenzchecks mit anderen Systemen wie PRODCOM-2007-Angaben bei der Beantragung der kostenlosen Zuteilung basierend auf Benchmarks und weitere Datenbanken wie dem Sustainable Industry Monitor (SIM) überprüft. Zudem wurden Anlagen mit der Angabe „Stromerzeuger“ dem Wirtschaftszweig der Energieerzeugung zugeordnet, auch wenn der Betreiber einen Wirtschaftszweig aus dem verarbeitenden Gewerbe und Bergbau angegeben hatte (dies betrifft vor allem Industriekraftwerke). Bei Anlagen, die neu hinzugekommen sind, wurden die Angaben aus den Anträgen für kostenlose Zuteilungen für die 4. Handelsperiode verwendet. Für Anlagen, die keine kostenlose Zuteilung beantragt haben (Stromerzeuger oder weil sie den Betrieb eingestellt haben), wurde auf Basis der Firmen- und Anlagennamen eine Zuordnung vorgenommen. Wenn beispielsweise andere Anlagen mit Angaben zum Wirtschaftszweig im selben Unternehmen existierten, wurden diese übertragen.⁴³

Zudem kann es für einzelne Anlagen Abweichungen zwischen Angaben auf national gepflegten Listen und der Liste auf EU-Ebene geben, da auf europäischer Ebene ein möglichst einheitlicher Ansatz gewählt wurde und deswegen für einzelne Anlagen die Angaben zum Wirtschaftszweig angepasst wurden. Die europäische Liste sieht weiterhin nur einen Wirtschaftszweig je Anlage vor, während den vollziehenden Behörden der Mitgliedsstaaten auch Informationen auf Ebene von Zuteilungselemente vorliegen.

4.2.2 Unterschiede in der Zuordnung zu Wirtschaftszweigen zwischen EU-ETS und im Rahmen der Meldungen zur nationalen amtlichen Statistik

Es gibt einen methodischen Unterschied zwischen der Zuordnung von Emissionshandelsanlagen zu Wirtschaftszweigen auf EU-Ebene und der Zuordnung von Betrieben zu Wirtschaftszweigen im Rahmen der nationalen amtlichen Statistik. Im EU-ETS wird die Zuordnung nach der Haupttätigkeit der emittierenden Anlage vorgenommen. Für die Einordnung nach Wirtschaftszweig ist jedoch die Haupttätigkeit des Betriebes ausschlaggebend. Wenn beispielsweise eine Zementfirma sowohl Zementanlagen wie Kalkanlagen betreibt, so wird im Rahmen des Emissionshandels ein Teil der Emissionen der Tätigkeit Zement und ein Teil der Emissionen der Tätigkeit Kalk zugeordnet. Im Rahmen der amtlichen Statistik dagegen wird die gesamte Wertschöpfung dem Wirtschaftszweig 23.51 (Herstellung von Zement) zugeordnet.

wird, dass für sie im Zeitraum 2021-2030 ein Risiko der Verlagerung von CO₂-Emissionen besteht. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.120.01.0020.01.DEU&toc=OJ.L:2019:120:TOC

⁴² https://ec.europa.eu/clima/document/download/c052e465-79af-4415-9d40-a99a86af9ecd_en, zuletzt geprüft November 2021.

⁴³ Eine knappe Darstellung der Zuordnungsmethode ist in dieser Präsentation enthalten: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/events/docs/0127/3b_quantitative_assessment_en.pdf, eine ausführlichere Darstellung befindet sich in Graichen et al. 2013. Support to the Commission for the determination of the list of sectors and subsectors deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage for the years 2015-2019 (EU Emission Trading System), Öko-Institut und Ecofys im Auftrag von DG Klima.

Eine Korrektur beispielsweise der Wertschöpfung, um die Zuordnung zu Sektoren einheitlich zu gestalten, war aufgrund fehlender Daten nicht möglich.

Das gleiche gilt auch für Industriekraftwerke, sofern diese einem Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes gehören: Wertschöpfung aus der Stromerzeugung wird dem Wirtschaftszweig zugeordnet, der die Haupttätigkeit des Unternehmens darstellt. Gehört ein Industriekraftwerk dagegen einer Firma mit Hauptzweck Energieerzeugung, so wird die Wertschöpfung dementsprechend dem Energiesektor zugeordnet.

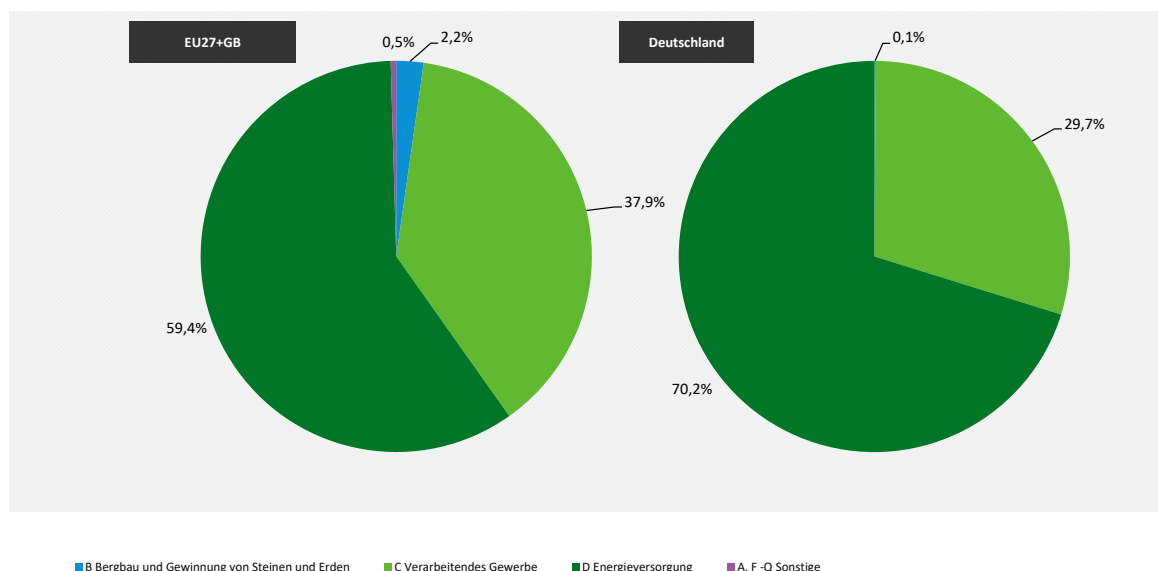
4.2.3 Anlagenebene versus Ebene der EU-ETS-Tätigkeiten

Grundsätzlich ist für Anlagen im EU-ETS relevant, unter welche emissionshandelspflichtige Tätigkeit sie fallen (siehe Kapitel 2.1) und nicht, zu welchem Wirtschaftszweig sie gemäß Wirtschaftszweigklassifikation gehören. Eine Zuordnung von Wirtschaftszweigen zu EU-ETS-Tätigkeiten ist theoretisch möglich, die Auswertung der anlagenscharfen Angaben der in diesem Kapitel beschriebenen Carbon-Leakage-Liste (EU Commission 2018) zeigt jedoch, dass in der Praxis eine eindeutige Zuordnung von Wirtschaftszweigen zu EU-ETS-Tätigkeiten kaum vorliegt: Dies ist nur bei sieben der 25 hier aufgelisteten EU-ETS-Tätigkeiten der Fall. Anlagen des gleichen Wirtschaftszweiges berichten unter unterschiedlichen Tätigkeiten (siehe Anhang B). Bei einer größeren Einteilung in ETS-Branchen fallen viele Mehrfachzuordnungen weg, allerdings bleiben auch jenseits der bereits beschriebenen Problematik der Industriekraftwerke noch weitere Zuordnungsunklarheiten (z.B. die Mineralölverarbeitung (WZ 19.20), die entweder den Raffinerien oder der Chemiebranche zugeordnet werden kann). Deshalb werden die EU-ETS-Emissionen in diesem Kapitel auf Ebene der Anlagen und nicht der EU-ETS-Tätigkeiten.

4.3 EU-ETS-Emissionen in der Klassifikation der Wirtschaftszweige

Für den Emissionshandel sind insbesondere Abschnitte B (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden), C (Verarbeitendes Gewerbe) und D (Energieversorgung) der 21 Abschnitte der Klassifikation der Wirtschaftszweige relevant. Im Jahr 2017 wurden über 99% der im Emissionshandel erfassten Emissionen in diesen drei Abschnitten der Klassifikation der Wirtschaftszweige erfasst (siehe nachfolgende Abbildung 13 und Anhang B).

Abbildung 13: EU-ETS-Emissionen (EU- und Deutschland-weit) und ihre Verteilung auf die Abschnitte der Wirtschaftszweigklassifikation

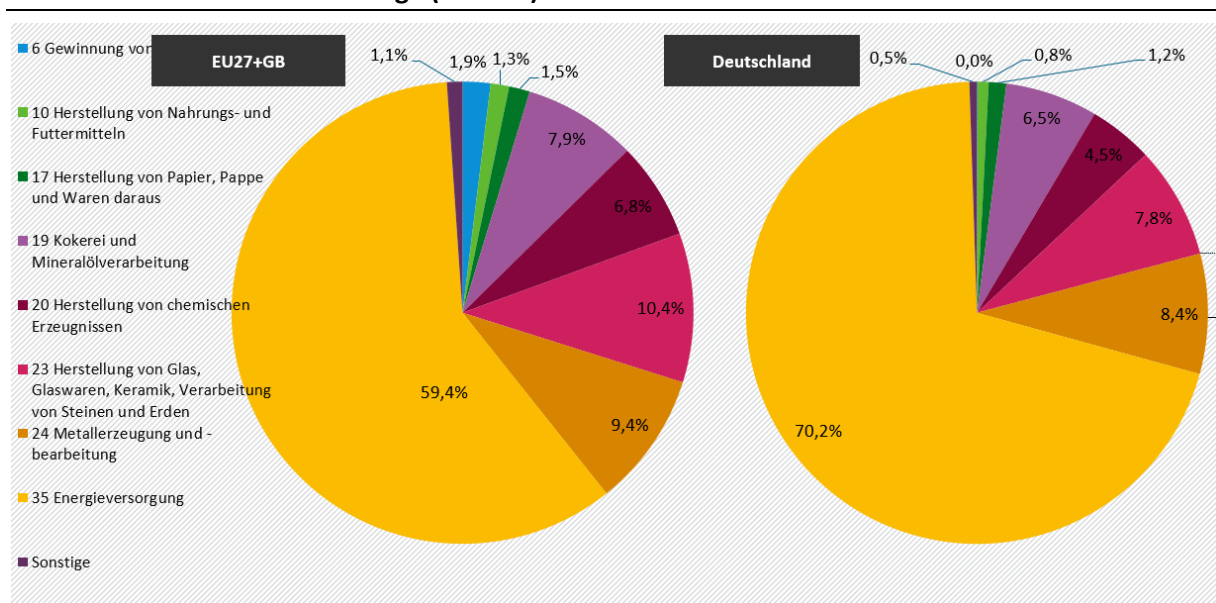


Quellen: (European Union (EU) 2020; EU Commission 2018)

Vereinzelte sind auch emissionshandelspflichtige Anlagen in anderen Sektoren zu finden (insbesondere KWK-Anlagen in verschiedenen Sektoren und Transport in Rohrfernleitungen (Abschnitt H)).

Detaillierter ist die folgende Abbildung 14 der Verteilung der EU-ETS-Emissionen auf die Wirtschaftszweige (siehe auch Anhang B). Es zeigt sich auch hier, dass nur in wenigen Wirtschaftszweigen signifikante EU-ETS-Emissionen vorkommen. Neben WZ 35 Energieerzeugung sind dies vor allem die Wirtschaftszweige 19 Kokerei und Mineralölherstellung, 20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen, 23 Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden⁴⁴ sowie 24 Metallerzeugung und -bearbeitung. Daneben sind geringere EU-ETS-Emissionen in den Wirtschaftszweigen 17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus, 10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie (jedoch nur EU-weit) 6 Gewinnung von Steinen und Erden. Weniger als 1,5 Prozent der EU-weiten bzw. 1 Prozent der deutschlandweiten EU-ETS Emissionen finden sich in anderen als den bereits genannten Wirtschaftszweigen.

Abbildung 14: EU-ETS-Emissionen (EU- und Deutschland-weit) und ihre Verteilung auf die Wirtschaftszweige (NACE-2)



Quellen: (European Union (EU) 2020; EU Commission 2018)

4.4 Schätzung der Emissionen der Wirtschaftszweige basierend auf Energieverbrauchsdaten und Vergleich mit den Emissionen im EU-ETS für Deutschland

Die Energiebilanz weist Brennstoffeinsätze je Wirtschaftszweig auf. Da sie auch auf der Systematik der Klassifikation der Wirtschaftszweige basiert, ist ein Vergleich mit den Emissionsdaten aus dem Emissionshandel nach Wirtschaftszweigen möglich.

Zunächst wurden die Brennstoffeinsätze in der Energiebilanz mit Standardemissionsfaktoren umgerechnet (siehe Tabelle 17). Dabei wurden importierte Wärme und importierter Strom mit 0 g CO₂ bewertet, dies entspricht dem Ansatz des Emissionshandels. Die Liste der Emissionsfaktoren im Emissionshandel ist detaillierter als dieser Ansatz – so wird bei Kohle das

⁴⁴ In diesem Wirtschaftszweig wird die Zementherstellung erfasst.

Herkunftsgebiet unterschieden. Zudem können spezifische Emissionsfaktoren verwendet werden, die genau die eingesetzten (Sonder-)Brennstoffe in den ETS-Anlagen abbilden.

Tabelle 17: Emissionsfaktoren t CO₂/GJ

Braunkohle	Steinkohle	Öl	Gas	Sonstiges	Wärme/ Strom
0,099	0,095	0,074	0,056	0,04	0

Quelle: (Umweltbundesamt (UBA) 2006)

Die Emissionsdaten basierend auf den Energieeinsätzen bilden weder die Prozessemissionen noch die Nicht-CO₂-Emissionen, die im Emissionshandel erfasst werden, ab. Basierend auf den Treibhausgasinventaren wurden deswegen Prozessemissionen in der Nichtmetallischen Mineralindustrie sowie die Nicht-CO₂ Emissionen in der Chemieindustrie und der Metallerzeugung und Bearbeitung ergänzt (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Deutsche Inventaremissionen als Ergänzung der Energieemissionen basierend auf der Energiebilanz (Emissionen in t CO₂e)

	Wirtschafts- zweig	2014	2015	2016
N ₂ O (2.B.2 Salpeter- und 2.B.3 Adipinsäureproduktion)	WZ 20	747 399	754 475	669 648
PFC (2.C.3 Aluminiumproduktion)	WZ 24	82 502	94 902	95 443
CO ₂ Prozessemissionen Mineralische Industrie (2.A)	WZ 23	19 855 769	19 463 667	19 526 264

Quelle: (Umweltbundesamt (UBA) 2019)

Tabelle 19 zeigt den Abdeckungsgrad des Emissionshandels basierend auf dem oben beschriebenen vereinfachten Ansatz. Die für den EU-ETS relevantesten Wirtschaftszweige (siehe Abbildung 14) wurden separat dargestellt, alle übrigen Sektoren zu „Sonstige“ zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung mit den Ergebnissen für alle Wirtschaftszweige findet sich in Anhang B.

Tabelle 19: Vergleich von berechneten Emissionen (basierend auf Energieeinsätzen der Energiebilanz und Inventaremissionen) und EU-ETS-Emissionen für Industrie in Deutschland (kt CO₂e, Durchschnitt 2014-2016)

		Berechnete Gesamt- emissionen	Emissionen EU-ETS	Anteil
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	520	184	35%
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	8 014	3 165	39%
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	8 193	5 367	66%
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	25 543	27 948	109%
20*	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	62 783	20 129	32%

23*	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	34 178	33 212	97%
24*	Metallerzeugung und -bearbeitung	61 956	35 717	58%
	Sonstige Industrie	17 636	2 430	14%
	Summe Industrie	218 302	127 967	58%

* Inklusive Ergänzung Inventaremissionen

Quellen: Eigene Berechnung Öko-Institut, (EU Commission 2018; Umweltbundesamt (UBA) 2019; Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) 2019; European Union (EU) 2020)

Der Vergleich zeigt, dass die EU-ETS Emissionen in allen Sektoren außer der Kokerei- und Mineralölverarbeitung (WZ 19) unter den anhand von Energiebilanz und Inventar ermittelten Emissionen liegen. Zwei wichtige Gründe dafür sind, dass zum einen der Emissionshandel nur die größeren Anlagen erfasst (über 20 MW installierte Leistung) und zum anderen die unterschiedliche Verortung der Industriekraftwerke: im Rahmen der Carbon-Leakage-Liste wurden die Kraftwerke der Energieversorgung zugeordnet.

5 Literaturverzeichnis

zuletzt geprüft am 28.04.2021.

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) (2019): Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 2017, 19.06.2019. Online verfügbar unter https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=bilanz17d.xlsx.

BMUB (Hg.) (2016): Projektionsbericht 2015. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Online verfügbar unter <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/projektionsbericht-der-bundesregierung-2015/>, zuletzt geprüft am 01.11.2016.

Bundesregierung (2015): Reporting on national systems for policies and measures and projections. Information on the German National System for policies and measures and projections according to Art. 13, section 1 (a) of REGULATION (EU) No 525/2013. Umweltbundesamt (UBA). Online verfügbar unter https://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/envvqgkfw/, zuletzt geprüft am 09.11.2018.

Bundesregierung (2017): Projektionsbericht 2017 für Deutschland. gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Online verfügbar unter http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/projektionsbericht-der-bundesregierung-2017/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=217, zuletzt geprüft am 08.09.2017.

DEHSt (2014): Zuteilung 2013-2020: Ergebnisse der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen an Bestandsanlagen für die 3. Handelsperiode 2013-2020. Online verfügbar unter https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/Zuteilungsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 28.11.2019.

DEHSt (2018): Emissionshandelspflichtige Anlagen in Deutschland 2017. Online verfügbar unter https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/anlagenlisten/2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt aktualisiert am 02.05.2018.

Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) (2018): Treibhausgasemissionen 2017. Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht 2017). DEHSt. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2017.pdf>, zuletzt geprüft am 26.09.2018.

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2019): Treibhausgasemissionen 2018. Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht 2018). Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt). Berlin, zuletzt geprüft am 07.06.2019.

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2020): Artikel-21-Emissionsdaten für 2017 nach neuer Zuordnungsordnungsmethode, 22.10.2020. Persönliche Mitteilung an Öko-Institut e. V.

Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2021): Treibhausgasemissionen 2020. Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland. VET Bericht 2020. Berlin. Online verfügbar unter https://www.dehst.de/DE/Europaeischer-Emissionshandel/Anlagenbetreiber/2013-2020/Berichterstattung-2013-2020/VET-Berichte/vet-berichte_node.html, zuletzt geprüft am 23.06.2021.

Deutscher Bundestag (2011): Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG). Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/tehg_2011/TEHG.pdf, zuletzt geprüft am 18.01.2019.

EEA (2020a): EEA greenhouse gas data viewer. European Environment Agency (EEA). Online verfügbar unter <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>, zuletzt geprüft am 14.10.2020.

EEA (2020b): EU ETS data viewer. European Environment Agency (EEA). Online verfügbar unter <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>, zuletzt aktualisiert am 7/2020.

EEA (2020c): MMR Article 14 Projections template IR Article23-Table1 (2020) with QC sheets. <http://cdr.eionet.europa.eu/help/mmr/>. Online verfügbar unter http://cdr.eionet.europa.eu/help/mmr/MMR_Template_IRArticle23_table1_2020_withQC.xlsx, zuletzt geprüft am 13.03.2020.

ETC/CME (2019): Estimate of 2005-2012 emissions for stationary installations to reflect the current scope (2013-2020) of the EU ETS. Eionet Report - ETC/CME 2019/1 April 2019. Unter Mitarbeit von Verena Graichen, Johanna Cludius und Sabine Gores. Hg. v. Verena Graichen, Johanna Cludius und Sabine Gores. European Environment Agency (EEA) (Eionet Report-ETC/CME, 1/2019). Online verfügbar unter <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cme/products/etc-cme-reports/estimate-of-2005-2012-emissions-for-stationary-installations-to-reflect-the-current-scope-2013-2020-of-the-eu-ets>, zuletzt geprüft am 16.08.2019.

EU (23.04.2009): Entscheidung Nr. 406/2009/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion. In: *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften* L (140), S. 136–148.

EU (2018): Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates, vom 08.04.2018. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02003L0087-20180408&from=DE>, zuletzt geprüft am 07.06.2018.

EU Commission (2018): Publication of the carbon leakage indicator and underlying data: NACE matching table. Stakeholder meeting on the results of the preliminary carbon leakage list for phase 4 of the EU Emissions Trading System. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/clima/events/stakeholder-meeting-results-preliminary-carbon-leakage-list-phase-4-eu-emissions-trading_en.

Europäische Kommission (2012): Verordnung (EU) Nr. 601/2012 der Kommission vom 21. Juni 2012 über die Überwachung von und die Berichterstattung über Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, konsolidierte Fassung vom 1.1.2019, vom 2019. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1556792879944&uri=CELEX:02012R0601-20190101>, zuletzt geprüft am 30.04.2019.

Europäische Kommission (2014): Durchführungsverordnung (EU) Nr. 749/2014 der Kommission vom 30. Juni 2014 über die Struktur, das Format, die Verfahren der Vorlage und die Überprüfung der von den Mitgliedstaaten gemäß der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates gemeldeten Informationen. In: *OJ L*. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0749>, zuletzt geprüft am 05.07.2019.

Europäische Kommission (2018): Durchführungsverordnung (EU) 2018/2066 der Kommission vom 19. Dezember 2018 über die Überwachung von und die Berichterstattung über Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 601/2012 der Kommission. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R2066&from=EN>, zuletzt geprüft am 30.04.2019.

Europäische Kommission (2020a): Commission Implementing regulation (EU) 2020/1208 on structure, format, submission processes and review of information reported by Member States pursuant to Regulation (EU)

2018/1999 of the European Parliament and of the Council and repealing Commission Implementing Regulation (EU) No 749/2014. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32020R1208>, zuletzt geprüft am 01.03.2021.

Europäische Kommission (2020b): Durchführungsverordnung (EU) 2020/2085 der Kommission vom 14. Dezember 2020 zur Änderung und Berichtigung der Durchführungsverordnung (EU) 2018/2066 über die Überwachung von und die Berichterstattung über Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2085>, zuletzt geprüft am 04.03.2021.

Europäische Union (2013): Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 über ein System für die Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie für die Berichterstattung über diese Emissionen und über andere klimaschutzrelevante Informationen auf Ebene der Mitgliedstaaten und der Union und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 280/2004/EG. EU, vom 21.05.2013. Fundstelle: ABl. L 165 vom 18.6.2013, S. 13–40. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/525/oj>, zuletzt geprüft am 09.11.2018.

Europäische Union (EU) (2013): Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 über ein System für die Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie für die Berichterstattung über diese Emissionen und über andere klimaschutzrelevante Informationen auf Ebene der Mitgliedstaaten und der Union und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 280/2004/EG. EU, vom 21.05.2013. Fundstelle: ABl. L 165 vom 18.6.2013, S. 13–40. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/525/oj>, zuletzt geprüft am 09.11.2018.

Europäische Union (EU) (2018a): Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz. Fundstelle: ABl. L 328. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1999>, zuletzt geprüft am 03.09.2019.

Europäische Union (EU) (2018b): Verordnung (EU) 2018/841 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die Einbeziehung der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft in den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 und des Beschlusses Nr. 529/2013/EU. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0841&from=de>, zuletzt geprüft am 03.09.2019.

Europäische Union (EU) (2018c): Verordnung (EU) 2018/842 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2021 bis 2030 als Beitrag zu Klimaschutzmaßnahmen zwecks Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen von Paris sowie zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 (Text von Bedeutung für den EWR). In: ABl. L 156 vom 19.6.2018, S. 26–42. Online verfügbar unter <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/842/oj>, zuletzt geprüft am 09.04.2019.

European Commission (EC) (2018): Application of the European Union emissions trading directive. Analysis of national responses under Article 21 of the EU ETS Directive in 2018.

European Environment Agency (EEA) (2019a): Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2017 and inventory report 2019 (NIR). Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Online verfügbar unter <https://unfccc.int/documents/194921>, zuletzt geprüft am 22.05.2019.

European Environment Agency (EEA) (2019b): EU Emissions Trading System (ETS) data viewer. Hg. v. European Environment Agency (EEA). Online verfügbar unter <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

European Union (EU) (2020): European Union Transaction Log (EUTL). Online verfügbar unter <http://ec.europa.eu/environment/ets>, zuletzt aktualisiert am 10.07.2020.

Herold, Anke; Anderson, Graham; Jörß, Wolfram (2016): Implications of the changed reporting requirements of the Effort Sharing Decision for the EU ETS and the national GHG inventory. Work package 1: Comparison of ETS and IPCC emission calculation methodologies. Hg. v. Umweltbundesamt. Öko-Institut (Climate Change, 13/2016).

IPCC (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). IGES, Japan. Online verfügbar unter <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>, zuletzt geprüft am 09.06.2021.

IPCC (2013): Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

Öko-Institut (2020): Datenquellen für die Schätzung der ETS-Anteile in Projektionsberichten, 03.08.2020. Persönliche Mitteilung.

Renaissance der Städte? - Binnenwanderungen als wichtiger Faktor für demografische Entwicklungen (2021). Online verfügbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/wegweiser-kommunede/projektnachrichten/trend-reurbanisierung/>, zuletzt aktualisiert am 22.09.2021, zuletzt geprüft am 22.09.2021.

Repenning, Julia; Harthan, Ralph O.; Blanck, Ruth; Böttcher, Hannes; Braungardt, Sibylle; Bürger, Veit et al. (2021): Projektionsbericht 2021 für Deutschland. Gemäß Artikel 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie §10 (2) des Bundes-Klimaschutzgesetzes. Öko-Institut; Fraunhofer ISI; IREES GmbH; Thünen Institut. Online verfügbar unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/projektionsbericht_2021_bf.pdf, zuletzt geprüft am 29.10.2021.

UBA (2018): Article 21 Report Germany 2017. Online verfügbar unter <https://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/emt/envw0m2jg/>, zuletzt geprüft am 13.03.2020.

UBA (2019a): EU_MMR_Annexes_GERMANY_2019.xlsx. Anhänge zur deutschen THG-Inventarberichterstattung unter der MMR, Januar 2019. Online verfügbar unter http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art07_inventory/ghg_inventory/envxd4xlg/EU_MMR_Annexes_GERMANY_2019.xlsx, zuletzt geprüft am 13.03.2020.

UBA (2019b): Projektionsbericht 2019 für Deutschland – Zusammenfassung in der Struktur des Klimaschutzplans. Teilbericht des Projektes „THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 („Politiksznarien IX“)“. In: *Climate change* (33). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/projektionsbericht-2019-fuer-deutschland>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

Umweltbundesamt (UBA) (2006): Emissionsfaktoren und Kohlenstoffgehalte (Stoffliste 2006). Online verfügbar unter https://www.dehst.de/DE/service/archivsuche/archiv/SharedDocs/downloads/DE/Berichterstattung_2005-2007/EB2007_Stoffliste.pdf.

Umweltbundesamt (UBA) (2019): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2019. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2017. Dessau-Roßlau (Climate Change, 23/2019). Online verfügbar unter

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-05-28_cc_23-2019_nir-2019_0.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2019.

Umweltbundesamt (UBA) (2020): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2020. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2018. Umweltbundesamt - UNFCCC-Submission.

UNFCCC (2013): Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention. Decision 24/CP.19. Online verfügbar unter http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/reporting_requirements/items/2759.php, zuletzt geprüft am 21.09.2017.

UNFCCC (2018a): Decision 18/CMA.1 - Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement.

Fundstelle: FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2, p.13. Online verfügbar unter <https://unfccc.int/documents/193408>, zuletzt geprüft am 11.11.2019.

UNFCCC (2018b): Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement. Fundstelle: Annex to Decision 18/CMA.1. Online verfügbar unter <https://unfccc.int/documents/193408>, zuletzt geprüft am 02.04.2019.

UNFCCC (Hg.) (2020): German submission of Common Reporting Format (CRF) Tables for 1990-2018. Online verfügbar unter <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/deu-2020-crf-18mar20.zip>, zuletzt geprüft am 20.10.2021.

United Nations (1987): Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (with annex). Concluded at Montreal on 16 September 1987. Online verfügbar unter <https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%201522/volume-1522-i-26369-english.pdf>, zuletzt geprüft am 24.06.2019.

A Anhang zu Kapitel 3

A.1 Treibhausgase und Treibhauspotenziale des Treibhausgasinventars

Neben Kohlendioxid, Methan und Lachgas werden in den Treibhausgasinventaren teil- und perfluorierte Kohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid und Stickstofftrifluorid berichtet. Die folgende Tabelle 20 stellt für die im ETS erfassten Treibhausgase die chemische Formel sowie die Treibhauspotenziale aus dem zweiten (SAR), vierten (AR4) und fünften (AR5) IPCC-Sachstandsbericht dar.

Tabelle 20: Treibhausgase im EU-ETS und Treibhauspotenziale bezogen auf 100 Jahre

Treibhausgas	Chemische Formel	GWP IPCC AR2	GWP IPCC AR4	GWP IPCC AR5
Kohlendioxid	CO ₂	1	1	1
Lachgas	N ₂ O	310	298	265
Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW):				
PFKW-14, Perfluormethan	CF ₄	6 500	7 390	6 630
PFKW-116, Perfluorethan	C ₂ F ₆	9 200	12 200	11 100

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut basierend auf (IPCC 2013, Table 8.A.1)

Tabelle 21 zeigt eine Liste der in den THG-Inventaren zu berichten perfluorierten Kohlenwasserstoffe (PFKW) und teilfluorierten Kohlenwasserstoffe (HFKW).

Tabelle 21: HFKW und PFKW im Treibhausgasinventar

Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW):	Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW):
PFC-14, Perfluormethan, CF ₄	HFC-23, CHF ₃
PFC-116, Perfluorethan, C ₂ F ₆	HFC-32, CH ₂ F ₂
PFC-218, Perfluorpropan, C ₃ F ₈	HFC-41, CH ₃ F
PFC-318, Perfluorcyclobutan, c-C ₄ F ₈	HFC-125, CHF ₂ CF ₃
Perfluorcyclopropan, c-C ₃ F ₆	HFC-134, CHF ₂ CHF ₂
PFC-3-1-10, Perfluorbutan, C ₄ F ₁₀	HFC-134a, CH ₂ FCF ₃
PFC-4-1-12, Perfluorpentan, C ₅ F ₁₂	HFC-143, CH ₂ FCHF ₂
PFC-5-1-14, Perfluorhexan, C ₆ F ₁₄	HFC-143a, CH ₃ CF ₃
PFC-9-1-18, C ₁₀ F ₁₈	HFC-152, CH ₂ FCH ₂ F
	HFC-152a, CH ₃ CHF ₂
	HFC-161, CH ₃ CH ₂ F
	HFC-227ea, CF ₃ CHF ₂ CF ₃
	HFC-236cb, CF ₃ CF ₂ CH ₂ F
	HFC-236ea, CF ₃ CHFCH ₂ F
	HFC-236fa, CF ₃ CH ₂ CF ₃
	HFC-245fa, CHF ₂ CH ₂ CF ₃
	HFC-245ca, CH ₂ FCF ₂ CHF ₂
	HFC-365mfc, CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃
	HFC-43-10mee, CF ₃ CHFCH ₂ CF ₂ CF ₃ oder (C ₅ H ₂ F ₁₀)

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut basierend auf (Europäische Union (EU) 2018a)

A.2 Quellgruppen der Industrieprozess-Emissionen in der CRF-Systematik

Die folgende Liste zeigt die Aufteilung der Emissionen aus Industrieprozessen und Produktverwendung in der CRF-Systematik. Die Begriffe sind dabei dem deutschen NIR 2019 (Umweltbundesamt (UBA) 2019) entnommen. Aufgeführt sind dabei Quellgruppen bis zur dritten Ebene, teilweise sind die Quellgruppen im NIR 2019 aber auch bis in die vierte und fünfte Ebene unterteilt.

- ▶ 2.A Mineralische Industrie
 - 2.A.1 Zement
 - 2.A.2 Kalk
 - 2.A.3 Glas
 - 2.A.4 Weiterer Einsatz von Karbonaten
- ▶ 2.B Chemische Industrie
 - 2.B.1 Ammoniakproduktion
 - 2.B.2 Salpetersäureproduktion
 - 2.B.3 Adipinsäureproduktion
 - 2.B.4 Caprolactam, Glyoxal & Glyoxylsäure
 - 2.B.5 Carbidproduktion
 - 2.B.6 Titandioxid
 - 2.B.7 Soda-Herstellung
 - 2.B.8 Petrochemie und Industrieruß-Produktion
 - 2.B. 9 Produktion von halogenierten Kohlenwasserstoffen und SF₆
 - 2.B.10 Sonstige Emissionen aus Produktionsprozessen
- ▶ 2.C Metallproduktion
 - 2.C.1 Eisen- und Stahlproduktion
 - 2.C.2 Produktion von Ferrolegierungen
 - 2.C.3 Aluminiumproduktion
 - 2.C.4 Magnesiumproduktion
 - 2.C.5 Blei
 - 2.C.6 Zink
 - 2.C.7 Sonstige
- ▶ 2.D Verwendung von nichtenergetischen Produkten aus Brennstoffen und von Lösemitteln
 - 2.D.1 Anwendung von Schmiermitteln
 - 2.D.2 Anwendung von Paraffinwachsen
 - 2.D.3 Sonstige
- ▶ 2.E Elektronikindustrie
 - 2.E.1 Halbleiter- und Platinenproduktion
 - 2.E.2 TFT
 - 2.E.3 Photovoltaik
 - 2.E.4 Wärmeübertrager
- ▶ 2.F Anwendungen als ODS-Ersatzstoff
 - 2.F.1 Kälte- und Klimaanlage
 - 2.F.2 Schaumstoffherstellung
 - 2.F.3 Feuerlöschmittel

- 2.F.4 Aerosole
- 2.F.5 Lösemittel
- 2.F.6 Andere Anwendungen, die ODS-Ersatzstoffe verwenden
- ▶ 2.G Sonstige Produktherstellung und -verwendung
 - 2.G.1 Elektrische Betriebsmittel
 - 2.G.2 SF₆ und PFKW aus sonstiger Produktverwendung
 - 2.G.3 Verwendung von N₂O
 - 2.G.4 Sonstige
- ▶ 2.H Andere Produktionen
 - 2.H.1 Zellstoff- und Papierherstellung
 - 2.H.2 Nahrungsmittel und Getränke
 - 2.H.3 Andere Bereiche

A.3 THG-Emissionen des Treibhausgasinventars für das Jahr 2017

Tabelle 22: THG-Emissionen des Treibhausgasinventars für das Jahr 2017

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO ₂ EQUIVALENT EMISSIONS									
(Sheet 1 of 1)									
Inventory 2017									
Submission 2020 v1									
GERMANY									
GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions) ⁽¹⁾	757785,69	55603,20	38916,20	11121,45	257,16	3759,57	212,84	11,51	867667,61
1. Energy	735108,76	11701,78	5565,13						752375,67
A. Fuel combustion (sectoral approach)	732841,77	4302,00	5564,00						742707,77
1. Energy industries	306329,97	2717,10	2496,05						311543,12
2. Manufacturing industries and construction	130859,41	295,14	868,83						132023,37
3. Transport	167217,30	232,49	1731,40						169181,18
4. Other sectors	127594,19	1055,92	464,67						129114,78
5. Other	840,90	1,37	3,04						845,32
B. Fugitive emissions from fuels	2266,99	7399,77	1,14						9667,90
1. Solid fuels	694,57	2484,45	NO,NA						3179,02
2. Oil and natural gas	1572,41	4915,33	1,14						6488,88
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	48621,80	542,43	1101,30	11121,45	257,16	3759,57	212,84	11,51	65628,06
A. Mineral industry	19761,61								19761,61
B. Chemical industry	5577,93	501,68	699,81	NO,IE	NO,IE	1,05	65,24	NO	6845,71
C. Metal industry	21215,63	7,03	17,15	25,76	84,17	96,74	NA		21446,48
D. Non-energy products from fuels and solvent use	2066,63	NA	1,38						2068,01
E. Electronic industry				14,17	167,21	24,92	NO,NA	11,51	217,81
F. Product use as ODS substitutes				11071,29	5,77		NA		11077,06
G. Other product manufacture and use	IE,NA	33,73	382,96	10,24	IE,NA	3636,86	NA	NA	4063,78
H. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	147,59	NA	147,59
3. Agriculture	2924,00	33146,56	29999,76						66070,32
A. Enteric fermentation		25525,67							25525,67
B. Manure management		6284,46	3261,28						9545,73
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	26475,08						26475,08
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	1939,18								1939,18
H. Urea application	768,75								768,75
I. Other carbon-containing fertilizers	216,07								216,07
J. Other	NO,NA	1336,44	263,40						1599,84
4. Land use, land-use change and forestry ⁽¹⁾	-28868,86	864,91	1375,29						-26628,67
A. Forest land	-67193,77	38,05	222,19						-66933,52
B. Cropland	15363,10	224,96	498,11						16086,17
C. Grassland	15914,32	506,47	90,72						16511,51
D. Wetlands	4263,02	45,37	22,51						4330,90
E. Settlements	5239,80	50,05	244,22						5534,08
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products	-2455,34								-2455,34
H. Other	NO,IE,NA	NO,IE,NA	110,06						110,06
5. Waste	NO,NE,NA	9347,52	874,72						10222,23
A. Solid waste disposal	NO,NA	8062,95							8062,95
B. Biological treatment of solid waste		719,41	316,04						1035,45
C. Incineration and open burning of waste	NO	NO,NA	NO,NA						NO,NA
D. Waste water treatment and discharge		561,25	491,47						1052,71
E. Other	NE,NA	3,91	67,22						71,13
6. Other (as specified in summary 1.4)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
not assignable otherwise	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo items: ⁽²⁾									
International bunkers	35640,84	5,61	359,19						36005,64
Aviation	29192,34	4,20	275,16						29471,70
Navigation	6448,50	1,41	84,03						6533,94
Multilateral operations	NE	NE	NE						NE
CO ₂ emissions from biomass	103243,36								103243,36
CO ₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites	NA								NA
Indirect N ₂ O			NO,NE,IE						
Indirect CO ₂ ⁽³⁾	NO,NE,IE								
Total CO ₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									894296,28
Total CO ₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									867667,61
Total CO ₂ equivalent emissions, including indirect CO ₂ , without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO ₂ equivalent emissions, including indirect CO ₂ , with land use, land-use change and forestry									NA

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

Quelle: (UNFCCC 2020, Blatt Summary2)

A.4 CRF-Zuordnung der deutschen ETS-Emission 2017 im Artikel-21-Bericht**Tabelle 23 CRF-Zuordnung der deutschen ETS-Emissionen 2017 im Artikel-21-Bericht von 2018 (alte Zuordnungsmethode)**

CRF Category 1 (Energy)	CRF Category 2 (Process emissions)	Total emissions (t CO ₂ e)	Total combustion emissions (t CO ₂ e)	Total process emissions (t CO ₂ e)
1A1a		255 596 754	255 596 754	0
1A1b		21 124 261	21 124 261	0
1A1c		2 121 917	2 121 917	0
1A2a		31 206 787	31 206 787	0
1A2b		1 632 361	1 632 361	0
1A2c		24 755 243	24 755 243	0
1A2d		7 708 342	7 708 342	0
1A2e		4 057 412	4 057 412	0
1A2f		13 164 144	13 164 144	0
1A2g		13 819 781	13 819 781	0
1A3e		1 237 456	1 237 456	0
1A4a		12 235	12 235	0
1A5a		291 332	291 332	0
	2A1	3 768 550	0	3 768 550
	2A2	63 687	0	63 687
	2A3	795 690	0	795 690
	2A4	44 252	0	44 252
	2B1	4 455 300	0	4 455 300
	2B2	686 446	0	686 446
	2B3	30 731	0	30 731
	2B4	3 213	0	3 213
	2B5	31 130	0	31 130
	2B7	168 083	0	168 083
	2B8	6 231 761	0	6 231 761
	2B9	15 969	0	15 969
	2C1	13 564 755	0	13 564 755
	2C3	1 376 128	0	1 376 128
	2C6	59 984	0	59 984

	2D3	5 853	0	5 853
	2H	132 409	0	132 409
1A2a	2C1	12 872 672	-13 408 767	26 281 439
1A2b	2C4	1 626	1 603	23
1A2c	2B2	2 745	2 435	309
1A2c	2B3	25 248	20 608	4 640
1A2c	2B8	154 699	134 484	20 215
1A2f	2A1	5 764 502	1 790 585	3 973 917
1A2f	2A2	7 091 691	2 454 320	4 637 371
1A2f	2A3	1 739 642	1 416 923	322 719
1A2f	2A4	1 562 168	1 045 551	516 617
1A2g	2A3	95 501	79 538	15 962
1A2g	2C5	55 122	55 122	0

Quelle: (UBA 2018) (<https://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/emt/envw0m2jg/>)

Tabelle 24 Neue CRF-Zuordnungsmethodik im Artikel-21-Bericht von 2020, angewendet auf die deutschen EU-ETS-Emissionen 2017

CRF Category 1 (energy)	CRF Category 2 (process emissions)	Total emissions (t CO ₂ e)	Total combustion emissions (t CO ₂ e)	Total process emissions (t CO ₂ e)
1A1a		255 342 158	255 342 158	0
1A1b		23 446 078	23 446 078	0
1A1c		1 122 925	1 122 925	0
1A2a		31 302 846	31 302 846	0
1A2b		1 619 680	1 619 680	0
1A2c		33 312 680	33 312 680	0
1A2d		7 860 851	7 860 851	0
1A2e		1 949 430	1 949 430	0
1A2f		14 264 861	14 264 861	0
1A2g		10 251 508	10 251 508	0
1A3e		2 595 502	2 595 502	0
1A4a		483 885	483 885	0
1A5		74 695	74 695	0
1B2		197 850	197 850	0
	2A1	13 427 649	0	13 427 649

	2A2	4 878 631	0	4 878 631
	2A3	888 743	0	888 743
	2A4	584 328	0	584 328
	2B1	3 765 484	0	3 765 484
	2B2	683 378	0	683 378
	2B3	8 966	0	8 966
	2B7	148 064	0	148 064
	2B8	-306 838	0	-306 838
	2B9	24 010	0	24 010
	2C1	28 181 748	0	28 181 748
	2C3	1 019 534	0	1 019 534
	2C4	23	0	23
	2C5	17 130	0	17 130
	2C6	305 834	0	305 834
	2C7	142 587	0	142 587

Quelle: (Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020)

A.5 CRF-Zuordnung der deutschen ETS-Emissionen 2017 im Annex V-Bericht von 2019

Format for reporting information on consistency of reported emissions with emissions trading scheme (ETS) data pursuant to Article 10

Allocation of verified emissions reported by installations and operators under Directive 2003/87/EC to source categories of the national greenhouse gas inventory				
Member State:		DE		
Reporting year:		2019		
Basis for data: verified ETS emissions and greenhouse gas emissions as reported in inventory submission for the year X-2				
	Total emissions (CO ₂ e)			
	Greenhouse gas inventory emissions [kt CO ₂ e] ³	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO ₂ e] ³	Ratio in % (Verified emissions/ inventory emissions) ³	Comment ²
Greenhouse gas emissions (total emissions without LULUCF for GHG inventory and without emissions from 1A3a Civil aviation, total emissions from installations under Article 3h of Directive 2003/87/EC)	904533.1	437675.1	48.4%	
CO ₂ emissions (total CO ₂ emissions without LULUCF for GHG inventory and without emissions from 1A3a Civil aviation, total emissions from installations under Article 3h of Directive 2003/87/EC)	795910.2	436918.5	54.9%	

Category ¹	CO ₂ emissions			
	Greenhouse gas inventory emissions [kt] ³	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt] ³	Ratio in % (Verified emissions/ inventory emissions) ³	Comment ²
1.A Fuel combustion activities, total	755761.9	NA		
1.A Fuel combustion activities, stationary combustion	578506.7	389938.5	67.4%	
1.A.1 Energy industries	307879.0	281296.7	91.4%	
1.A.1.a Public electricity and heat production	IE	IE		
1.A.1.b Petroleum refining	IE	IE		
1.A.1.c Manufacture of solid fuels and other energy industries	IE	IE		
Iron and steel (for GHG inventory combined CRF categories 1.A.2.a+ 2.C.1 + 1.A.1.c and other relevant CRF categories that include emissions from iron and steel (e.g. 1A1a, 1B1) ⁴)	IE	IE		

1.A.2. Manufacturing industries and construction	134352.8	107100.8	79.7%	ETS included further industries' emissions
1.A.2.a Iron and steel	IE	IE		
1.A.2.b Non-ferrous metals	IE	IE		
1.A.2.c Chemicals	IE	IE		
1.A.2.d Pulp, paper and print	IE	IE		
1.A.2.e Food processing, beverages and tobacco	IE	IE		
1.A.2.f Non-metallic minerals	IE	IE		
1.A.2.g Other	IE	IE		
1.A.3. Transport	NA	NA		
1.A.3.e Other transportation (pipeline transport)	1249.5	1237.5	99.0%	
1.A.4 Other sectors	136275.0	303.6	0.2%	ETS with few cases
1.A.4.a Commercial / Institutional	IE	IE		
1.A.4.c Agriculture/ Forestry / Fisheries	IE	IE		
1.B Fugitive emissions from Fuels	2404.0	NA	NA	
1.C CO₂ Transport and storage	NO	NO		
1.C.1 Transport of CO ₂	NO	NO		
1.C.2 Injection and storage	NO	NO		
1.C.3 Other	NO	NO		
2.A Mineral products	20200.6	20925.7	103.6%	Part of ETS-data included in 1.A.2
2.A.1. Cement production	IE	IE		
2.A.2. Lime production	IE	IE		
2.A.3. Glass production	IE	IE		
2.A.4. Other process uses of carbonates	IE	IE		
2.B Chemical industry	5577.9	10950.2	196.3%	ETS included part of fuels related data
2.B.1. Ammonia production	IE	IE		
2.B.3. Adipic acid production (CO ₂)	IE	IE		
2.B.4. Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	IE	IE		
2.B.5. Carbide production	IE	IE		
2.B.6 Titanium dioxide production	IE	IE		
2.B.7 Soda ash production	IE	IE		
2.B.8 Petrochemical and carbon black production	IE	IE		

2.C Metal production	19197.7	14916.7	77.7%	Part of ETS-data included in 1.A.2
2.C.1. Iron and steel production	IE	IE		
2.C.2 Ferroalloys production	IE	IE		
2.C.3 Aluminium production	IE	IE		
2.C.4 Magnesium production	IE	IE		
2.C.5 Lead production	IE	IE		
2.C.6 Zinc production	IE	IE		
2.C.7 Other metal production	IE	IE		

Category ¹	N ₂ O emissions			
	Greenhouse gas inventory emissions [kt CO ₂ e] ³	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO ₂ e] ³	Ratio in % (Verified emissions/inventory emissions) ³	Comment ²
2.B.2. Nitric acid production	IE	IE		
2.B.3. Adipic acid production	IE	IE		
2.B.4. Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	IE	IE		
Category ¹	PFC emissions			
	Greenhouse gas inventory emissions [kt CO ₂ e] ³	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO ₂ e] ³	Ratio in % (Verified emissions/inventory emissions) ³	Comment ²
2.C.3 Aluminium production	IE	IE		

1 The allocation of verified emissions to disaggregated inventory categories at four digit level must be reported where such allocation of verified emissions is possible and emissions occur.

The following notation keys should be used:

NO = not occurring

IE = included elsewhere

C = confidential

negligible = small amount of verified emissions may occur in respective CRF category, but amount is < 5% of the category

2 The column comment should be used to give a brief summary of the checks performed and if a Member State wants to provide additional explanations with regard to the allocation reported.

3 Data to be reported up to one decimal point for kt and % values

4 To be filled on the basis of combined CRF categories pertaining to 'Iron and Steel', to be determined individually by each Member State; the stated formula is for illustration purposes only

Notation: x = reporting year

Quelle: Annex V in (UBA 2019a)

A.6 Schema der Berichterstattungspflicht zu EU-ETS-Emissionen im Rahmen der THG-Projektionen gemäß MMR

Tabelle 25 Schema der Berichterstattungspflicht zu EU-ETS-Emissionen im Rahmen der THG-Projektionen gemäß MMR

Submission Year	2020							
Member State	Select country							
Category (1,3)	Scenario (WEM, WAM, WOM)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)
		Select base year	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Total excluding LULUCF	WEM							
Total including LULUCF	WEM							
1. Energy	WEM							
1.A. Fuel combustion	WEM							
1.A.1. Energy industries	WEM							
1.A.1.a. Public electricity and heat production	WEM							
1.A.1.b. Petroleum refining	WEM							
1.A.1.c. Manufacture of solid fuels and other energy industries	WEM							
1.A.2. Manufacturing industries and construction	WEM							
1.A.3. Transport	WEM							
1.A.3.a. Domestic aviation	WEM							
1.A.3.b. Road transportation	WEM							
1.A.3.c. Railways	WEM							
1.A.3.d. Domestic navigation	WEM							
1.A.3.e. Other transportation	WEM							
1.A.4. Other sectors	WEM							
1.A.4.a. Commercial/Institutional	WEM							
1.A.4.b. Residential	WEM							
1.A.4.c. Agriculture/Forestry/Fishing	WEM							
1.A.5. Other	WEM							
1.B. Fugitive emissions from fuels	WEM							
1.B.1. Solid fuels	WEM							
1.B.2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	WEM							
1.C. CO ₂ transport and storage	WEM							
2. Industrial processes	WEM							
2.A. Mineral industry	WEM							
2.A. of which cement production	WEM							
2.A. of which other non cement production	WEM							
2.B. Chemical industry	WEM							
2.C. Metal industry	WEM							
2.C. of which Iron and steel production	WEM							
2.C. of which other non Iron and steel production	WEM							
2.D. Non-energy products from fuels and solvent use	WEM							
2.E. Electronics industry	WEM							
2.F. Product uses as substitutes for ODS(2)	WEM							
2.G. Other product manufacture and use	WEM							
2.H. Other (please specify)	WEM							
3. Agriculture	WEM							
3.A. Enteric fermentation	WEM							

3.B. Manure management	WEM							
3.C. Rice cultivation	WEM							
3.D. Agricultural soils	WEM							
3.E. Prescribed burning of savannahs	WEM							
3.F. Field burning of agricultural residues	WEM							
3.G. Liming	WEM							
3.H. Urea application	WEM							
3.I. Other carbon-containing fertilizers	WEM							
3.J. Other (please specify)	WEM							
4. Land Use, Land-Use Change and Forestry	WEM							
4.A. Forest land	WEM							
4.B. Cropland	WEM							
4.C. Grassland	WEM							
4.D. Wetlands	WEM							
4.E. Settlements	WEM							
4.F. Other Land	WEM							
4.G. Harvested wood products	WEM							
4.H. Other	WEM							
5. Waste	WEM							
5.A. Solid Waste Disposal	WEM							
5.B. Biological treatment of solid waste	WEM							
5.C. Incineration and open burning of waste	WEM							
5.D. Wastewater treatment and discharge	WEM							
5.E. Other (please specify)	WEM							
Memo items	WEM							
M.International bunkers	WEM							
M.IB.Aviation	WEM							
M.IB.Navigation	WEM							
M.CO ₂ emissions from biomass	WEM							
M.CO ₂ captured	WEM							
M.Long-term storage of C in waste disposal sites	WEM							
M.Indirect N ₂ O	WEM							
M.International aviation in the EU ETS	WEM							

Footnotes:

Notation: t signifies the first future year ending with 0 or 5 immediately following the reporting year

(1)IPCC categories pursuant to 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas inventories and revised UNFCCC CRF tables for inventory reporting

(2)ODS - ozone-depleting substances.

(3)Use of notation keys: as regards the terms of use defined in the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (chapter 8: reporting guidance and tables), the notation keys of IE (included elsewhere), NO (not occurring), C (confidential) and NA (not applicable) may be used, as appropriate when projections do not yield data on a specific reporting level (see 2006 IPCC Guidelines).

Quelle: (EEA 2020c) (http://cdr.eionet.europa.eu/help/mmr/MMR_Template_IRArticle23_table1_2020_withQC.xlsx, jährlich aktualisierte Vorlage unter <http://cdr.eionet.europa.eu/help/mmr/>)

A.7 Zuordnung ETS-Branchen zu Quellgruppen

Tabelle 26: Zuordnung TEHG-Tätigkeiten zu EU-ETS-Branchen

Branche	TEHG-Tätigkeiten
Energieanlagen	2-6
Sonstige Verbrennungsanlagen	1
Raffinerien	7
Chemische Industrie	22-29
Mineralverarbeitende Industrie	14-19
Eisen- und Stahl inkl. Kokereien	8-11
Nichteisenmetalle	12-13
Papier- und Zellstoff	20-21

Quelle: Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) (2018), Anhang 7; Eigene Darstellung Öko-Institut

Tabelle 27: Zuordnung EU-ETS-Branchen zu Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes

KSG-Sektor	Energie-anlagen	Verbren-nung	Raffi-nerien	Chemi-sche Industrie	Mineralver-arbeitende Industrie	Eisen & Stahl inkl. Kokereien	Nichteisen-metalle	Papier & Zellstoff	Nicht EU-ETS	Allgemeine Kommentare
Energiewirtschaft (fossiles CO ₂)	x		x	x		Kokereien			Unter 20 MW FWL & Müll- heizkraftwerke	
Industrie (fossiles CO ₂ sowie CO ₂ , N ₂ O und PFC aus bestimmten Prozessen)	x	x	x	x	x	x	x	x	Kleinanlagen, Feuerungen und Kraftwerke unterhalb EU- ETS- Schwellenwert	Industriekraftwerke sind dem KSG- Sektor Industrie zugeordnet
Gebäude (fossiles CO ₂)	x								Ca. 99%	Kleiner Anteil, v.a. Kranken-häuser, Universitäten, lokale Wärmenetze
Landwirtschaft (fossiles CO ₂ sowie CO ₂ aus Prozessen)	x			x						Minimaler Anteil, Gewächshäuser. Emissionen der Ausbringung von Harnstoff.

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 28: Zuordnung EU-ETS-Branchen zu Quellgruppen

CRF-Kategorie	Energieanlagen	Verbrennung	Raffinerien	Chemische Industrie	Mineralverarbeitende Industrie	Eisen & Stahl inkl. Kokereien	Nichteisenmetalle	Papier und Zellstoff	Non-ETS	Allgemeine Kommentare
1.A.1.a Öffentliche Elektrizitäts- und Wärmeversorgung (fossiles CO ₂)	x								Müllheizkraftwerke & Anlagen unter Schwellwert	
1.A.1.b Mineralölraffinerien (fossiles CO ₂)	Getrennt genehmigte Raffineriekraftwerke		x							Raffineriekraftwerke verursachen ca. 20 %
1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger (fossiles CO ₂)	Brikettfabriken, Förderung von fossilen Brennstoffen		Petrolkoks			Kokereien				Kraftwerke in Kokereien, Brikettfabriken und übrigen Umwandlungen verursachen ca. 40 %
1.A.2.a Eisenschaffende Industrie (fossiles CO ₂)		x				ohne Kokereien (TEHG-Nr. 8)				
1.A.2.b Nichteisen-Metalle (fossiles CO ₂)		x					x		Anlagen unter Schwellwert	
1.A.2.c Chemische Industrie (fossiles CO ₂)										Im deutschen Inventar ist 1.A.2.c

										leer (IE nach 1.A.2.g.viii)
1.A.2.d Zellstoff- und Papierindustrie (fossiles CO ₂)		x						x	Anlagen unter Schwellwert	Im deutschen Inventar nur sehr geringe Mengen an sonstigen fossilen Brennstoffen („other fossil fuels“).
1.A.2.e Zuckerherstellung (fossiles CO ₂)	Prozessfeuerungen	Prozessfeuerungen			Kalk für die Zuckerherstellung				Anlagen unter Schwellwert	
1.A.2.f Mineralische Industrie (fossiles CO ₂)		x			x				Anlagen unter Schwellwert (vor allem Keramik und Glas)	
1.A.2.g Weitere Energieerzeugung (fossiles CO ₂)	x	x	Schwimmende Grenze zur Chemieindustrie	x	x		x	x	Anlagen unter Schwellwert	Industriekraftwerke (außer Eisen & Stahl) und alle sonstigen Feuerungen, die im deutschen Inventar nicht unter 1.A.2.a bis 1.A.2.f bilanziert sind.
1.A.3.e Übriger Transport (Gasturbinen in Verdichterstationen des Erdgastransportnetzes) (fossiles CO ₂)	x	x							Keine Non-EU-ETS-Emissionen	

1.A.4.a Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	x	x							Ca. 99%	Kleiner Anteil, v.a. Krankenhäuser und Universitäten
1.A.4.b Haushalte	x	x								Kleiner Anteil, lokale Wärmenetze
1.A.4.c Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei	x	x								Minimaler Anteil, evtl, Gewächshäuser
1.B.1.b Umwandlung von festen Brennstoffen – Veredelung von Kohle und Holzkohlenproduktion						Flüchtige CO-Emissionen aus Kokereien, umgerechnet in CO ₂			Nein	
1.B.2 Öl und Erdgas und diffuse Emissionen aus der Energieerzeugung			x	x						
1.C CO ₂ -Transport und Lagerung										Kommt in DE nicht vor
2.A.1 Zement (nur CO ₂)					x					
2.A.2 Kalk (nur CO ₂)					x				Anlagen unter Schwellwert	
2.A.3 Glas (nur CO ₂)					x				Anlagen unter Schwellwert	
2.A.4 Weiterer Einsatz von Karbonaten (nur CO ₂)					x			x	Anlagen unter Schwellwert	z.B. Keramik

2.B.1. Ammoniak- produktion (nur CO ₂)			Syntheseg asherstell ung in Raffine- rien für Ammoniak produktio n	x						
2.B.2. Salpetersäure- produktion (nur N ₂ O)				x						
2.B.3. Adipinsäure- produktion (nur N ₂ O)				x						
2.B.4. Caprolactam, Glyoxal und Glyoxylsäure (nur N ₂ O)				x						
2.B.7 Sodaherstellung (nur CO ₂)				x						
2.B.8 Petrochemie und Industrierußproduktion (nur CO ₂)			x	x					Anlagen unter Schwellwert	
2.C.1 Eisen- und Stahl- produktion (nur CO ₂)						x				
2.C.2 Produktion von Ferrolegierungen (nur CO ₂)						x				
2.C.3 Aluminium- produktion (nur CO ₂ und FKW)							x			
2.C.5 Blei (nur CO ₂)							x			

2.C.6 Zink (nur CO ₂)							x			
2.C.7 Sonstige						x				Für DE nicht relevant
3.H Harnstoffanwendung				x						Emissionen der Ausbringung von Harnstoff, der nach den EU-ETS-Regeln bei der Ammoniakherstellung bilanziert wird. Importe und Exporte von Harnstoffprodukten sind zu berücksichtigen.

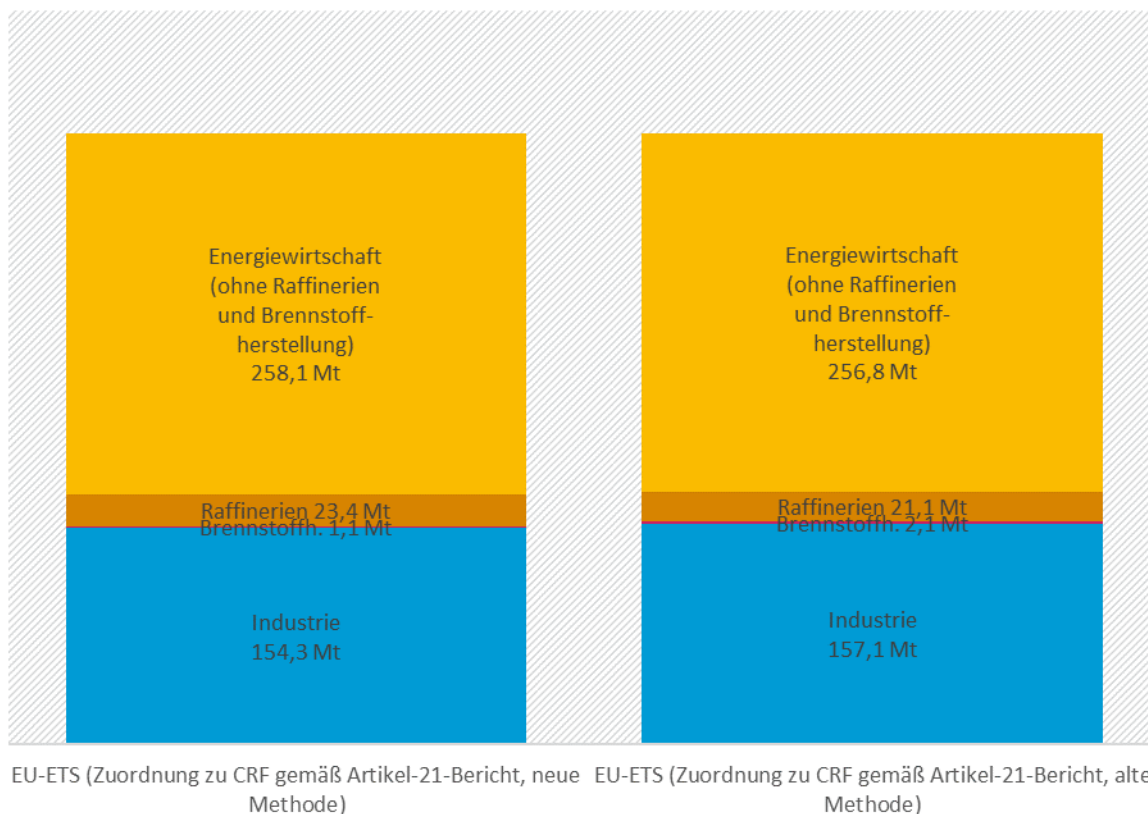
Quelle: Eigene Darstellung. Zuordnung der Quellgruppen auf die EU-ETS-Branchen nach: European Environment Agency (EEA) 2019a und weiteren Informationen

A.8 EU-ETS Emissionen basierend auf der alten und neuen Zuordnungsmethode für die Artikel-21-Berichterstattung

Wie in den Kapiteln 3.1 und 3.2 beschrieben, beruhen die Quellgruppen des Treibhausgasinventars einerseits und die ETS-Tätigkeiten andererseits auf unterschiedlichen Methoden, die prinzipiell nicht 1:1 in einander umrechenbar sind.

Da die Zuordnungslogik der EU-ETS Emissionen zu den Quellgruppen angepasst wurde (vgl. Kapitel 3.3), werden hier im Anhang der Vollständigkeit halber die Emissionen sowohl nach alter als auch nach neuer Zuordnungsmethode für den Artikel-21-Bericht dargestellt. Eine Diskussion der alten Zuordnungsmethode oder ein Vergleich der beiden Methoden erfolgt in diesem Anhang nicht.

Abbildung 15: EU-ETS-Energie- und Industrieemissionen in Mt CO₂e, Zuordnung gemäß Art.-21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)



EU-ETS (Zuordnung zu CRF gemäß Art. 21 Bericht, alte und neue Methode)

Energiewirtschaft (ohne Raffinerien und Brennstoffherstellung.):

CRF 1.A.1.a
+ CRF 1.A.3.e

Raffinerien (Verbrennung):

CRF 1.A.1.b

Brennstoffherstellung:

CRF 1.A.1.c

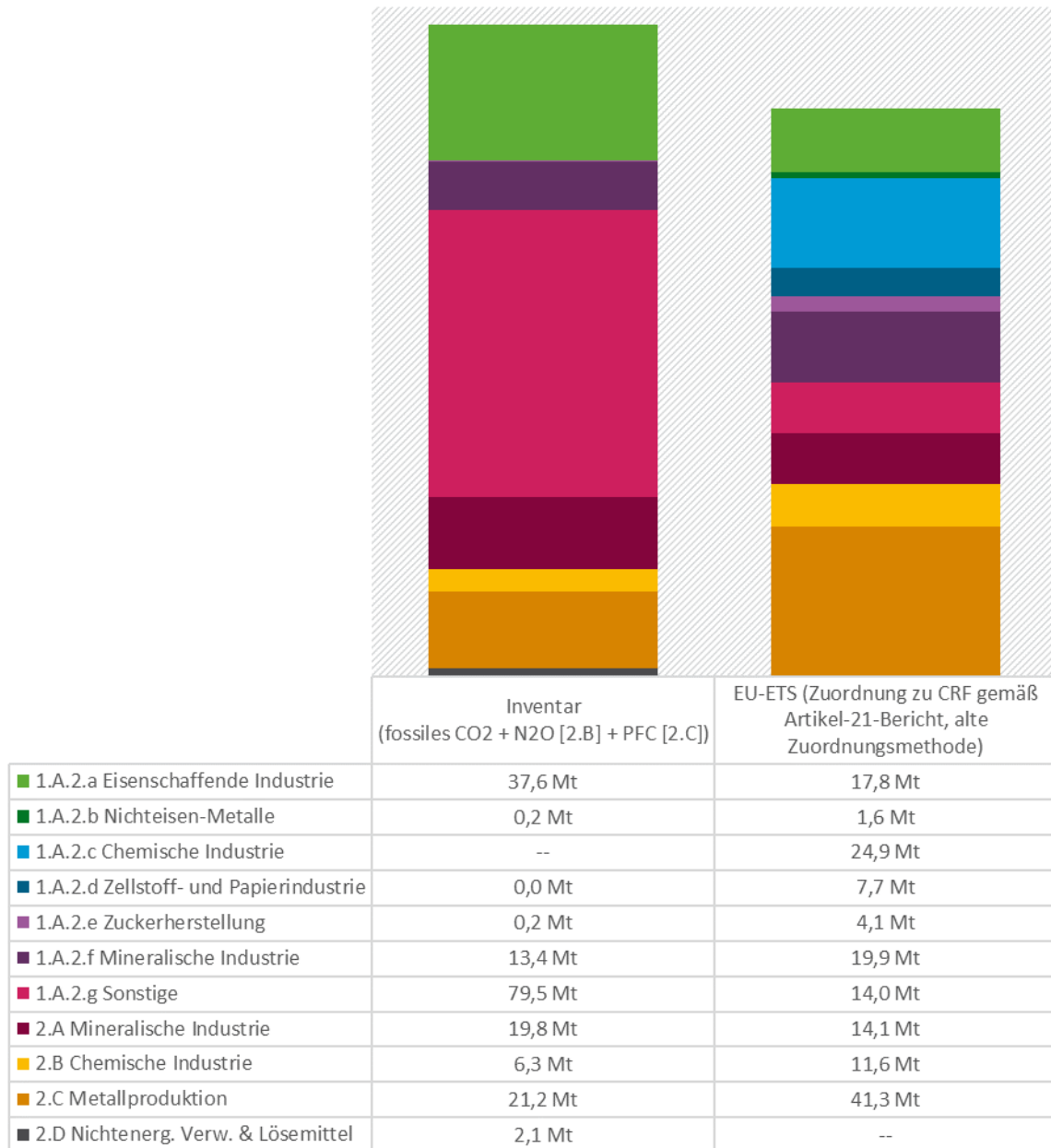
Industrie:

CRF 1.A.2.a bis 1.A.2.g
+ CRF 2

Anmerkung: Die Begriffe „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ beziehen sich hier auf die Definition des KSG. Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen.

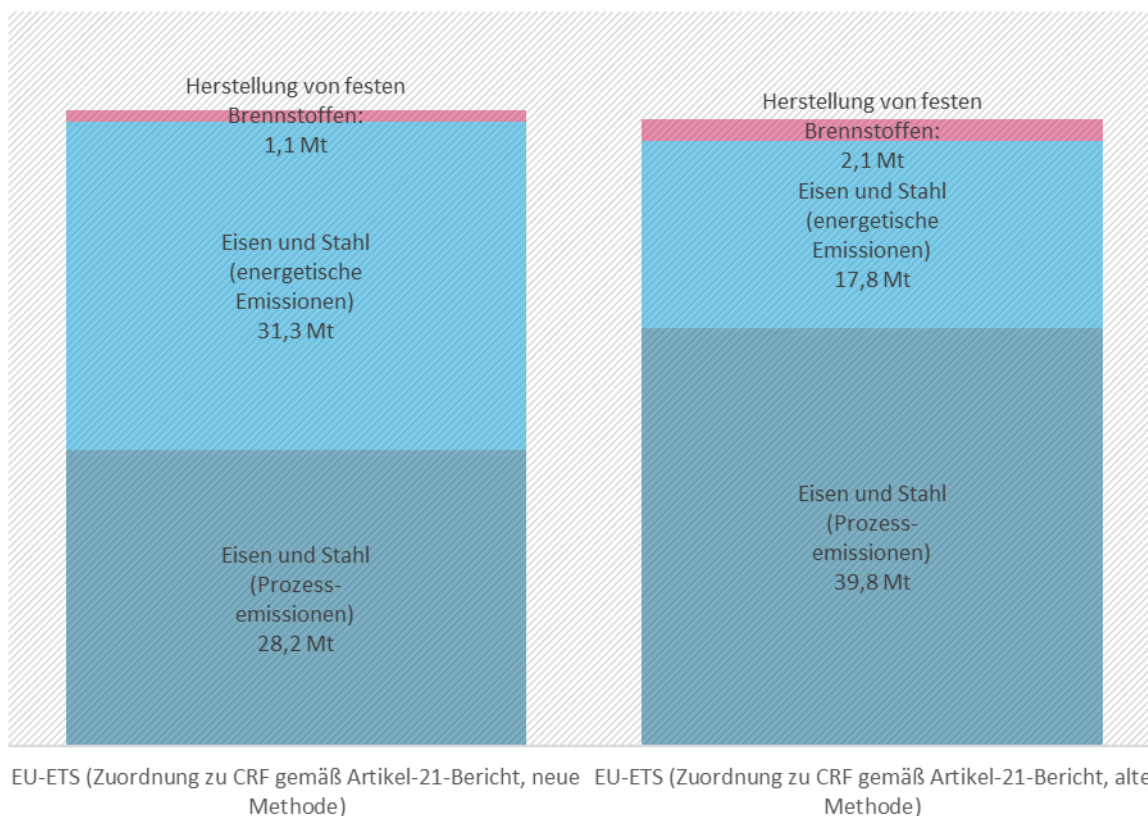
Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; UBA 2018; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Abbildung 16: Energiebedingte CO₂-Emissionen und Prozessemissionen der Industrie gemäß Artikel-21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)



Anmerkung: Nicht dargestellt sind die Quellgruppen 2.E Elektronik-Industrie, 2.F Anwendung als ODS-Ersatzstoff, 2.G Sonstige Produktherstellung und Verwendung und 2.H Sonstige, da hier keine EU-ETS-relevanten Prozessemissionen entstehen. Nicht berichtete Emissionen sind als „--“ dargestellt, wohingegen „0,0 Mt“ sehr niedrige Emissionen bedeutet (<0,05 Mt). Unterschied in den absoluten Emissionen der alten und neuen Systematik im Hinblick auf die Zuordnung der ETS-Emissionen zu CRF-Kategorien liegt am Stichtag. Alte Methodik: Datenstand 2018, neue Methodik: Datenstand 2020. Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; UBA 2018)

Abbildung 17: EU-ETS-Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie inklusive Kokereien und Ferrolegierungen in Mt CO₂e, Zuordnung gemäß Art.-21-Bericht, alte und neue Methodik (Deutschland, Jahr 2017)

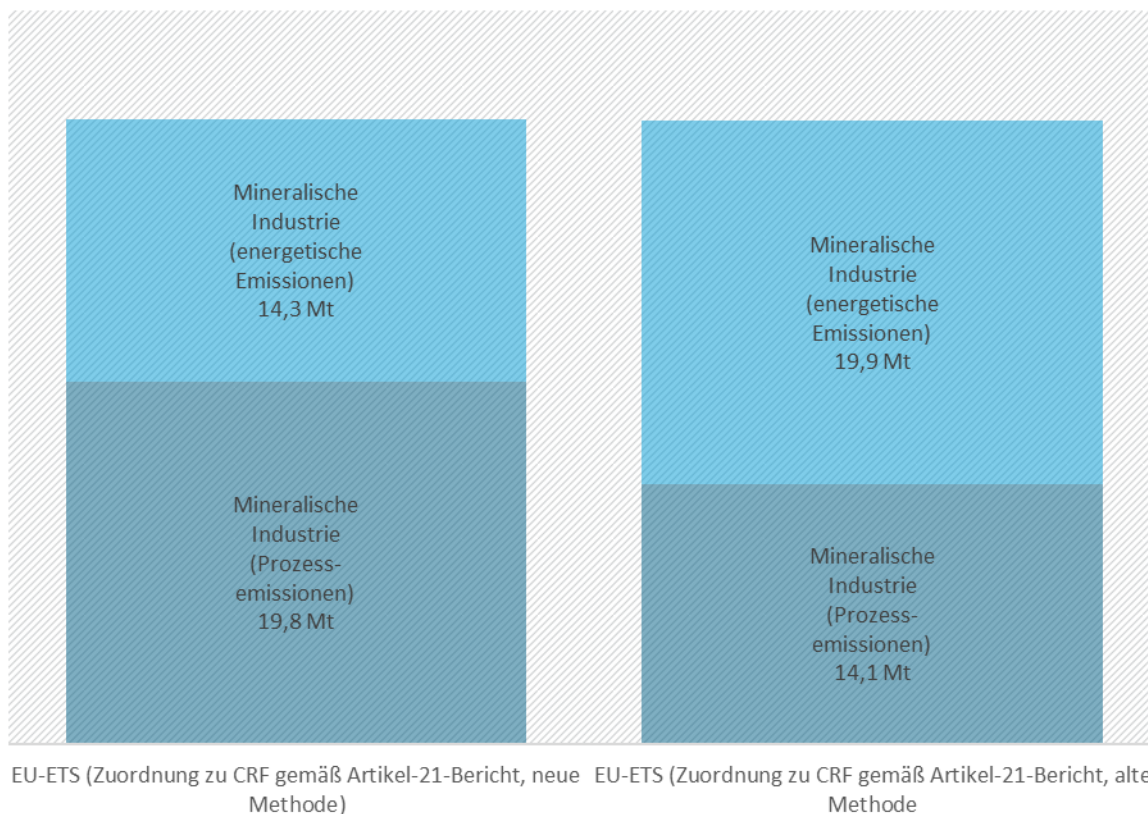


EU-ETS (Zuordnung zu CRF gemäß Art. 21 Bericht, alte und neue Methode)	
Herstellung von festen Brennstoffen:	
CRF 1.A.1.c	
Eisen und Stahl(energetische Emissionen):	
CRF 1.A.2.a	
Eisen und Stahl (Prozessemissionen):	
CRF 2.C.1	

Anmerkung: Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; UBA 2018; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Abbildung 18: EU-ETS-Emissionen der mineralischen Industrie in Mt CO₂e, Zuordnung gemäß Art.21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)



EU-ETS (Zuordnung zu CRF gemäß Art. 21 Bericht, alte und neue Methode)

Mineralische Industrie (energetische Emissionen):

CRF 1.A.2.f

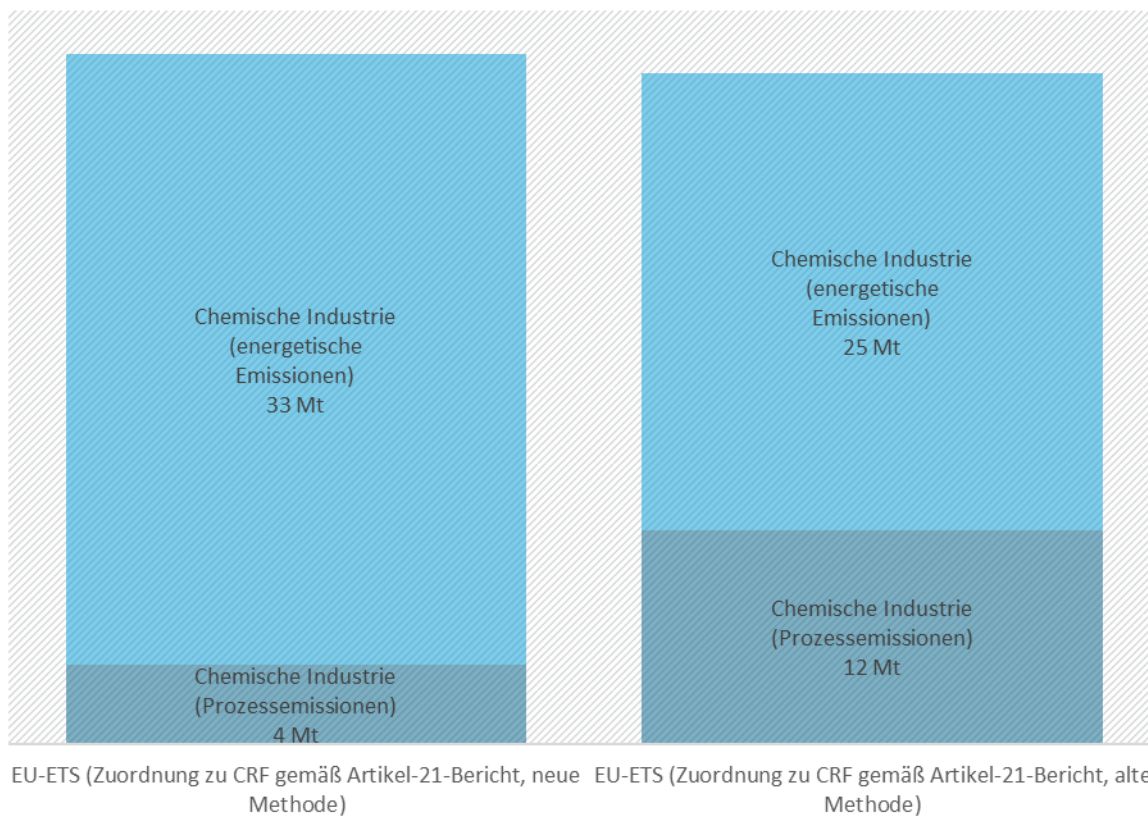
Mineralische Industrie (Prozessemissionen):

CRF 2.A

Anmerkung: Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen.

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; UBA 2018; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

Abbildung 19: EU-ETS-Emissionen der chemischen Industrie in Mt CO₂e, Zuordnung gemäß Art.-21-Bericht, alte und neue Methodik (Jahr 2017)



EU-ETS (Zuordnung zu CRF gemäß Art. 21 Bericht, alte und neue Methode)

Chemische Industrie (energetische Emissionen):

CRF 1.A.2.c

Chemische Industrie (Prozessemissionen)

CRF 2.B

Anmerkung: Siehe Tabelle 13 für eine Beschreibung der CRF-Quellgruppen.

Quelle: (UNFCCC 2020; Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2020; UBA 2018; Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) 2018)

B Anhang zu Kapitel 4

B.1 Emissionsfaktoren der Brennstoffe zur Ermittlung der Emissionen basierend auf der Energiebilanz

Zur Emissionsberechnung basierend auf der Energiebilanz der EU-28 wurden die Emissionsfaktoren aus der EU-ETS-Monitoring-Verordnung verwendet. Einzelne weitere Brennstoffe wurden durch die Forschungsnehmer zugeordnet.

Tabelle 29: Emissionsfaktoren

Brennstofftyp	Emissions-faktor (t CO ₂ /TJ)	Unterer Heizwert (TJ/Gg)	Weitere zugeordnete Brennstoffe
Rohöl	73,3	42,3	
Flüssigerdgas	64,2	44,2	
Petroleum	71,9	43,8	Kerosinartiger Düsenkraftstoff (ohne Biokraftstoffanteil), sonstiges Kerosin
Gas/Dieselmkraftstoff	74,1	43	
Rückstandsöl	77,4	40,4	Heizöl
Verflüssigtes Erdgas	63,1	47,3	
Ethan	61,6	46,4	
Naphtha	73,3	44,5	
Bitumen	80,7	40,2	
Schmierstoffe	73,3	40,2	
Petrolkoks	97,5	32,5	
Raffinerieeinsatzmaterial	73,3	43	
Raffineriegas	57,6	49,5	
Paraffinwachse	73,3	40,2	
Raffinerie-Halbfertigerzeugnisse (White Spirit u. SBP)	73,3	40,2	
Andere Erdölerzeugnisse	73,3	40,2	Additive und Oxygenate (ohne Biokraftstoffanteil), andere Kohlenwasserstoffe
Anthrazit	98,3	26,7	
Kokskohle	94,6	28,2	
Sonstige bituminöse Kohle	94,6	25,8	
Subbituminöse Kohle	96,1	18,9	

Brennstofftyp	Emissions-faktor (t CO ₂ /TJ)	Unterer Heizwert (TJ/Gg)	Weitere zugeordnete Brennstoffe
Braunkohle	101	11,9	Braunkohlenbriketts
Steinkohlenbriketts	97,5	20,7	
Gaskoks	107	28,2	
Kohlenteer	80,7	28	
Ortsgas	44,4	38,7	Andere rückgewonnene Gase
Kokereigas	44,4	38,7	
Gichtgas	260	2,47	
Erdgas	56,1	48	
Industrieabfälle	143	entfällt	
Torf	106	9,76	Torfprodukte

Quellen: (Europäische Kommission 2012), eigene Zuordnung.

B.2 Zuordnung ETS-Tätigkeiten zu NACE Codes

Tabelle 30: Zuordnung ETS-Tätigkeiten zu NACE Codes (für Deutschland, basierend auf der Carbon Leakage Liste)

ETS Branche	Nr.	Tätigkeit	NACE-Codes
Verbrennung und Energie	20	Verbrennung und Energie	05.10, 06.10, 08.11, 08.12, 09.10, 10.13, 10.31, 10.32, 10.39, 10.41, 10.51, 10.61, 10.62, 10.71, 10.82, 10.83, 10.84, 10.89, 10.92, 11.05, 11.06, 13.30, 13.93, 16.10, 16.21, 16.22, 16.23, 16.29, 18.12, 19.20, 20.12, 20.13, 20.14, 20.15, 20.16, 20.30, 20.42, 20.52, 20.59, 20.60, 21.10, 21.20, 22.11, 22.19, 22.21, 22.22, 22.29, 23.12, 23.14, 23.42, 23.91, 23.99, 24.10, 24.42, 24.44, 24.53, 25.73, 26.11, 27.32, 27.90, 28.11, 28.15, 28.30, 28.95, 28.99, 29.10, 29.20, 29.32, 30.20, 30.30, 30.91, 31.02, 32.50, 33.12, 33.16, 35.00, 35.10, 35.11, 35.20, 35.21, 35.22, 35.23, 35.30, 37.00, 38.21, 38.32, 43.99, 46.21, 49.10, 49.50, 52.10, 52.23, 63.11, 72.19, 82.30, 84.12, 84.22, 85.42, 86.10, 86.90
Raffinerien	21	Raffinerien	19.20, 35.10
Eisen, Stahl und Nichteisenmetalle	22	Kokereien	19.10, 35.10
	23	Verarbeitung von Metallerzen	07.10
	24	Herstellung von Roheisen u. Stahl	05.10, 24.10
	25	Verarbeitung v. Eisenmetallen	24.10, 24.20, 24.34, 24.51, 25.11, 25.50, 25.61, 29.32, 30.20
	26	Herstellung von Primäraluminium	24.42
	27	Herstellung von Sekundäraluminium	24.42, 24.53
	28	Herstellung und Verarbeitung von Nichteisenmetallen	20.13, 24.10, 24.42, 24.43, 24.44, 24.53
	29	Herstellung von Zementklinker	23.51, 23.65

Mineral- verarbei- tende Industrie	30	Herstellung von Kalk	10.81, 23.52, 35.10
	31	Herstellung von Glas	20.13, 23.11, 23.13, 23.14, 23.19
	32	Herstellung von Keramik	23.20, 23.31, 23.32, 23.41, 23.44, 23.49, 23.99, 35.10
	33	Herstellung von Mineralfasern	23.14, 23.99
	34	Herstellung von Gips	23.52, 23.62
Papier und Zellstoff	35	Herstellung von Zellstoff	17.11, 17.12
	36	Herstellung von Papier	16.21, 17.12, 17.21, 17.22, 17.23, 17.24, 35.10, 35.11, 63.11
Chemische Industrie	37	Herstellung von Industrieruß	20.13
	38	Herstellung von Salpetersäure	20.14, 20.15
	39	Herstellung von Adipinsäure	20.14
	40	Herstellung von Glyoxal und Glyoxylsäure	20.14
	41	Herstellung von Ammoniak	20.14, 20.15
	42	Herstellung v. Grundchemikalien	09.10, 20.11, 20.13, 20.14, 20.15, 20.16, 20.20, 20.30, 20.42, 20.59, 23.49, 35.10
	43	Herstellung von Wasserstoff & Synthesegas	19.20, 20.11
	44	Herstellung von Soda	20.13
Sonstige	45	Abscheidung von Treibhausgasen	
	46	Beförderung von Treibhausgasen in Pipelines zwecks geologischer Speicherung	

	47	Geologische Speicherung von Treibhausgasen in einer gemäß der Richtlinie 2009/31/EG genehmigten Speicherstätte	
	99	Andere Tätigkeit, die gemäß Artikel 24 der Richtlinie 2003/87/EG aufgenommen wurden	06.10, 06.20, 08.12, 10.51, 10.84, 10.85, 13.30, 16.21, 17.12, 20.13, 20.14, 20.15, 20.16, 22.11, 23.41, 23.99, 29.10, 35.00, 35.10, 35.11, 35.13, 35.20, 35.30, 47.29, 63.11, 85.32, 86.10

Quelle: Darstellung Öko-Institut basierend auf (EU Commission 2018)

B.3 Verifizierte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige

Wie in Kapitel 2 beschrieben, wird jeder am EU-ETS beteiligten Anlage einer von 29 (nach ETS-RL) bzw. 32 (nach TEHG) Tätigkeiten zugeordnet. Wie in Kapitel 0 schon erläutert, ist eine eindeutige Zuordnung von Wirtschaftszweigen zu Tätigkeiten nicht möglich. Deshalb erfolgt die Zuordnung der EU-ETS-Emissionen in folgender Tabelle 31 zu den Wirtschaftszweigen auf Anlagenebene und nicht auf Ebene der EU-ETS-Tätigkeiten. Zunächst werden die Abschnitte der Klassifikation dargestellt und danach die Abteilungen (2-Steller-Ebene).

Tabelle 31: Verifizierte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen nach Abschnitten der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2017, kt CO₂e)

	Wirtschaftszweig	Alle EU-ETS Länder	Deutschland	Alle EU-ETS Länder	Deutsch- land
	Einheit	Emissionen in kt CO ₂ e		Anteil an Gesamt	
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	786	0	0%	0%
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	39 447	524	2%	0%
C	Verarbeitendes Gewerbe	665 311	129 803	38%	30%
D	Energieversorgung	1 040 693	307 088	59%	70%
E	Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung	2 028	23	0%	0%
F	Baugewerbe	77	32	0%	0%
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	120	0	0%	0%
H	Verkehr und Lagerei	3 598	84	0%	0%
I	Gastgewerbe	8	0	0%	0%
J	Information und Kommunikation	219	6	0%	0%
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	4	0	0%	0%
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	65	0	0%	0%
M	Erbringung von Freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	125	1	0%	0%
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	286	0	0%	0%

O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	86	19	0%	0%
P	Erziehung und Unterricht	214	11	0%	0%
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	372	35	0%	0%
	Keine Information			0%	0%
	Summe	1 753 440	437 624	100%	100%

Quellen: (European Union (EU) 2020; EU Commission 2018)

Tabelle 32: Verifizierte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen der Abschnitte B, C und D der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2017, kt CO₂e)

	Wirtschaftszweig	Alle EU-ETS Länder	Deutschland	Alle EU -ETS Länder	Deutschland
		Emissionen (kt CO ₂ e)		Anteil an Gesamt	
05	Kohlenbergbau	51	33	0%	0%
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	34 042	180	2%	0%
07	Erzbergbau	2 633	69	0%	0%
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	2 391	59	0%	0%
09	Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden	329	183	0%	0%
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	22 565	3 372	1%	1%
11	Getränkeherstellung	1 675	125	0%	0%
12	Tabakverarbeitung	47	0	0%	0%
13	Herstellung von Textilien	627	18	0%	0%
14	Herstellung von Bekleidung	6	0	0%	0%
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	6	0	0%	0%
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	2 043	367	0%	0%
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	25 493	5 397	1%	1%
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	51	41	0%	0%

19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	138 351	28 248	8%	6%
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	118 876	19 771	7%	5%
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	1 568	123	0%	0%
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	1 543	220	0%	0%
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	182 062	34 338	10%	8%
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	164 426	36 726	9%	8%
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	895	317	0%	0%
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	1 490	2	0%	0%
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	221	0	0%	0%
28	Maschinenbau	319	64	0%	0%
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	2 212	432	0%	0%
30	Sonstiger Fahrzeugbau	667	128	0%	0%
31	Herstellung von Möbeln	0	0	0%	0%
32	Herstellung von sonstigen Waren	116	92	0%	0%
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	52	20	0%	0%
35	Energieversorgung	1 040 693	307 088	60%	70%
	Keine Information	51	33		
	Summe	34 042	180	100%	100%

Quellen: (European Union (EU) 2020; EU Commission 2018)

B.4 Vergleich von berechneten Emissionen mit verifizierten Emissionen im EU-ETS**Tabelle 33: Vergleich von berechneten Emissionen (basierend auf Energieeinsätzen der Energiebilanz), Inventaremissionen und verifizierten Emissionen der Industrie in Deutschland im EU-ETS (t CO₂e, Durchschnitt 2014-2016)**

		Berechnung basierend auf Energiebilanz	Ergänzung Inventar- emissionen	EU-ETS Emissionen (CL Liste)	Anteil
05	Kohlenbergbau	2 804 918		33 241	1%
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	520 469		184 496	35%
07	Erzbergbau			71 952	
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	641 641		55 186	9%
09	Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden	11 476		165 866	1445%
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	8 013 916		3 165 341	39%
11	Getränkeherstellung	865 162		142 064	16%
12	Tabakverarbeitung	64 545		0	0%
13	Herstellung von Textilien	578 469		19 974	3%
14	Herstellung von Bekleidung	45 947		0	0%
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	34 429		0	0%
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	370 922		371 898	100%
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	8 192 632		5 367 256	66%
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	459 172		42 194	9%
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	25 543 190		27 947 507	109%
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	62 059 302	723 841	20 129 071	32%

21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	572 637		121 771	21%
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	1 612 483		204 242	13%
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	14 562 496	19 615 233	33 211 663	97%
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	61 864 960	90 949	35 716 948	58%
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	2 278 486		332 072	15%
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	401 283		2 847	1%
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	680 761		0	0%
28	Maschinenbau	1 881 278		71 629	4%
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	3 229 998		385 040	12%
30	Sonstiger Fahrzeugbau	323 556		120 766	37%
31	Herstellung von Möbeln	130 931		282	0%
32	Herstellung von sonstigen Waren	304 036		83 831	28%
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	184 515		20 226	11%

Quellen: Eigene Berechnung Öko-Institut, (EU Commission 2018; Umweltbundesamt (UBA) 2019; Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) 2019; European Union (EU) 2020), DEHSt Liste