



DIRTY THIRTY

Emissionen des Industriesektors
in Deutschland

In Zusammenarbeit mit:



IMPRESSUM

Herausgeber	WWF Deutschland
Stand	Mai 2023
Koordination	Lisa-Maria Okken/WWF
Autor	Hauke Hermann, Lukas Emele/Öko-Institut
Kontakt	lisa-maria.okken@wwf.de
Redaktion	Thomas Koeberich/WWF
Design	Anita Drbohlav, Thomas Schlembach/WWF
Bildnachweise	imago-images, D. Seiffert/WWF

© 2023 WWF Deutschland, Berlin. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.



Inhalt

Vorwort und Forderungen	4
Zusammenfassung	7
1 Einleitung	10
2 Sektorziel 2030 und bisherige sektorale Entwicklung	11
3 Industrielle ETS-Emissionen	14
4 Die Subsektoren im Einzelnen	18
Subsektor 1 – Eisen und Stahl	18
Subsektor 2 – Zement und Kalk	21
Subsektor 3 – Chemie	24
Raffinerien	27
5 Detailanalyse Eisen und Stahl	30





Viviane Raddatz
Fachbereichsleiterin
Klimaschutz und Energiepolitik

Vorwort und Forderungen

Viele Jahre lang stand die Energiewirtschaft zu Recht im Zentrum der Klimaschutzpolitik, ist sie doch die größte Quelle der Treibhausgasemissionen. Doch dann kamen Kohleausstieg und Ausbau der Erneuerbaren – und die Energiewirtschaft konnte als einziger Sektor eine deutliche Reduktion seiner Emissionen realisieren: um ca. 36 Prozent zwischen 2013 und 2021.^a Im Schatten dieser Entwicklungen verharrte der Sektor mit den zweithöchsten Emissionen in Deutschland viel länger als aus Klimaschutzsicht sinnvoll auf einem größtenteils konstanten Emissionsniveau: die Industrie.

Der Industriesektor allein ist für ein Viertel der deutschen Gesamtemissionen im Jahr 2021 verantwortlich. Von 2013 bis 2021 sind die Emissionen sogar leicht angestiegen. Das liegt unter anderem an der kostenlosen Zuteilung von CO₂-Zertifikaten im Rahmen des europäischen Emissionshandels, die die Industrie erhält. Sie zahlt nicht in dem vollen Umfang für die CO₂-Emissionen, die sie ausstößt. Das schwächt das CO₂-Preissignal – ein wichtiger Anreiz, auf klimafreundliche Verfahren und Technologien umzustellen, entfällt. Im Jahr 2022 sind die Emissionen des Industriesektors zwar um zehn Prozent im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Dies ist aber in erster Linie auf Produktionsrückgänge aufgrund der hohen Erdgaspreise zurückzuführen. Weitgehende strukturelle Emissionsminderungen fehlen bisher.

^a www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland

Mit der voraussichtlichen Reduktion in der Energiewirtschaft bis 2030 kommt dem Industriesektor – dem Sektor mit den absolut zweithöchsten Emissionen nach jenen der Energiewirtschaft – eine immer größere Verantwortung zu, damit die Gesamtemissionen in Deutschland endlich auf Klimakurs kommen.

Die vorliegende Analyse hat es sich zur Aufgabe gemacht zu dokumentieren, welche großen Einzelemittenten die Emissionen aus der Industrie dominieren und welche Industriebranchen in Deutschland zu den größten Emittenten gehören. Dabei wird auf die für Industrieanlagen berichteten Daten aus dem Europäischen Emissionshandelssystem zurückgegriffen.

Allein die **30 am stärksten verschmutzenden Industrieanlagen verursachen fast ein Drittel der Emissionen des Industriesektors**. Insbesondere in der Eisen- und Stahlherzeugung und in der Zementherstellung wird noch viel Kohle eingesetzt. Effektive und effiziente Maßnahmen zu Emissionsminderungen bei den 30 größten Emittenten sind also für die Erreichung des Sektorziels in der Industrie von großer Bedeutung. Einzelne Unternehmen haben einen enormen Einfluss darauf, ob Deutschland seine Klimaziele erreichen kann. Die emissionsintensivsten Anlagen werden in der Eisen- und Stahlherzeugung betrieben. Auf Platz eins bis dreizehn liegen Anlagen der Stahlindustrie. Die gesamte Branche emittierte im Jahr 2022 Emissionen in Höhe von 51 Millionen Tonnen CO₂.

Bis 2030 stehen bei etwa der Hälfte der zentralen Industrieanlagen der deutschen Grundstoffindustrie Reinvestitionen an.^b Die Lebensdauer großer Industrieanlagen beträgt oft mehrere Jahrzehnte. Investitionsentscheidungen, die jetzt getroffen werden, werden das Bild der Industrie in den nächsten Jahrzehnten maßgeblich prägen. Diese anstehenden großen Investitionszyklen müssen jetzt genutzt werden, um Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

Die Technologien zur Dekarbonisierung der Industrie sind da. Zum Beispiel kann in der Stahlindustrie jetzt schon auf kohlebasierte Hochöfen verzichtet werden, indem zur Produktion von grünem Stahl die Hochofenroute auf grünen Wasserstoff umgestellt wird. Die Zementindustrie kann durch die Reduktion ihres Klinkeranteils im Zement erhebliche Mengen CO₂ einsparen.^c

Es gilt, die deutsche Industrie gleichermaßen wettbewerbsfähig und klimafreundlich umzubauen. Deutschland hat die Chance und Verantwortung, in der Industrietransformation Vorreiter zu werden und somit zu zeigen, dass eine klimafreundliche und zugleich wettbewerbsfähige Industrie möglich ist.

^b https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf

^c https://newclimate.org/sites/default/files/2020/12/SGCCC-EU-Cement-paper-NewClimate_Nov2020.pdf

^d <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klima/WWF-industrieentlastungen-hemmnis.pdf>

Um Deutschland auf den Weg einer erfolgreichen Klimaschutzpolitik für die Industrie zu bringen, fordert der WWF die zügige Umsetzung folgender politischer Maßnahmen:

- In der letzten Reform des Europäischen Emissionshandels hat man sich auf eine **Beendigung der kostenlosen Zuteilung auf 2034** geeinigt. Das ist zu spät. Aus WWF-Sicht hätte ein deutlich früheres Auslaufen schneller zu einem wirksamen Preissignal geführt, das Anreize zur Dekarbonisierung setzt. Um Fehlanreize so lange zu vermeiden, muss die freie Zuteilung an Gegenleistungen geknüpft werden.
- Diese Gegenleistungen sollten nicht nur im Rahmen der kostenlosen Zuteilung implementiert werden, sondern generell bei der **Vergabe von Subventionen und Entlastungen, die die Industrie erhält**.
- Dazu sollte gehören, dass sich Unternehmen wissenschaftlich fundierte Klima- und Umweltziele setzen (Science Based Targets) und **mittel- bis langfristige Transformationspläne** vorlegen. Zudem sollten die erhaltenen Gelder an Investitionen seitens der Unternehmen in Energieeffizienz, klimafreundliche Prozesse und den Ausbau Erneuerbarer Energien gebunden werden. Dafür sollten Unternehmen verpflichtend Energie- und Umweltmanagementsysteme betreiben, die mit THG-Erweiterungstabellen ergänzt werden müssen. Zu diesem Ergebnis kam auch eine jüngst vom WWF veröffentlichte Analyse.^d

- Es ist für den Klimaschutz im Industriesektor dringend geboten, dass die im Koalitionsvertrag angekündigte **umfassende Industriestrategie** die Einzelmaßnahmen in dem Sektor strategisch zusammenbringt. Es gilt daher, über die bereits existierenden Regulierungen oder bereits beschlossenen Programme hinaus dringend zusätzliche Maßnahmen zu definieren, die zur Schließung der Ambitions- und Umsetzungslücke und damit zur Erreichung der Klimaziele im Industriesektor beitragen. Darüber hinaus gilt es, den erforderlichen Infrastrukturausbau miteinzubeziehen. Nur durch eine umfassende Strategie für den gesamten Sektor kann die dringend notwendige Planungs- und Investitionssicherheit für die Industrie gewährleistet werden.
- Einführung von **Klimaschutzverträgen**:
 - Klimaschutzverträge können der Industrie die nötige Planungs- und Investitionssicherheit geben, solange der CO₂-Preis nicht die notwendige Höhe erreicht hat und Anreiz zur Umstellung auf klimafreundliche Technologien und Produktionsprozesse bietet.
 - Klimaschutzverträge dürfen nicht für die Subventionierung von blauem Wasserstoff verwendet werden, da sonst Lock-In-Effekte entstehen können und eine Umstellung auf grünen Wasserstoff verschleppt werden könnte.

- Die angekündigte Carbon-Management-Strategie der Bundesregierung sollte klar definieren, dass die **Carbon-Capture-and-Storage-Technologie (CCS-Technologie)** nur für nicht vermeidbare prozessbedingte Emissionen – die vorwiegend in der Zementindustrie vorzufinden sind – eingesetzt wird und nicht für energiebedingte und andere Emissionen, die durch Umstellung auf klimafreundlichere Prozesse vermieden werden könnten.
- **Kreislaufwirtschaft** findet in industriellen Prozessen immer noch zu wenig Beachtung. Insbesondere Maßnahmen und Technologien, die den Ressourcenverbrauch reduzieren und die Materialeffizienz verbessern, sind erforderlich:
 - Dafür sollten verbindliche Ressourcenziele nach dem Vorbild von Klimazielen festgelegt werden.
 - Eine auf Circular Economy ausgerichtete Finanz- und Steuerpolitik, die Investitionen in zirkulären Geschäftsmodellen (zirkuläre Finanzierung) fördert, umweltschädliche Subventionen abbaut und ressourcenintensive Produktions- und Konsumweisen fiskalisch belastet, ist dringend notwendig. Das würde insbesondere die wettbewerbsverzerrenden Vorteile für ressourcenintensive Technologien und Praktiken abbauen und ist damit Merkmal einer marktordnenden Wirtschaftspolitik.
 - Zudem sollten Anreize für einen Wertewandel in Unternehmen zur Umsetzung der Circular Economy innerhalb der Unternehmen gesetzt werden.

- Eine **nachhaltige Umstellung des öffentlichen Beschaffungswesens** kann einen starken Einfluss auf den Klimaschutz, die Kreislaufwirtschaft sowie die Schaffung von grünen Leitmärkten haben. Die öffentliche Beschaffung allein in Deutschland umfasst ein jährliches Investitionsvolumen von 500 Milliarden Euro.^e Bisher entscheidet bei der Vergabe von Aufträgen jedoch noch primär das Kriterium der Wirtschaftlichkeit ohne Einbezug der wahren Umweltkosten.
 - Dies kann z. B. über die Einführung von Klimaschutzkriterien bei der Vergabe öffentlicher Bauaufträge umfassend zur Anwendung gebracht werden. In Betracht kommt die Festlegung von Treibhausgas-Grenzwerten und Mindest-Recyclinganteilen als verbindlichen Qualitätskriterien für Materialien mit besonderer Klimaschutzrelevanz sowie das Vorschreiben von Zertifikaten mit hoher Klimaschutzrelevanz. Solche Umweltkriterien können entweder als zwingende Leistungsanforderung vorgeschrieben werden oder als Zuschlagskriterien gelten.^f

e <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2023/05/initiative-nachhaltige-beschaffung.html>
 f <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-KSG-Gutachten-3-Klimaschutzmassnahmen-im-Industriesektor.pdf>



Zusammenfassung

Das Öko-Institut hat in der vorliegenden Kurzanalyse jene Emissionen der industriellen Anlagen untersucht, die vom Europäischen Emissionshandelssystem (EU-Emissionshandel, ETS) erfasst werden. Tabelle 1 zeigt die 30 industriellen Anlagen (ohne Raffinerien), die im Jahr 2022 am meisten CO₂ ausgestoßen haben. Diese Anlagen emittierten 2022 insgesamt 58 Millionen Tonnen CO₂. Dies entspricht fast einem Drittel der im Klimaschutzgesetz (KSG) definierten Emissionen des Industriesektors (178 Millionen Tonnen CO₂-Äqu.) oder acht Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen Deutschlands im Jahr 2022.

Die Plätze 1 bis 13 werden von Anlagen aus der Eisen- und Stahlerzeugung eingenommen. An Position 14 folgt eine Kalkanlage.

Im Jahr 2022 sind wegen der hohen Erdgaspreise und der damit verbundenen Produktionsrückgänge die Emissionen im gesamten Industriesektor um zehn Prozent gesunken. Bei den 30 größten industriellen ETS-Anlagen war der Rückgang mit sieben Prozent etwas unterdurchschnittlich. Der größte Emissionsrückgang hat sich mit 17 Prozent in der Chemischen Industrie gezeigt.

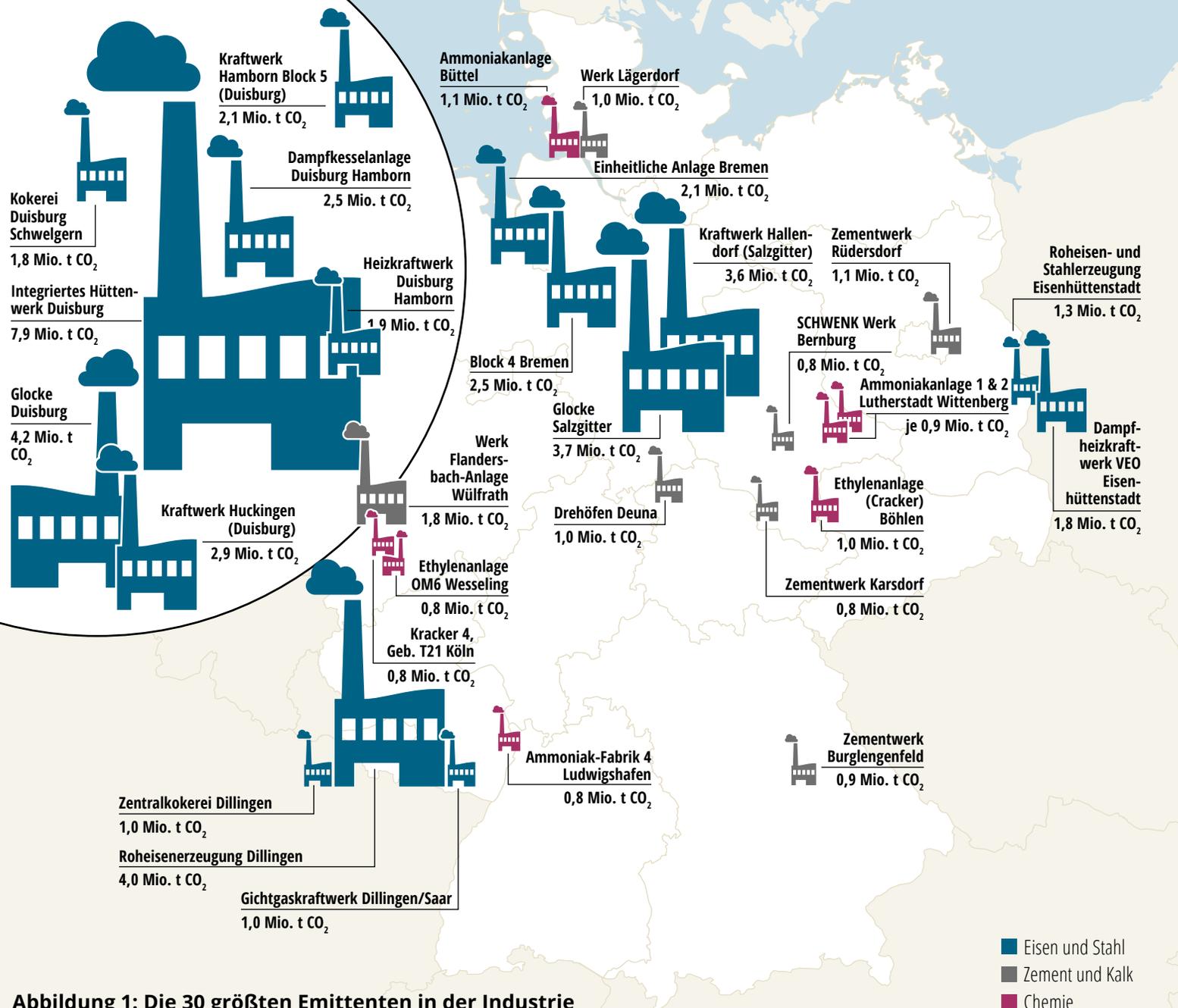


Abbildung 1: Die 30 größten Emittenten in der Industrie

Tabelle 1: Die 30 größten Emittenten in der Industrie

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
1	DE 69	thyssenkrupp Steel Europe	Integriertes Hüttenwerk Duisburg	Duisburg	24	7,8	7,9	1 %
2	DE 53	Hüttenwerke Krupp Mannesmann	Glocke Duisburg	Duisburg	24	4,9	4,2	-14 %
3	DE 52	ROGESA Roheisengesellschaft Saar	Roheisenerzeugung Dillingen	Dillingen/Saar	24	4,3	4,0	-7 %
4	DE 43	Salzgitter Flachstahl	Glocke Salzgitter	Salzgitter	24	3,7	3,7	-2 %
5	DE 1132	Salzgitter Flachstahl	Kraftwerk Hallendorf	Salzgitter	20	3,6	3,6	-2 %
6	DE 1486	Hüttenwerke Krupp Mannesmann	Kraftwerk Huckingen	Duisburg	20	3,2	2,9	-10 %
7	DE 1228	ArcelorMittal Bremen	Block 4 Bremen	Bremen	20	2,5	2,5	-2 %
8	DE 1415	thyssenkrupp Steel Europe	Dampfkesselanlage Duisburg Hamborn	Duisburg	20	3,1	2,5	-20 %
9	DE 60	ArcelorMittal Bremen	Einheitliche Anlage Bremen	Bremen	24	2,3	2,1	-7 %
10	DE 1850	thyssenkrupp Steel Europe	Kraftwerk Hamborn Block 5	Duisburg	20	2,4	2,1	-14 %
11	DE 1411	thyssenkrupp Steel Europe	Heizkraftwerk Duisburg Hamborn	Duisburg	20	1,5	1,9	26 %
12	DE 65	thyssenkrupp Steel Europe	Kokerei Duisburg Schwelgern	Duisburg	22	1,9	1,8	-3 %
13	DE 1386	Vulkan Energiewirtschaft Oderbrücke	Dampfheizkraftwerk VEO	Eisenhüttenstadt	20	1,7	1,8	4 %
14	DE 147	Rheinkalk	Werk Flandersbach-Anlage	Wülfrath	30	1,7	1,8	4 %
15	DE 70	ArcelorMittal Eisenhüttenstadt	Roheisen- und Stahlerzeugung	Eisenhüttenstadt	24	1,7	1,3	-25 %
16	DE 81	CEMEX Zement	Zementwerk Rüdersdorf	Rüdersdorf	29	1,3	1,1	-9 %

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
17	DE 205626	Yara Brunsbüttel	Ammoniakanlage	Büttel	43	1,1	1,1	2 %
18	DE 116	Dyckerhoff	Drehöfen Deuna	Deuna	29	1,1	1,0	-3 %
19	DE 4137	Dillinger Hüttenwerke und ROGESA	Gichtgaskraftwerk Dillingen/Saar	Dillingen/Saar	20	1,2	1,0	-11 %
20	DE 49	Zentralkokerei Saar	Zentralkokerei Dillingen	Dillingen/Saar	22	1,1	1,0	-4 %
21	DE 3596	Dow Olefinverbund	Ethylenanlage (Cracker) Böhlen	Böhlen	42	1,1	1,0	-15 %
22	DE 74	Holcim	Werk Lägerdorf	Lägerdorf	29	1,1	1,0	-9 %
23	DE 202455	SKW Stickstoffwerke Piesteritz	Ammoniakanlage 2	Lutherstadt Wittenberg	41	1,3	0,9	-32 %
24	DE 202457	SKW Stickstoffwerke Piesteritz	Ammoniakanlage 1	Lutherstadt Wittenberg	41	1,2	0,9	-30 %
25	DE 109	HeidelbergCement	Zementwerk Burglengenfeld	Burglengenfeld	29	1,0	0,9	-16 %
26	DE 83	OPTERRA Zement	Zementwerk Karsdorf	Karsdorf	29	1,0	0,8	-12 %
27	DE 2196	Basell Polyolefine	Ethylenanlage OM6 Wesseling	Wesseling	42	0,9	0,8	-9 %
28	DE 201960	BASF	Ammoniak-Fabrik 4	Ludwigshafen	41	0,9	0,8	-12 %
29	DE 100	SCHWENK Zement	SCHWENK Werk Bernburg	Bernburg	29	0,8	0,8	0 %
30	DE 2294	INEOS Manufacturing Deutschland	Kracker 4, Geb. T21 Köln	Köln	42	0,8	0,8	-5 %
Summe						62,1	57,8	-7 %
Anteil der „Dirty Thirty“ an den Gesamtemissionen in Deutschland							8 %	

Quelle: EUTL



1 Einleitung

Während die Energiewirtschaft mit dem Kohleausstieg in den vergangenen Jahren erheblich weniger emittiert hat, blieben die Emissionen im Sektor Industrie bis 2021 praktisch konstant. Nun ist es an der Zeit, diesen Sektor verstärkt in den Blick zu nehmen, damit auch dieser Sektor seine Emissionsminderungsziele einhält. Schließlich handelt es sich bei ihm um den Sektor mit den absolut zweithöchsten Emissionen nach jenen der Energiewirtschaft. Die vorliegende Analyse hat es sich zur Aufgabe gemacht, zu dokumentieren, welche großen Einzelmittenten die Emissionen aus der Industrie dominieren und welche Industriebranchen in Deutschland zu den größten Emittenten gehören.

Die Analyse setzt sich aus den folgenden Kapiteln zusammen:

- In Kapitel 2 wird das Sektorziel der Industrie nach Definition des Klimaschutzgesetzes vorgestellt und die sektorale Abgrenzung erläutert.
- Kapitel 3 analysiert, welche industriellen Branchen die ETS-Emissionen dominieren.
- Kapitel 4 stellt die 30 größten Anlagen der einzelnen Subsektoren vor.
- Kapitel 5 rundet die vorliegende Untersuchung mit einer Detailanalyse zu den Kuppelgasen und dem Anlagenverbund für die Eisen- und Stahlerzeugung ab.

2 Sektorziel 2030 und bisherige sektorale Entwicklung

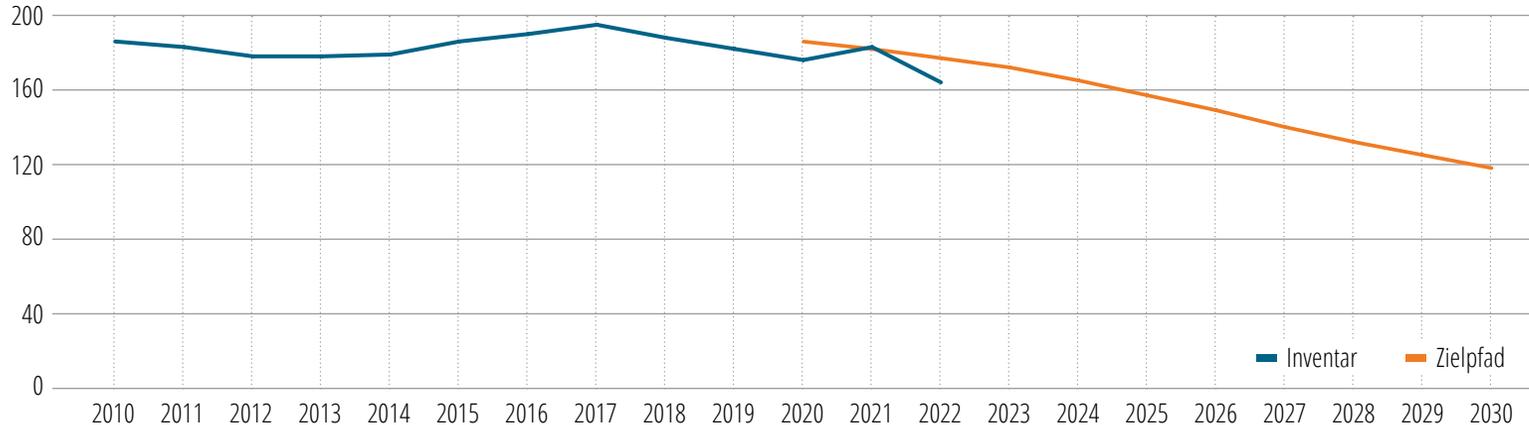
Die folgende Abbildung 2.1 zeigt die historischen Emissionen des Industriesektors in der Definition des Klimaschutzgesetzes (KSG). Der Koalitionsausschuss hat am 28.03.2023 beschlossen, das Klimaschutzgesetz zu ändern. „Die Einhaltung der Klimaschutzziele soll zukünftig anhand einer sektorübergreifenden und mehrjährigen Gesamtrechnung überprüft werden. (...) Die Bundesregierung wird weiterhin das jährliche Monitoring der Emissionsentwicklung vorlegen. Darin wird für jeden Sektor die erreichte Minderung transparent aufgeführt.“¹

Die genaue Umsetzung ist noch offen. Wahrscheinlich ist jedoch, dass das Sektorziel für die Industrie bestehen bleibt, die ministerielle Verantwortung für dessen Einhaltung aber diffuser sein wird.

2021 betragen die Emissionen des Industriesektors 183 Millionen Tonnen CO₂-Äqu. Im Vergleich zu 2013 sind die Emissionen leicht gestiegen. Damals betragen die Emissionen 178 Millionen Tonnen CO₂-Äqu. Für 2030 verfolgt die Industrie ein

Sektorziel von 118 Millionen Tonnen CO₂-Äqu. Um das zu erreichen, ist eine jährliche Emissionsminderung von etwas weniger als zehn Millionen Tonnen CO₂-Äqu. notwendig. Verglichen mit dem Vorjahr wurde 2022 eine Emissionsminderung von 19 Millionen Tonnen CO₂-Äqu. erreicht, das entspricht einem Rückgang von zehn Prozent. Dies ist insbesondere Ergebnis krisenbedingter Produktionsrückgänge, strukturelle Emissionsminderungen fehlen hingegen. Voraussichtlich werden die Emissionen im nächsten Jahr wieder steigen.

Abbildung 2.1: Sektorale Entwicklung der Emissionen und Zielpfad in Millionen Tonnen CO₂-Äqu.



Quelle: Anhang 2 KSG, UBA Trendtabellen „Grafik Zielpfad“

¹ https://www.wiwo.de/downloads/29065906/3/ergebnis-koalitionsausschuss-28-marz-2023_230328_200642.pdf

² In den Treibhausgasinventaren berichtet das Umweltbundesamt jährlich die Treibhausgasemissionen Deutschlands. Für den Energiebereich basieren die Inventare auf den Brennstoffabsätzen nach der Energiebilanz (Top-down-Ansatz). Für weitere Informationen vergleiche: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/wie-funktioniert-die-berichterstattung>

Tabelle 2.1: Emissionsquellen im KSG-Sektor Industrie

Emmissionsquelle	1990	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Mio. t CO₂-Äquivalente								
Verbrennungsbedingte Emissionen	186,8	118,7	118,6	127,3	129,6	131,6	126,4	123,5	116,4
Eisen und Stahl inkl. Gichtgaskraftwerke	35,5	33,3	33,8	40,2	37,6	37,4	37,3	36,6	32,7
Mineralische Industrie	18,8	12,8	13,4	13,3	13,2	13,5	13,2	13,0	12,7
Industriekraftwerke ohne Gichtgaskraftwerke	56,2	32,2	30,8	32,9	32,7	38,7	44,5	44,6	43,8
Sonstige stationär	72,6	37,3	37,4	37,4	42,5	38,2	28,0	25,8	23,6
Bauwirtschaft	3,7	3,1	3,2	3,5	3,7	3,8	3,5	3,5	3,6
Prozessemissionen	96,9	61,3	61,2	60,2	63,7	65,9	63,0	59,8	55,5
Eisen und Stahl	28,2	15,9	17,3	16,9	20,3	21,8	20,1	18,2	15,8
Mineralische Industrie	23,5	19,0	19,6	19,2	19,2	19,8	19,7	19,4	19,0
Chemische Industrie	35,5	9,6	7,6	6,9	7,0	6,9	6,7	6,5	6,5
Sonstige Prozessemissionen	9,7	16,8	16,8	17,2	17,3	17,4	16,4	15,7	14,2
KSG Industrie gesamt	283,7	180,1	179,8	187,5	193,4	197,5	189,4	183,3	171,9

Quelle: Zentrales System Emissionen des Umweltbundesamts und CRF-Tabellen, Stand Submission 2022

Die sektorale Abgrenzung im KSG unterscheidet sich von jener im EU-Emissionshandel. Denn die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) und die European Environment Agency (EEA) verwenden in ihren Publikationen Abgrenzungen des Industriesektors, die sich an den TEHG-Nummern bzw. den Tätigkeitsnummern orientieren. Diese Abgrenzungen stimmen nicht mit der Methodik des Treibhausgasinventars und damit der Sektorabgrenzung des KSG überein. Daher lassen sich Emissionsdaten aus der EU-ETS-Berichterstattung nicht ohne Weiteres in die KSG-Struktur überführen.³ Beispielsweise berichten die DEHSt und die EEA Raffinerien in der Kategorie der Industrieanlagen, wohingegen diese im Treibhausgasinventar – damit auch im KSG – dem Sektor Energiewirtschaft zugeordnet sind. Während im Emissionshandel alle Kraftwerke gemeinsam in der Tätigkeit „Verbrennungsanlagen“ berichtet werden, wird im Inventar zwischen öffentlichen Kraftwerken (Energiewirtschaft) und Industriekraftwerken (Industriesektor) unterschieden.

In den folgenden Kapiteln liegt der Fokus der Analyse auf den nach dem Anlagenprinzip im EU-Emissionshandel berichteten Emissionen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den industriellen Tätigkeiten. Industriekraftwerke jenseits der Kuppelgaskraftwerke und industriellen Verbrennungsanlagen werden nicht betrachtet.



³ Siehe insbesondere Kapitel 3.3 des Berichts Öko-Institut (2021): Datenkonzepte im EU-Emissionshandel, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-06-03_cc_75-2021_ets-handbuch_datenkonzepte.pdf



3 Industrielle ETS-Emissionen

Die Emissionen des KSG-Industriesektors werden zum Großteil vom Europäischen Emissionshandelssystem erfasst. Im EU-Emissionshandel werden zwischen Verbrennungsanlagen mit der Tätigkeit 20 und Raffinerien mit der Tätigkeit 21 sowie anderen, industriellen Tätigkeiten unterschieden. Für diese Analyse wurden aus dem Kreis der Verbrennungsanlagen acht Gichtgaskraftwerke identifiziert mit einem Emissionsumfang von etwa 20 Millionen Tonnen CO₂ (diese werden auch bei den 30 größten Emittenten berücksichtigt). Die Emissionen dieser Gichtgaskraftwerke werden in Tabelle 4.1 dem Subsektor Eisen und Stahl zugeordnet. Im EU-Emissionshandel werden Industriekraftwerke und Heizkessel der Industrie ebenfalls bei den Verbrennungsanlagen (Tätigkeit 20) berichtet. In der Abgrenzung des KSG werden diese Emissionen auch dem Industriesektor zugeordnet. Sie wurden in der vorliegenden Analyse aber nicht identifiziert und daher nicht betrachtet.

Die Tabelle 3.1 zeigt die Entwicklung der Emissionen seit 2013. Im Jahr 2013 wurde der Anwendungsbereich des ETS erweitert (es wurden zusätzliche Anlagen mit zusätzlichen Emissionen aufgenommen), sodass ein konsistenter Vergleich der Emissionen ohne Korrekturrechnungen erst ab 2013 möglich ist. Es wird deutlich, dass die Emissionen der Verbrennungsanlagen von 2013 bis 2021 um 36 Prozent gesunken sind. Im gleichen Zeitraum wurden die Emissionen der Industrietätigkeiten nur um zwei Prozent gemindert. Verglichen mit den Jahren 2022 und 2021 vollzog sich der Trend umgekehrt. 2022 sind die Emissionen der Verbrennungsanlagen (Tätigkeit 20) im Vergleich zum Jahr davor um drei Prozent angestiegen, während die Emissio-

nen der Industrietätigkeiten um acht Prozent zurückgegangen sind. Folgende drei Subsektoren der Industrie mit den höchsten Emissionen wurden für eine vertiefte Analyse identifiziert:

- Die Emissionen der Eisen- und Stahlerzeugung erwiesen sich mit 51 Millionen Tonnen CO₂ als größter Subsektor (47 Prozent der industriellen ETS-Tätigkeiten).
- An zweiter Stelle folgen die Emissionen aus der Zement- und der Kalkherstellung, die 2022 27 Millionen Tonnen verursachten (25 Prozent der industriellen ETS-Tätigkeiten).
- An dritter Stelle finden wir die Chemieindustrie, die 2022 Emissionen in einem Umfang von 14 Millionen Tonnen CO₂ verursachte (15 Prozent der industriellen ETS-Tätigkeiten).

Insgesamt gingen 77 Prozent der Emissionen der industriellen ETS-Tätigkeiten auf das Konto dieser drei Subsektoren. Die Tabelle 4.4 stellt zudem noch die Emissionen der Raffinerien dar, die im Klimaschutzgesetz der Energiewirtschaft zugeordnet sind.

Insgesamt sind die Emissionen der industriellen ETS-Tätigkeiten 2022 im Vergleich zum Vorjahr um neun Millionen Tonnen CO₂ gesunken. Dies entspricht einem Rückgang von acht Prozent. In den Tätigkeiten Eisen und Stahl, Zement und Kalk und Glas, Ziegel, Keramik war der Rückgang unterdurchschnittlich, während er sich in den Tätigkeiten Chemie, Papier und Nicht-eisenmetalle überdurchschnittlich vollzog.

Tabelle 3.1: Aggregierte Entwicklung der ETS-Emissionen nach Tätigkeiten in Mio. t CO₂

Tätigkeit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2021	2021 vs. 2013	2021 vs. 2013	Anteil
Summe	481	461	456	453	438	423	363	320	355	353	-26 %	-1 %	
Verbrennungsanlagen	338	318	313	310	293	280	226	191	218	225	-35 %	3 %	
Raffinerien	25	23	24	24	24	23	22	21	21	22	-13 %	4 %	
Industrielle Tätigkeiten	118	120	119	119	121	120	115	108	115	106	-2 %	-8 %	100 %
Eisen und Stahl	56	58	58	58	59	58	55	48	54	51	-3 %	-6 %	47 %
Zement und Kalk	28	29	28	28	30	29	29	28	29	27	3 %	-6 %	25 %
Chemie	18	18	18	18	18	18	17	17	17	14	-7 %	-17 %	15 %
Glas, Ziegel, Keramik	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	-3 %	-3 %	5 %
Papier	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	-7 %	-12 %	5 %
NE-Eisenmetalle (inkl. Aluminium)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3 %	-21 %	3 %

Anmerkung: Verbrennungsanlagen ohne Gichtgaskraftwerke, Eisen und Stahl inkl. Gichtgaskraftwerke; Anteil der Industriellen Tätigkeiten bezogen auf das Jahr 2021

Quelle: EUTL⁴

⁴ https://climate.ec.europa.eu/document/download/8f79885d-c567-4db2-9711-71ee8a29a037_en?filename=policy_ets_registry_verified_emissions_2022_en_1.xlsx

Die Tabelle 3.2 stellt noch einmal im Detail dar, aus welchen Tätigkeiten sich die einzelnen Subsektoren zusammensetzen.

Tabelle 3.2: Entwicklung der ETS-Emissionen nach Tätigkeiten in Mio. t CO₂

Tätigkeit		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
20-99	Summe	481,0	461,2	455,6	452,8	437,6	422,8	363,3	320,3	355,1	353,3
20	Verbrennung ohne Gichtgase	338,4	318,3	312,5	309,8	292,5	280,3	226,3	191,2	218,3	225,2
21	Raffinerien	24,5	23,4	23,7	23,9	23,6	22,6	22,2	21,5	21,4	22,3
22-99	Industrielle Tätigkeiten	118,1	119,5	119,4	119,1	121,4	120,0	114,8	107,6	115,4	105,8
22	Kokereien	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	3,9	3,7	3,3	3,7	3,8
23	Metallerze	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
24	Roheisen und Stahl	28,2	28,6	29,5	28,6	29,9	30,1	28,3	25,1	28,3	26,4
20	Gichtgaskraftwerke	20,6	21,2	21,3	21,3	20,8	19,9	19,1	16,6	19,2	18,1
25	Eisenmetalle	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	3,3	2,9	3,2	2,8
26	Primäraluminium	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,0
27	Sekundäraluminium	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
28	Nichteisenmetalle	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8
29	Zementklinker	19,0	19,6	19,1	19,3	20,5	20,0	20,0	20,1	20,5	18,8
30	Kalk	9,3	9,3	9,2	9,1	9,3	9,4	8,8	8,2	8,8	8,7
31	Glas	3,7	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,7	3,6	3,7	3,7
32	Keramik	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	1,9	1,9	1,7

Tätigkeit		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
33	Mineralfasern	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
34	Gips	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
35	Zellstoff	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
36	Papier	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2	5,0	4,8	5,0	4,4
37	Industrieruß	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6
38	Salpetersäure	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3
39	Adipinsäure	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
40	Glyoxal und Glyoxylsäure	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41	Ammoniak	4,7	4,3	4,5	4,5	4,5	4,6	4,4	4,5	4,6	3,1
42	Grundchemikalien	8,0	8,4	8,0	8,3	8,3	8,0	7,6	7,9	8,0	6,9
43	Wasserstoff und Synthesegas	3,4	3,2	3,0	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,8	2,6
44	Soda	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5

Anmerkung: Verbrennungsanlagen ohne Gichtgaskraftwerke, Industrielle Tätigkeit inkl. Gichtgaskraftwerke

Quelle: EUTL

4 Die Subsektoren im Einzelnen

Subsektor 1 – Eisen und Stahl

Die Emissionen der Eisen- und Stahlerzeugung konzentrieren sich auf die sechs integrierten Hochofenstandorte in Deutschland (vergleiche Kapitel 5). Die einzelnen Standorte bestehen aus verschiedenen ETS-Anlagen. Dazu gehören in der Regel Kokereien, Hochöfen, Gichtgaskraftwerke und Weiterverarbeitungsanlagen. Die Anlage mit den höchsten Emissionen liegt in Duisburg, emittiert acht Millionen Tonnen CO₂ und wird von thyssenkrupp betrieben (Tabelle 4.1).



Tabelle 4.1: Eisen und Stahl – 30 größte Emittenten

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
1	DE 69	thyssenkrupp Steel Europe	Integriertes Hüttenwerk Duisburg	Duisburg	24	7,8	7,9	1 %
2	DE 53	Hüttenwerke Krupp Mannesmann	Glocke Duisburg	Duisburg	24	4,9	4,2	-14 %
3	DE 52	ROGESA Roheisengesellschaft Saar	Roheisenerzeugung Dillingen	Dillingen/Saar	24	4,3	4,0	-7 %
4	DE 43	Salzgitter Flachstahl	Glocke Salzgitter	Salzgitter	24	3,7	3,7	-2 %
5	DE 1132	Salzgitter Flachstahl	Kraftwerk Hallendorf	Salzgitter	20	3,6	3,6	-2 %
6	DE 1486	Hüttenwerke Krupp Mannesmann	Kraftwerk Huckingen	Duisburg	20	3,2	2,9	-10 %
7	DE 1228	ArcelorMittal Bremen	Block 4 Bremen	Bremen	20	2,5	2,5	-2 %
8	DE 1415	thyssenkrupp Steel Europe	Dampfkesselanlage Duisburg Hamborn	Duisburg	20	3,1	2,5	-20 %
9	DE 60	ArcelorMittal Bremen	Einheitliche Anlage Bremen	Bremen	24	2,3	2,1	-7 %
10	DE 1850	thyssenkrupp Steel Europe	Kraftwerk Hamborn Block 5	Duisburg	20	2,4	2,1	-14 %
11	DE 1411	thyssenkrupp Steel Europe	Heizkraftwerk Duisburg Hamborn	Duisburg	20	1,5	1,9	26 %
12	DE 65	thyssenkrupp Steel Europe	Kokerei Duisburg Schwelgern	Duisburg	22	1,9	1,8	-3 %
13	DE 1386	Vulkan Energiewirtschaft Oderbrücke	Dampfheizkraftwerk VEO	Eisenhüttenstadt	20	1,7	1,8	4 %
14	DE 70	ArcelorMittal Eisenhüttenstadt	Roheisen- und Stahlerzeugung	Eisenhüttenstadt	24	1,7	1,3	-25 %
15	DE 4137	Dillinger Hüttenwerke und ROGESA	Gichtgaskraftwerk Dillingen/Saar	Dillingen/Saar	20	1,2	1,0	-11 %
16	DE 49	Zentralkokerei Saar	Zentralkokerei Dillingen	Dillingen/Saar	22	1,1	1,0	-4 %

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
17	DE 45	ArcelorMittal Bremen	Kokerei Prosper (Ohne Kesselhaus)	Bottrop	22	0,3	0,5	63 %
18	DE 4151	BRE.M.A Warmwalz	Warmwalzwerk	Bremen	24	0,5	0,5	-8 %
19	DE 56	Dillinger Hüttenwerke	Stahlwerk Dillinger Hütte	Dillingen/Saar	24	0,4	0,4	3 %
20	DE 4100	RWE Power	Herdofenanlage Fortuna-Nord	Bergheim	22	0,4	0,4	-8 %
21	DE 3902	Dillinger Hüttenwerke	Grobblechwalzwerk 2	Dillingen/Saar	24	0,3	0,3	3 %
22	DE 2495	Salzgitter Flachstahl	Wärmöfen Warmbreitband-Walzwerk	Salzgitter	25	0,3	0,3	-10 %
23	DE 59	Saarstahl Aktiengesellschaft	Stahlwerk Saarstahl	Völklingen	24	0,3	0,2	-22 %
24	DE 44	ArcelorMittal Hochfeld	Stahlwerk Duisburg	Duisburg	24	0,2	0,2	-4 %
25	DE 203770	Fritz Winter Eisengießerei	Fritz Winter Eisengießerei Gmbh & Co. Kg	Stadtallendorf	25	0,2	0,2	-9 %
26	DE 206009	DK Recycling und Roheisen	Hochofenanlage	Duisburg	24	0,2	0,2	-26 %
27	DE 2496	Saarstahl Aktiengesellschaft	Walzwerk Nauweiler	Völklingen	24	0,1	0,1	-5 %
28	DE 41	Lech-Stahlwerke	Lech-Stahlwerke	Meitingen	24	0,2	0,1	-19 %
29	DE 40	Peiner Träger	Elektrostahlwerk – Einheitliche Anlage	Peine	24	0,1	0,1	-20 %
30	DE 202991	thyssenkrupp Steel Europe	Warmbandwerk 3	Bochum	24	0,2	0,1	-31 %
Summe						50,6	47,8	-6 %
Anteil der „Dirty Thirty“ am Subsektor							93 %	

Quelle: EUTL

Subsektor 2 – Zement und Kalk

Tabelle 4.2 zeigt die 30 größten Emittenten der Zement- und Kalkherstellung. Die Aufstellung der größten Emittenten listet lediglich drei Kalkanlagen. Die übrigen Anlagen sind der Zementindustrie zuzurechnen. Die größte Anlage in der Tätigkeit der Zement- und Kalkherstellung ist das Kalkwerk in Flandersbach südlich des Ruhrgebiets mit 1,8 Millionen Tonnen CO₂. Das Zementwerk mit den höchsten CO₂-Emissionen in Deutschland ist das Werk in Rüdersdorf (östlich von Berlin). Im Durchschnitt emittieren die dargestellten Zementwerke 0,6 Millionen Tonnen CO₂ pro Anlage.



Tabelle 4.2: Zement und Kalk – 30 größte Emittenten

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
1	DE 147	Rheinkalk	Werk Flandersbach-Anlage	Wülfrath	30	1,7	1,8	4 %
2	DE 81	CEMEX Zement	Zementwerk Rüdersdorf	Rüdersdorf	29	1,3	1,1	-9 %
3	DE 116	Dyckerhoff	Drehöfen Deuna	Deuna	29	1,1	1,0	-3 %
4	DE 74	Holcim	Werk Lägerdorf	Lägerdorf	29	1,1	1,0	-9 %
5	DE 109	HeidelbergCement	Zementwerk Burglengenfeld	Burglengenfeld	29	1,0	0,9	-16 %
6	DE 83	OPTERRA Zement	Zementwerk Karsdorf	Karsdorf	29	1,0	0,8	-12 %
7	DE 100	SCHWENK Zement	SCHWENK Werk Bernburg	Bernburg	29	0,8	0,8	0 %
8	DE 105	Dyckerhoff	Drehofenanlage 8 Lengerich	Lengerich	29	0,7	0,7	1 %
9	DE 103	Dyckerhoff	Drehöfen Göllheim	Göllheim	29	0,8	0,7	-4 %
10	DE 99	HeidelbergCement	Zementwerk Schelklingen	Schelklingen	29	0,8	0,7	-17 %
11	DE 80	SCHWENK Zement	SCHWENK WGS Standort Allmendingen	Allmendingen	29	0,7	0,7	-5 %
12	DE 149	Rheinkalk	Werk Hönnetal	Menden	30	0,8	0,7	-11 %
13	DE 94	HeidelbergCement	Zementwerk Lengfurt	Triefenstein	29	0,7	0,7	-4 %
14	DE 108	Spenner	Spenner Drehofenanlage	Erwitte	29	0,6	0,7	0 %
15	DE 89	HeidelbergCement	Zementwerk Geseke	Geseke	29	0,7	0,6	-7 %
16	DE 117	Gebr. Wiesböck & Co.	Werk Rohrdorf	Rohrdorf	29	0,8	0,6	-14 %

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
17	DE 84	SCHWENK Zement	SCHWENK Werk Karlstadt	Karlstadt	29	0,6	0,6	-3 %
18	DE 75	Holcim	Werk Höver	Sehnde	29	0,6	0,6	-3 %
19	DE 88	HeidelbergCement	Zementwerk Ennigerloh	Ennigerloh	29	0,5	0,5	-4 %
20	DE 82	SCHWENK Zement	SCHWENK WGS Standort Mergelstetten	Heidenheim	29	0,5	0,5	4 %
21	DE 110	Märker Zement	Drehrohrofen 7	Harburg	29	0,6	0,5	-17 %
22	DE 79	Holcim	Zementwerk Beckum-Kollenbach	Beckum	29	0,6	0,5	-8 %
23	DE 87	Hugo Miebach Söhne KG	Portlandzementwerk Wittekind	Erwitte	29	0,5	0,5	0 %
24	DE 85	OPTERRA Wössingen	Zementwerk Wössingen	Walzbachtal	29	0,5	0,5	4 %
25	DE 112	Holcim	Drehrohrofen Dotternhausen	Dotternhausen	29	0,5	0,5	-9 %
26	DE 111	HeidelbergCement	Zementwerk Hannover	Hannover	29	0,6	0,4	-26 %
27	DE 98	thomas Zement	Drehrohrofen Werk Erwitte	Erwitte	29	0,5	0,4	-19 %
28	DE 127	Fels-Werke GmbH	Kalkwerk DSO 5-8 Seesen	Seesen	30	0,3	0,3	-4 %
29	DE 3595	Südzucker AG	Kalkofen der Zuckerfabrik Zeitz	Zeitz	30	0,2	0,3	28 %
30	DE 104	Dyckerhoff	Drehofen 4 Lengerich	Lengerich	29	0,4	0,3	-12 %
Summe						21,3	19,9	-6 %
Anteil der „Dirty Thirty“ am Subsektor							73 %	

Quelle: EUTL

Subsektor 3 – Chemie

Im Chemiesektor werden die CO₂-Emissionen durch die Ammoniaksynthese und durch Etylencracker dominiert (Tabelle 4.3). Im EU-Emissionshandel werden die Emissionen nach dem Anlagenprinzip berichtet. Im Jahr 2022 war die Ammoniakanlage in Brunsbüttel mit 1,1 Millionen Tonnen CO₂ der größte Einzelmittent in dieser Tätigkeit. Auf Platz 2 liegt der Etylencracker in Böhlen (der Standort liegt neben dem Braunkohlekraftwerk Lippendorf). Für gewöhnlich betreibt ein Unternehmen mehrere Anlagen an einem Standort. So verantwortet BASF am Standort Ludwigshafen eine ganze Reihe von Anlagen und ist mit sechs Anlagen unter den größten 30 Chemieanlagen vertreten. In Summe emittieren diese sechs Anlagen von BASF zwei Millionen Tonnen CO₂. Überdies sind am Standort in Ludwigshafen noch weitere Industrieanlagen und einige Kraftwerke (in dieser Analyse nicht betrachtet) in Betrieb.

2022 sind bei der Ammoniaksynthese die Emissionen in der Größenordnung von etwa 30 Prozent deutlich zurückgegangen. Die Emissionsreduktionen sind bei den einzelnen Anlagen sehr ungleich verteilt. Auf jeden Fall erklären sie sich durch die gedrosselte Produktion aufgrund der hohen Erdgaspreise. Die höchste Emissionsreduktion in einem Umfang von 60 Prozent realisierte die BASF-Ammoniak-Anlage 3 in Ludwigshafen. Die Ammoniakherstellung in Piesteritz hat ihre Emissionen um 30 Prozent reduziert (im Jahr 2021 waren diese Anlagen noch die größten Emittenten in der Tätigkeit Chemie). In der Ammoniak-Anlage in Brunsbüttel von YARA sind die Emissionen hingegen um zwei Prozent angestiegen.



Tabelle 4.3: Chemie – 30 größte Emittenten

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
1	DE 205626	YARA Brunsbüttel	Ammoniakanlage	Büttel	43	1,1	1,1	2 %
2	DE 3596	Dow Olefinverbund	Ethylenanlage (Cracker) Böhlen	Böhlen	42	1,1	1,0	-15 %
3	DE 202455	SKW Stickstoffwerke Piesteritz	Ammoniakanlage 2	Lutherstadt Wittenberg	41	1,3	0,9	-32 %
4	DE 202457	SKW Stickstoffwerke Piesteritz	Ammoniakanlage 1	Lutherstadt Wittenberg	41	1,2	0,9	-30 %
5	DE 2196	Basell Polyolefine	Ethylenanlage OM6 Wesseling	Wesseling	42	0,9	0,8	-9 %
6	DE 201960	BASF	Ammoniak-Fabrik 4	Ludwigshafen	41	0,9	0,8	-12 %
7	DE 2294	INEOS Manufacturing Deutschland	Kracker 4, Geb. T21 Köln	Köln	42	0,8	0,8	-5 %
8	DE 2095	INEOS Manufacturing Deutschland	Kracker 5, Geb. S03 Köln	Köln	42	0,8	0,6	-21 %
9	DE 2299	BASF	Steamcracker 2	Ludwigshafen	42	0,5	0,5	0 %
10	DE 2198	Basell Polyolefine	Petrochemische Anlage	Münchsmünster	42	0,4	0,4	-2 %
11	DE 205274	INEOS Manufacturing Deutschland	Ammoniak-Anlage, Geb. O 07 Köln	Köln	41	0,6	0,4	-37 %
12	DE 2197	Basell Polyolefine	Ethylenanlage OM4 Wesseling	Wesseling	42	0,4	0,3	-18 %
13	DE 3597	Deutsche Gasrußwerke	Anlage zur Herstellung von Furnaceruß	Dortmund	37	0,3	0,3	-1 %
14	DE 206057	Linde Gas Produktionsgesellschaft	Werk 939, Leuna, Unit 824	Leuna	43	0,2	0,3	71 %
15	DE 201962	BASF	Ammoniak-Fabrik 3	Ludwigshafen	41	0,7	0,3	-60 %
16	DE 3398	Orion Engineered Carbons	Furnacerußanlage	Köln	37	0,3	0,2	-3 %

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
17	DE 202349	Linde Gas Produktionsgesellschaft	Leuna Sr 1,2	Leuna	43	0,4	0,2	-33 %
18	DE 201896	Evonik Operations	Wasserstoff-Anlage	Marl	43	0,2	0,2	-2 %
19	DE 202439	Solvay Chemicals	Solvay Chemicals Gmbh	Bernburg	44	0,2	0,2	-4 %
20	DE 2298	BASF	Steamcracker 1	Ludwigshafen	42	0,3	0,2	-39 %
21	DE 206021	Sasol Germany	Produktionskomplex Brunsbüttel	Brunsbüttel	42	0,2	0,2	-7 %
22	DE 201955	BASF	Wasserstoff-Anlage	Ludwigshafen	43	0,3	0,2	-48 %
23	DE 201954	BASF	Synthesegasanlage-Ab_2013	Ludwigshafen	43	0,2	0,2	2 %
24	DE 205571	YARA	Salpetersäureanlagen 2.01/2.02	Poppendorf	38	0,2	0,2	-7 %
25	DE 203800	Solvay Chemicals	Soda	Rheinberg	44	0,1	0,1	0 %
26	DE 203110	Vynova Wilhelmshaven	VCM-Anlage	Wilhelmshaven	42	0,1	0,1	-4 %
27	DE 203739	Huntsman Products	MSA-Anlage	Moers	42	0,2	0,1	-16 %
28	DE 202878	Evonik Superabsorber	Acrylsäure-/Acrylsäuresteranlage	Marl	42	0,1	0,1	-5 %
29	DE 204725	CIECH Soda Deutschland	Sodawerk Staßfurt	Staßfurt	44	0,1	0,1	-4 %
30	DE 203444	Rain Carbon Germany GmbH	RÜTGERS Basisaromaten	Castrop-Rauxel	42	0,1	0,1	-17 %
Summe						14,1	11,7	-17 %
Anteil der „Dirty Thirty“ am Subsektor							83 %	

Quelle: EUTL

Raffinerien

Die Raffinerie in Schwedt ist die mit den höchsten CO₂-Emissionen in Deutschland, gefolgt von den Raffinerien in Scholven (Ruhrgebiet) und Karlsruhe. Insgesamt berichten unter der Raffinerie-Tätigkeit nur 21 ETS-Anlagen (Tabelle 4.4).



Tabelle 4.4: Raffinerien – 30 größte Emittenten

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
1	DE 19	PCK Raffinerie	Glocke Schwedt	Schwedt	21	3,5	3,6	3 %
2	DE 4	Ruhr Oel	Ruhr Oel Gmbh -- Werk Scholven	Gelsenkirchen	21	3,0	3,1	2 %
3	DE 11	MIRO Mineraloelraffinerie Oberrhein	Werk 1 Und Werk 2 Karlsruhe	Karlsruhe	21	2,5	2,6	6 %
4	DE 31	Shell Deutschland	Raffinerie Wesseling	Wesseling	21	1,8	2,0	12 %
5	DE 20	TotalEnergies	Mineralölraffinerie Leuna	Spergau	21	1,6	1,9	19 %
6	DE 32	Shell Deutschland	Raffinerie Godorf	Köln	21	1,4	1,4	-2 %
7	DE 3	Ruhr Oel	Ruhr Oel Gmbh - Werk Horst	Gelsenkirchen	21	1,0	1,1	9 %
8	DE 16	BP Europa	Raffinerie Lingen	Lingen (Ems)	21	1,1	1,1	1 %
9	DE 7	BAYERNOIL Raffineriegesellschaft	Standort Neustadt	Neustadt	21	0,9	1,0	18 %
10	DE 10	Raffinerie Heide	Raffinerie Heide	Hemmingstedt	21	0,9	1,0	6 %
11	DE 5	OMV Deutschland Operations	Mineralölverarbeitung Burghausen	Burghausen	21	1,1	1,0	-13 %
12	DE 28	HOLBORN Europa Raffinerie	Raffinerie Hamburg	Hamburg	21	0,7	0,8	3 %
13	DE 1	Gunvor Raffinerie Ingolstadt	Raffinerie Ingolstadt	Ingolstadt	21	0,7	0,7	4 %
14	DE 978	ROMONTA	Schmierstoffraffinerie Amsdorf	Seegebiet Mansfelder Land	21	0,4	0,4	-3 %
15	DE 9	BAYERNOIL Raffineriegesellschaft	Standort Vohburg	Vohburg	21	0,4	0,4	7 %

	EUTL ID	Unternehmen	Anlage	Stadt	Tätigkeit	Emissionen (Mio. t CO ₂)		
						2021	2022	2022 vs. 2021
16	DE 13	H&R Chemisch-Pharmazeutische Spezialitäten	Raffinerie Salzbergen	Salzbergen	21	0,1	0,1	11 %
17	DE 33	H&R Ölwerke Schindler	Schmierstoffraffinerie Neuhof	Hamburg	21	0,1	0,1	-18 %
18	DE 14	Nynas	Raffinerie Hamburg	Hamburg	21	0,1	0,1	-60 %
19	DE 212260	HES Wilhelmshaven Tank Terminal	LSFO-Anlage HES Wilhelmshaven	Wilhelmshaven	21	0,1	0,0	-35 %
20	DE 6	TotalEnergies Bitumen Deutschland	Destillation und Nebenanlagen Brunsbüttel	Brunsbüttel	21	0,0	0,0	-3 %
21	DE 37	AVISTA OIL Deutschland	AVISTA OIL Deutschland GmbH	Uetze-Dollbergen	21	0,0	0,0	-15 %
Summe						21,4	22,3	4 %
Anteil der „Dirty Thirty“ am Subsektor							100 %	

Quelle: EUTL



5 Detailanalyse Eisen und Stahl

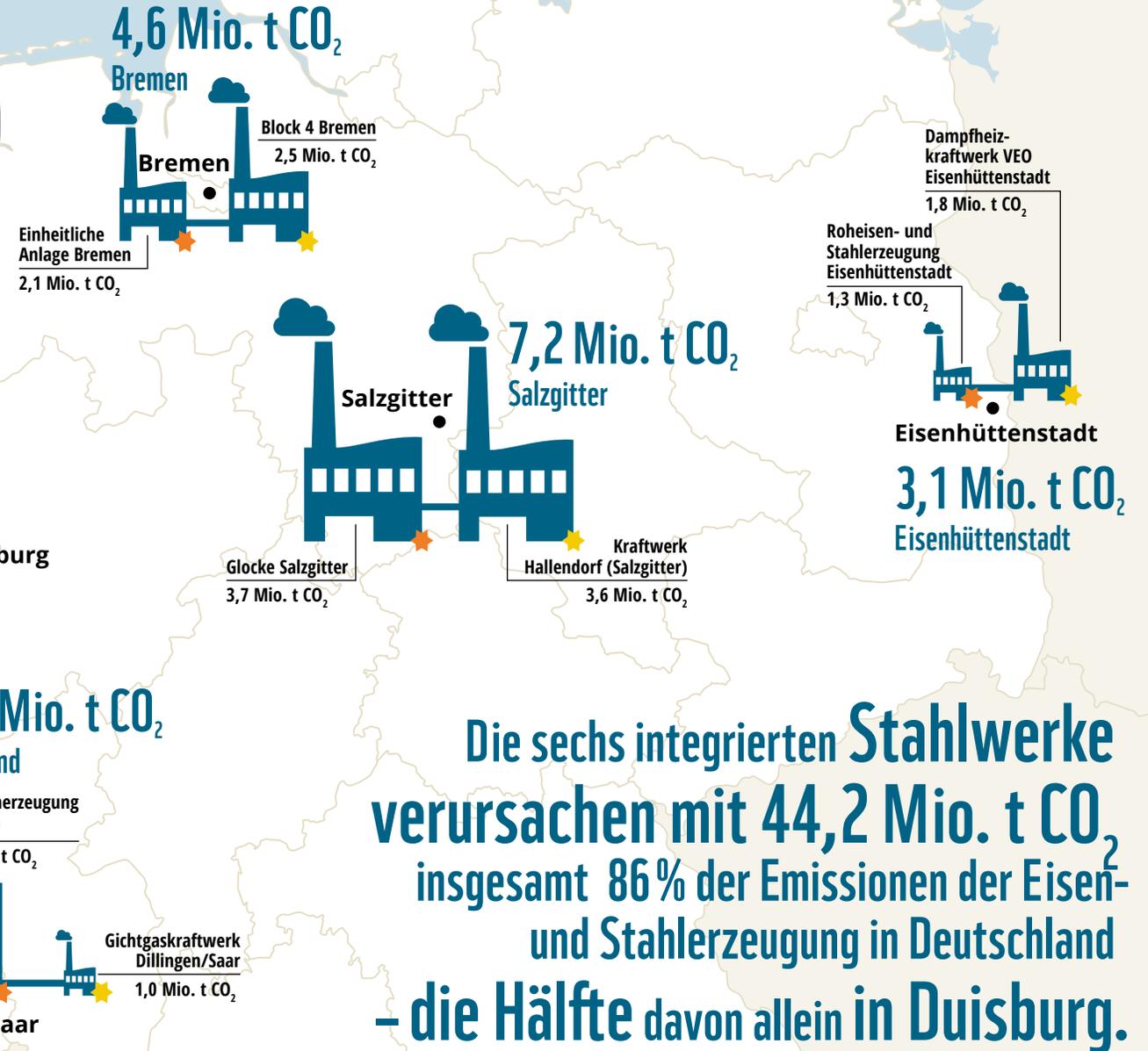
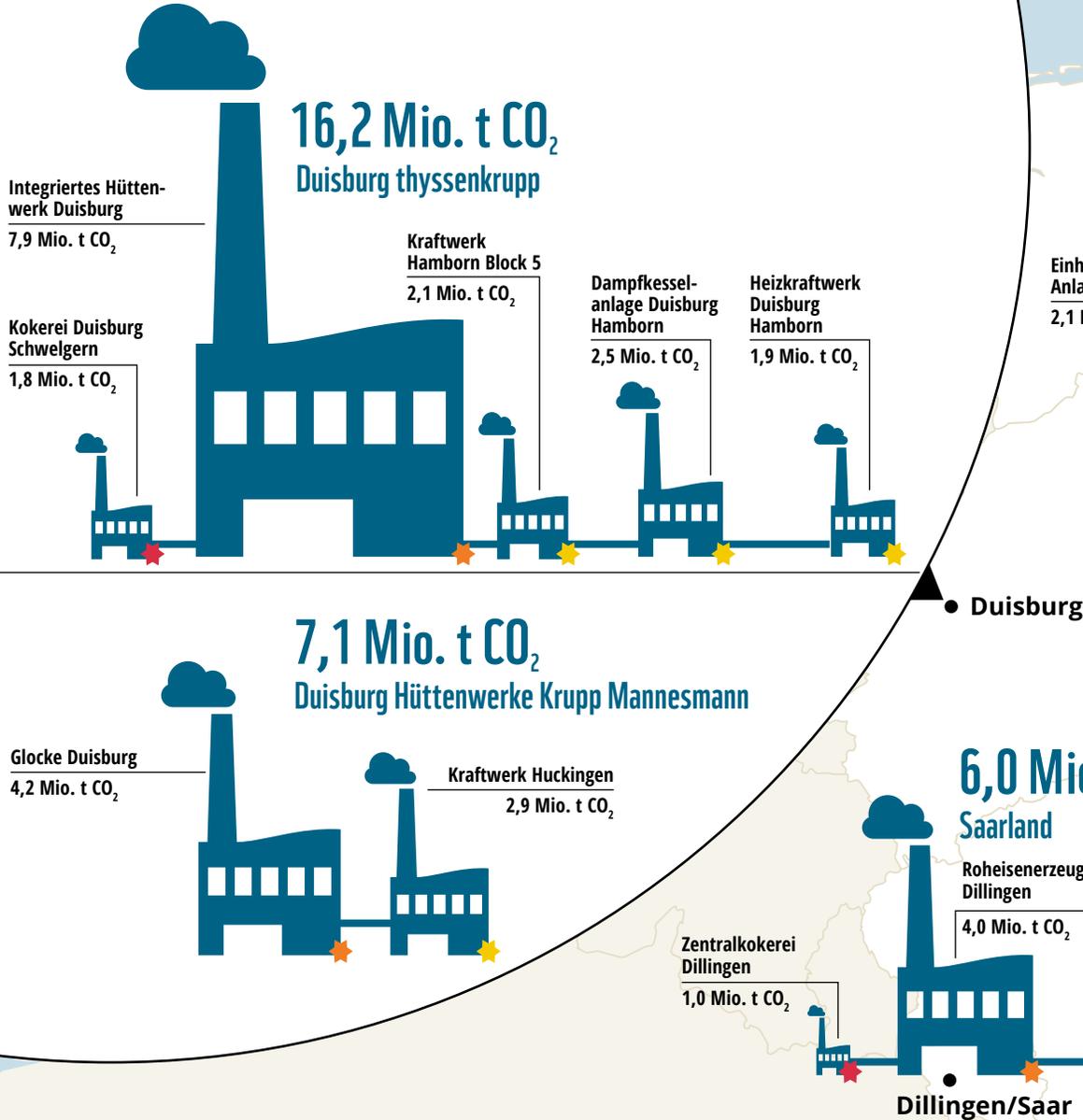
Tabelle 5.1 zeigt die sechs integrierten Stahlwerke Deutschlands. Dargestellt sind jeweils die Anlagen mit Emissionen in Höhe von mehr als einer Million Tonnen CO₂.

Duisburg beheimatet zwei große Stahlwerke. Sie emittieren über die Hälfte der CO₂-Emissionen aller integrierten Stahlwerke. Davon entfallen 16 Millionen Tonnen CO₂ auf den Standort von thyssenkrupp und sieben Millionen Tonnen CO₂ auf den Standort der Hüttenwerke Krupp Mannesmann (HKM).

Im Hochofenprozess fallen als Nebenprodukt sogenannte Gichtgase an. Gichtgase bestehen überwiegend aus Kohlendioxid und Kohlenmonoxid. Diese Gichtgase werden vom Hochofen teilweise verbraucht (z. B. im Winderhitzer), teilweise an andere Anlagen weitergeleitet (Kokereien, Stromerzeugung). Für die weitergeleiteten Gichtgase gilt, dass die Emissionen erst im

Gichtgaskraftwerk als Emissionen berichtet werden, weil erst im Kraftwerk die Freisetzung in die Luft erfolgt. Dies gilt auch für den Teil des CO₂ in den Gichtgasen, der bereits im Hochofen entstanden ist. In Deutschland sind die Gichtgaskraftwerke als eigenständige Anlagen im ETS erfasst. Die Gichtgaskraftwerke berichten ihre Emissionen unter Tätigkeit 20, während die Hochofen ihre Emissionen unter der Tätigkeit 24 berichten. Bei den beiden kleinsten integrierten Stahlwerken in Bremen und Eisenhüttenstadt entfallen über die Hälfte der Emissionen auf das Gichtgaskraftwerk. Diese Standorte verfügen über keine eigene Kokerei am gleichen Standort. Daher ist der Anteil der Emissionen des Gichtgaskraftwerks hier etwas höher. An den übrigen Standorten werden Kokereien betrieben. Bei HKM und in Salzgitter sind die Kokereien aber Teil des integrierten Stahlwerks und werden nicht separat berichtet.

Abbildung 5.1: CO₂-Emissionen integrierter Stahlwerke in Deutschland 2022



Die sechs integrierten Stahlwerke verursachen mit 44,2 Mio. t CO₂ insgesamt 86% der Emissionen der Eisen- und Stahlerzeugung in Deutschland – die Hälfte davon allein in Duisburg.

● Standort Integrierte Stahlwerke ★ Kokereien ★ Roheisen und Stahl ★ Gichtgaskraftwerke

Anmerkung: Rundungsbedingte Differenzen bei der Summenbildung; Quelle: EUTL

Tabelle 5.1: Integrierte Stahlwerke in Deutschland

EUTL ID	Anlage	Aktivität	Verifizierte Emissionen 2022 (Mio. t CO ₂)
Duisburg thyssenkrupp			16,2
DE 69	Integriertes Hüttenwerk Duisburg	24	7,9
DE 1415	Dampfkesselanlage Duisburg Hamborn	20	2,5
DE 1850	Kraftwerk Hamborn Block 5	20	2,1
DE 1411	Heizkraftwerk Duisburg Hamborn	20	1,9
DE 65	Kokerei Duisburg Schwelgern	22	1,8
Salzgitter			7,2
DE 43	Glocke Salzgitter	24	3,7
DE 1132	Kraftwerk Hallendorf	20	3,6
Duisburg Hüttenwerke Krupp Mannesmann			7,1
DE 53	Glocke Duisburg	24	4,2
DE 1486	Kraftwerk Huckingen	20	2,9
Saarland			6,0
DE 52	Roheisenerzeugung Dillingen/Saar	24	4,0
DE 4137	Gichtgaskraftwerk Dillingen/Saar	20	1,0
DE 49	Zentralkokerei Dillingen/Saar	22	1,0

EUTL ID	Anlage	Aktivität	Verifizierte Emissionen 2022 (Mio. t CO ₂)
Bremen			4,6
DE 1228	Block 4 Bremen	20	2,5
DE 60	Einheitliche Anlage Bremen	24	2,1
Eisenhüttenstadt			3,1
DE 1386	Dampfheizkraftwerk VEO	20	1,8
DE 70	Roheisen- und Stahlerzeugung	24	1,3
Summe			44,2

Anmerkung: Rundungsbedingte Differenzen bei der Summenbildung

Quelle: EUTL



Mehr WWF-Wissen
in unserer App.
Jetzt herunterladen!



iOS



Android

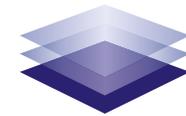


Auch über einen
Browser erreichbar.



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.



Initiative
Transparente
Zivilgesellschaft



WWF Deutschland
Reinhardtstraße 18 | 10117 Berlin
Tel.: +49 30 311777-700
info@wwf.de | wwf.de