Landesamt für Natur,
Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen

TREIBHAUSGAS-EMISSIONS-INVENTAR NRW 2023

LANUK-Fachbericht 170

LANUK
Kompetenz für ein lebenswertes Land

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **4**

1 Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen **13**

2 Entwicklung und aktueller Stand der THG-Emissionen in NRW **20**

2.1 Treibhausgasemissionen NRW im Jahr 2023 20

2.2 Emissionen der Sektoren im Jahr 2023 22

2.2.1 Sektor Energie 22

2.2.2 Sektor Energiewirtschaft 24

2.2.3 Sektor Industrie 26

2.2.4 Sektor Verkehr 27

2.2.5 Sektor Produktanwendung 29

2.2.6 Sektor Landwirtschaft 29

2.2.7 Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft 32

2.2.8 Sektor Abfall 33

2.3 Abschätzung der Unsicherheiten 34

2.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2023 36

2.4.1 Energiewirtschaft 41

2.4.2 Industrie 44

2.4.3 Verkehr 46

2.4.4 Haushalte und Kleinverbraucher 52

2.4.5 Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen 54

2.4.6 Produktanwendungen/ Sonstige 55

2.4.7 Landwirtschaft 56

2.4.8 Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft 59

2.4.9 Abfall 61

2.4.10 Zeitreihe der Treibhausgasemissionen 62

2.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen (EU-ETS) in Nordrhein-Westfalen 63

3 Nordrhein-Westfalen im nationalen und internationalen Vergleich **66**

3.1 Nordrhein-Westfalen im nationalen Vergleich 66

3.2 Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich 67

4 Ausblick **70**

5 Literatur **74**

Abbildungsverzeichnis **83**

Tabellenverzeichnis **86**

Zusammenfassung

Nordrhein-Westfalen unterhält ein Treibhausgas-Emissionsinventar, das sich an den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2006, 2019) orientiert. Die Treibhausgase (THG) Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas sowie HFC, PFC, SF_6 und NF_3 werden darin für die IPCC-Sektoren Energie, Industrieprozesse, Landwirtschaft, Abfall und Sonstige detailliert dokumentiert. Der Sektor Landnutzung/Landnutzungsänderung/Forstwirtschaft (LULUCF) wird nachrichtlich aufgeführt.

Treibhausgasemissionen NRW im Jahr 2023

Im Jahr 2023 wurden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 187,9 Mio. t CO_2-Äquivalente emittiert. Dies bedeutet eine Emissionsminderung von 14,0 % gegenüber dem Vorjahr 2022. Die Emissionen sinken im Berichtsjahr 2023 um rund 30,5 Mio. t CO_2-Äquivalente. Gegenüber dem Emissionsniveau von 1990 bedeutet dies eine Minderung von ca. 49 %.

Mit 38,4 % entstehen im Jahr 2023 deutlich weniger als die Hälfte der THG-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft (Abbildung 1). Weitere bedeutende Emissionssektoren sind die Industrie (27,2 %), der Verkehr (16,8 %) sowie Haushalte und Kleinverbraucher (11,9 %). Die Bereiche Landwirtschaft und Abfall verursachen 3,6 % bzw. 0,4 % der nordrhein-westfälischen Treibhausgas-Emissionen. Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, z. B. aus den Anlagen des Bergbaus und der Öl- und Gaswirtschaft, machen etwa 0,4 % der Emissionen aus. Durch Produktanwendungen wie beispielsweise Pkw-Klimaanlagen und Gebäudekälte entstehen etwa 1,4 % der THG-Emissionen. Zwischen den Jahren 1990 und 2005 sind erhebliche Minderungen der THG-Emissionen um rund 40 Mio. t CO_2-eq zu verzeichnen, die im Wesentlichen in den Sektoren Industrie (technische Maßnahmen/Strukturwandel), Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen (Grubengas aus Steinkohlezechen) und Abfall (Reduzierung/Erfassung von Deponiegasen) stattfinden. Im weiteren Verlauf zeigt sich im Jahr 2009 ein deutlicher durch die Wirtschaftskrise verursachter Rückgang der Emissionen. Die folgenden Jahre bis 2013 bringen insgesamt einen Anstieg auf Grund der konjunkturellen Erholung. Im Jahre 2014 folgt eine deutliche Reduzierung, die zu einem großen Teil auf die milde Witterung zurückzuführen ist. Es ist aber in NRW auch eine Reduzierung der Emissionen im Sektor **Energiewirtschaft** festzustellen, deren Ursache in einer Reduktion der Verstromung fossiler Brennstoffe liegt. Im Jahr 2015 setzt sich diese Tendenz noch fort. Dies gilt allerdings nicht mehr für das Jahr 2016, in dem nur wenige Kraftwerksblöcke abgeschaltet werden und auch neue Gaskraftwerke in Betrieb gehen. In den Jahren 2017 und 2018 sinken die Emissionen in der Energiewirtschaft weiter. Auch im Jahr 2019 ist eine fortschreitende Emissionsminderung im Sektor Energiewirtschaft festzustellen, deren Ursache in einer insgesamt geringeren Auslastung der Kraftwerke und der Stilllegung einzelner Kraftwerksblöcke liegt. Im Jahr 2020 setzt sich der deutliche Emissionsrückgang der Vorjahre fort. Große Emissionsrückgänge sind aus der sinkenden Verstromung von Braun- und Steinkohle zu verzeichnen, trotz der Inbetriebnahme des Kraftwerks Datteln 4. Emissionsmindernd wirken sich zudem der gestiegene CO_2-Preis sowie die Corona-Pandemie aus. Im Jahr 2021 entfällt auf Grund der witterungsbedingt niedrigen Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien ein erhöhter Anteil im Energiemix auf Braun- und Stein-

kohle. Dies hat einen Anstieg der Emissionen zur Folge. Der Energiemix und somit die Emissionsentwicklung des Sektors Energiewirtschaft wird im Jahr 2022 in hohem Maße durch die Folgen der Invasion Russlands in die Ukraine, den Stopp russischer Gaslieferungen nach Deutschland, einer damit verbundenen Steigerung der Energiepreise sowie den Vorbereitungen zur Bekämpfung einer drohenden Energiekrise geprägt. Der Rückgang der Stromerzeugung aus Kernenergie sowie krisenbedingt aus Erdgas hat in der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung einen vermehrten Einsatz von Stein- und Braunkohle und somit steigende Emissionen zur Folge.

Im Jahr 2023 belaufen sich die Treibhausgas-Emissionen der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen auf 72,1 Mio. t CO_2-eq. Sie liegen damit 25,0 Mio. t CO_2-eq, bzw. rund 26 % unter dem Emissionsniveau des Jahres 2022. Im Bundesdurchschnitt sinken die Emissionen des Sektors Energiewirtschaft gemäß dem UMWELTBUNDESAMT (2025) im gleichen Zeitraum mit rund 54,1 Mio. t CO_2-eq um rund 21 %. Der Sektor Energiewirtschaft verzeichnet damit auf Bundes- und Landesebene über alle Sektoren den stärksten Emissionsrückgang des Berichtsjahres 2023. Hintergrund ist unter anderem die im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunkene Kohleverstromung. Laut dem UMWELTBUNDESAMT (2025) spielen zudem der konsequente Ausbau der erneuerbaren Energien und der Wechsel von einem Stromexport- zu einem Stromimportüberschuss bei gleichzeitig gesunkener Energienachfrage infolge höherer Verbraucherpreise eine Rolle bei der Emissionsminderung in Deutschland. Die Erzeugung von Fernwärme (Heizwerke und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen) nimmt im Berichtsjahr 2023 vor allem bedingt durch die milderen Außentemperaturen ebenfalls ab (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Die erneuerbaren Energien stellen im Jahr 2023 bundesweit die wichtigste heimische Energiequelle dar (AG ENERGIEBILANZEN 2024).

Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge sinken die Emissionen aus der Kohleverstromung deutlich von 76,7 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2022 um rund 31 % auf 52,7 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2023. Im Hinblick auf die dort erfassten emissionshandelspflichtigen Anlagen sinken die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle dabei um 29,0 %, die Emissionen aus der Nutzung von Steinkohle in Kraftwerken der Energiewirtschaft vermindern sich um 38,6 %. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas sind in der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft im Jahr 2023 leicht um 1,9 % auf 6,8 Mio. t CO_2-eq gestiegen.

Die Emissionen im Sektor **Industrie** sinken im Jahr 2023 um 5,6 %, bzw. 3,0 Mio. t CO_2-eq von 54,1 Mio. t CO_2-eq auf 51,1 Mio. t CO_2-eq. Auf Bundesebene sinken die industriebedingten Emissionen im gleichen Zeitraum um 7 %. Auch hier wird der Emissionsrückgang durch den gesunkenen Einsatz fossiler Brennstoffe bestimmt. Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge sinken die Emissionen im Sektor Industrie aus dem Einsatz von Steinkohle um 17,3 %, die Emissionen aus der Nutzung von Erdgas vermindern sich um 3,1 %. Die Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie (Sektor 1A2a) sowie die Emissionen aus der Verarbeitung von Nichteisen-Metallen (Sektor 1A2b) zeigen zwischen den Jahren 2022 und 2023 in Nordrhein-Westfalen einen konstanten Verlauf. In allen übrigen Industriezweigen sind rückläufige Emissionswerte zu verzeichnen. Die Emissionen der Chemischen Industrie (Sektor 1A2c) sinken im Jahr 2023 um rund 12 % im Vergleich zum Vorjahr. Einen deutlichen Emissions-

rückgang von rund 16 % hat ebenfalls die Verarbeitung Nichtmetallischer Minerale (Sektor 1A2f) zu verzeichnen. Die Emissionen der Papierindustrie und der Nahrungsmittelindustrie sinken um 12 %, bzw. 11 % gegenüber dem Vorjahr 2022. Treiber der Emissionsentwicklung sind laut AG ENERGIEBILANZEN (2024) und UMWELTBUNDESAMT (2025) eine negative konjunkturelle Entwicklung sowie Produktionsrückgänge aufgrund der hohen Energiepreise und gestiegenen Herstellungskosten. In ihrem Jahresbericht gibt die AG ENERGIEBILANZEN (2024) an, dass aufgrund von hohen Energiepreisen und Lieferproblemen bei wichtigen Vorleistungen bzw. Vorprodukten die Produktion im Produzierenden Gewerbe im Jahr 2023 um rund 2 %, im Verarbeitenden Gewerbe um rund 1 % abnahm. Die energieintensiven Wirtschaftszweige sind von den Energiepreissteigerungen dabei besonders betroffen. Auf Bundesebene verzeichnen der AG ENERGIEBILANZEN (2024) zur Folge die „Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“, die „Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus“, die „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau“ sowie die „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ überdurchschnittlich starke Produktionsrückgänge. Auch der INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2023) attestiert der energieintensiven NRW-Industrie überdurchschnittliche Produktionsrückgänge im Jahr 2023. Die Produktionsindices der einzelnen Wirtschaftszweige belegen diesen Trend (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025A). Die AG ENERGIEBILANZEN (2024) geht davon aus, dass die hohen Energiepreise in allen Wirtschaftszweigen zusätzliche Anreize zur Nutzung bislang ungenutzter Effizienzpotenziale entfalten könnten. Diese könnten durch entsprechende Einspar- und Substitutionsbemühungen zu einem weiteren Rückgang der energiebedingten Emissionen führen. Allerdings ist auch eine Stilllegung energieintensiver Produktionsprozesse nicht auszuschließen. Der Energieverbrauch in der NRW-Industrie sinkt 2023 um 5,8 % (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024).

Die Emissionen im **Verkehrssektor** entsprechen im Jahr 2023 etwa den Emissionen des Vorjahres. Die Emissionsminderung liegt bei 0,5 %. Auf Bundesebene hat das UMWELTBUNDESAMT (2025) für den Verkehrssektor eine leichte Emissionsminderung von 1,7 % herausgegeben. Das UMWELTBUNDESAMT (2025) begründet diese Minderung hauptsächlich durch einen geringeren Dieselverbrauch durch schwere Nutzfahrzeuge im Straßenverkehr. Die AG ENERGIEBILANZEN (2024) postuliert in ihrem Jahresbericht, dass der Verbrauch von Dieselkraftstoff im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr um 4 % abnahm, gleichwohl der Absatz jedoch immer noch fast doppelt so hoch wie der der Ottokraftstoffe war. Diese verzeichneten jedoch auch einen deutlichen Rückgang.

Mit einer verminderten Fahrleistung im Bereich der Lastkraftwagen sowie Last- und Sattelzüge von -1,5 % lässt sich die Aussage des Umweltbundesamtes gemäß des Emissionskatasters Straßenverkehr NRW auf Nordrhein-Westfalen übertragen. Die AG ENERGIEBILANZEN (2024) führt den Rückgang des gewerblichen Pkw- und Lkw-Verkehrs auf die konjunkturelle Abschwächung der Wirtschaft zurück. Auf Landesebene sinken die Emissionen aus dem Betrieb von Lastkraftwagen sowie Last- und Sattelzügen im Berichtsjahr 2023 dementsprechend um 1,5 % bzw. 1,6 % gegenüber dem Vorjahr. Verglichen mit dem Jahr 2022 zeigen die Emissionen aus dem Pkw-Verkehr, trotz der nach wie vor hohen Kraftstoffpreise, einen weitgehend konstanten Verlauf. Die Emissionen im Bereich Pkw steigen im Berichtsjahr 2023 leicht um 0,4 % auf 18,7 Mio. t CO_2-eq. Dies geht einher mit einer gestiegenen Fahrleistung von rund

2,1 %. Die im vergangenen Jahr neu zugelassenen Elektrofahrzeuge im Pkw-Bestand wirken hingegen emissionsmindernd. Der Bestand an Elektrofahrzeugen nimmt zwischen dem 01.01.2023 und dem 01.01.2024 in Nordrhein-Westfalen um 38 % zu (KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2023, 2024). Die Emissionen aus leichten Nutzfahrzeugen bleiben mit einer Minderung von 0,4 % relativ konstant. Leichte Emissionssteigerungen werden mit 1,2 % für die nordrhein-westfälische Busflotte ausgewiesen. Insgesamt ermittelt das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW für den Straßenverkehr in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 Emissionen in Höhe von 28,1 Mio. t CO_2-eq bei einer leicht gestiegenen Gesamtfahrleistung über alle Fahrzeugklassen von 1,8 %. Dies entspricht einer Minderung von 0,1 % gegenüber dem Vorjahr 2022.

Im Schienenverkehr gehen die Emissionen im Berichtsjahr 2023 im Vergleich zum Vorjahr um 3,9 % zurück. Auch in der Binnenschifffahrt sind die Emissionen mit -6,0 % deutlich rückläufig. Im Gegensatz dazu sind im Bereich des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 weitere Steigerungen der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. Gemäß DESTATIS (2024) haben sich die Passagierzahlen an den Hauptverkehrsflughäfen um rund 18 % gegenüber dem Vorjahr erhöht. Auch der Verbrauch von Flugkraftstoffen nimmt im Berichtsjahr 2023 erneut zu (AG ENERGIEBILANZEN 2024). In Nordrhein-Westfalen steigen die Emissionen im Bereich des Flugverkehrs im Jahr 2023 um 7,8 % an. Diese Emissionssteigerung deckt sich mit der vom UMWELTBUNDESAMT (2024) herausgegebenen Emissionserhöhung von 8,0 % für den nationalen Luftverkehr auf Bundesebene. Damit erreicht der Treibhausgas-Ausstoß des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 ein Niveau von gut 375 Tsd. t. (Zum Vergleich: Im Jahr 2019 betragen die Emissionen in diesem Sektor 489 Tsd. t, im Corona-Krisenjahr 2020 203 Tsd. t.)

Im Sektor 1A4-5 **Haushalte und Kleinverbrauch** sinken die Emissionen im aktuellen Bilanzjahr 2023 um 1,7 Mio. t CO_2-eq, bzw. wie im Bundesdurchschnitt um 6,9 % auf 22,3 Mio. t CO_2-eq (UMWELTBUNDESAMT 2024). Im Jahr 2023 liegt die Zahl der Gradtage unter dem Niveau des langjährigen Mittels. Dies weist grundsätzlich auf ein höheres durchschnittliches Temperaturniveau im Berichtsjahr und eine damit verbundene Reduzierung des Energiebedarfs zur Erzeugung von Raumwärme hin (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Die im Vergleich zum Vorjahr mildere Witterung sowie die anhaltenden Einspar- und Substitutionsbemühungen der Verbraucher infolge der hohen Energiepreise führt zu einer Verringerung der Emissionen in diesem Sektor. Auch der Zubau von Wärmepumpen wirkt sich laut dem UMWELTBUNDESAMT (2023) positiv auf die Emissionsentwicklung im Gebäudebereich aus. Gegenläufig wirken sich mutmaßlich die gestiegenen Heizölkäufe aus, da der Preis für diesen Energieträger gegenüber dem Krisenjahr 2022 wiederum gesunken ist (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Die AG Energiebilanzen geht zudem davon aus, dass die demografische Entwicklung sowie der anhaltende Trend zu kleineren Haushalten, aber steigender durchschnittlicher Wohnfläche, einen verbrauchssteigernden Einfluss auf die Entwicklung des Energieverbrauchs und damit auf die Emissionsentwicklung hatten.

Im Bereich **Produktanwendung/Sonstige** ist im Jahr 2023 eine deutliche Emissionsminderung um 17,1 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Emissionen dieses Sektors entstehen u. a. in Pkw- und Gebäudeklimaanlagen. Die Entwicklung der Emissionen in diesem Be-

reich unterliegt in Abhängigkeit von der Einführung neuer Technologien jährlichen Schwankungen. Wie im übrigen Industriesektor führten auch im Bereich der Produktanwendungen die negative konjunkturelle Entwicklung sowie gestiegene Herstellungskosten zu Produktionsrückgängen und folglich Emissionsminderungen (UMWELTBUNDESAMT 2025).

Im Sektor **Landwirtschaft** sind die Emissionen im Berichtsjahr 2023 mit einer Emissionsminderung von 0,6 % nahezu konstant geblieben. Sie belaufen sich auf 6,7 Mio. t CO_2-eq. Rund 75 % der Emissionen sind auf die Tierhaltung, weitere 25 % auf die Nutzung landwirtschaftlicher Böden zurückzuführen. Der Emissionsrückgang resultiert in erster Linie aus einer Reduktion der Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden und einer verminderten Anwendung von Kalk und Harnstoff. Weitere Gründe sind in den weiter abnehmenden Tierbeständen zu finden. Im Hinblick auf die vergangenen zehn Jahre ist der Rinderbestand in Nordrhein-Westfalen um 17,0 % gesunken. Im nordrhein-westfälischen Milchkuhbestand ist in der Langfristentwicklung seit dem Jahr 2014 eine Minderung von 14,6 % zu verzeichnen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024A).

Im Sektor **Abfall** ist im Berichtsjahr 2023 ebenfalls ein konstanter Emissionsverlauf zu verzeichnen. Mit Emissionen in Höhe von 0,7 Mio. t CO_2-eq entsprechen die Emissionen des Sektors dem Niveau des Vorjahres 2022.

Neue Erkenntnisse aus der aktuellen Bundeswaldinventur zeigen für die vergangenen Jahre erheblich höhere Emissionen im **Landnutzungssektor**. In diesem Sektor werden die Auswirkungen von Landnutzung, der Landnutzungsänderungen sowie der Forstwirtschaft auf die Treibhausgasemissionen zusammengefasst. Die Kategorie Wald umfasst Laub-, Nadel- und Mischwaldflächen, in der Kategorie Ackerland werden Emissionen aus Ackerlandkulturen, Hopfen-, Wein- sowie Obstanbauflächen betrachtet. Emissionen aus der klassischen Grünlandnutzung (Wiesen, Weiden und Nassgrünland) sowie Gehölze werden in der Kategorie Grünland dargestellt. In der Kategorie Feuchtgebiete werden Emissionen aus terrestrischen Feuchtgebieten, Gewässern und dem Torfabbau summiert. Flächen zu Wohn-, Produktions- und Verkehrszwecken sowie innerstädtische Grünflächen sind in der Kategorie Siedlungen zusammengefasst. Die Daten werden dem LANUK jährlich vom Thünen-Institut zur Verfügung gestellt.

In Summe ergibt sich für Nordrhein-Westfalen in den vergangenen Jahren eine Einbindung insbesondere von Kohlendioxid in Laub-, Nadel- und Mischwaldflächen sowie Grünland. Die aktuellen Emissionswerte des Thünen-Instituts zeigen, dass der Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) erstmals mehr Kohlendioxid freisetzt als gebunden wird. Im Berichtsjahr 2023 entstehen aus dem LULUCF-Sektor in Nordrhein-Westfalen Emissionen in Höhe von 4,4 Mio. t CO_2-eq. Das THÜNEN-INSTITUT (2025) führt als Emissionsquellen organische Böden aller Landnutzungskategorien sowie Waldbiomasse an. Letztere galt in den vergangenen Jahren als Hauptsenke für Treibhausgasemissionen. Zur Erstellung des aktuellen Inventars wurden durch das Thünen-Institut zahlreiche methodische Verbesserungen umgesetzt, die nach der Neuberechnung der Zeitreihen zu z. T. deutlich höheren Treibhausgas-Emissionen des LULUCF-Sektors führten. In die Berechnung der Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft gehen für die Berichterstattung des

Jahres 2023 erstmalig die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur ein. Neben der Berücksichtigung der vierten Bundeswaldinventur besteht eine maßgebliche Veränderung in der Datengrundlage in der erstmaligen Bilanzierung von Emissionen aus mineralischen Böden unter Ackerland und Grünland. Die Einführung einer neuen, hochauflösenden Bodenkarte sowie eines stark verbesserten hydrologischen Modells durch das Thünen-Institut führen darüber hinaus zu abweichenden Emissionswerten in der Zeitreihe. Die sehr deutliche Zunahme der Treibhausgasemissionen seit dem Dürrejahr 2018 ist laut dem THÜNEN-INSTITUT (2025) im Wesentlichen auf Waldschäden infolge der Trockenheit und den damit zusammenhängenden Kalamitäten zurückzuführen. Die Dürrejahre haben zu einem großflächigen Absterben von produktiven, aber gegen den Klimawandel nicht widerstandsfähigen Fichtenmonokulturen geführt. Deshalb konnte der Wald in diesem Zeitraum die Emissionen aus anderen Quellen, wie trockengelegten Moorböden, anders als vor der Dürre, nicht mehr überwiegend kompensieren und wurde sogar selbst eine CO_2-Quelle (THÜNEN-INSTITUT 2025, UMWELTBUNDESAMT 2025). Die Ergebnisse zeigen die hohe Vulnerabilität des Sektors gegenüber Umweltveränderungen und verdeutlichen zugleich die Bedeutung sich stetig verbessernder Datengrundlagen für eine realistische Emissionsbewertung. Die Treibhausgasemissionen des LULUCF-Sektors werden im Treibhausgas-Emissionsinventars NRW nur nachrichtlich aufgeführt und haben somit keinen Einfluss auf die jährlich berichteten Gesamtemissionen.

Insgesamt ergeben sich im Jahr 2023 **Gesamtemissionen** in Höhe von 187,9 Mio. t CO_2-eq. Sie liegen damit um 14,0 % unter dem Emissionsniveau des Vorjahres. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 sind die Emissionen im Jahr 2023 um 49 % gesunken.

Abbildung 1: Zeitreihe der THG-Emissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren von 1990 bis 2023 sowie eine Vorjahresabschätzung für das Berichtsjahr 2024

Tabelle 1: Überblick über die Treibhausgas-Emissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023

IPCC-Sektor	Bezeichnung	Emissionen	Anteil
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente	%
	Gesamtemissionen NRW	**187.883**	**100,0**
1	**Energie**	**171.652**	**91,4**
1A	**Einsatz von Brennstoffen**	**170.992**	**91,0**
1A1	**Energiewirtschaft**	**72.092**	**38,4**
1A1a	Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung	63.062	33,6
1A1b	Raffinerien	6.767	3,6
1A1c	sonstige Energieindustrie	2.263	1,2
1A2*	**Industrie**	**44.996**	**23,9**
1A2a	Eisen und Stahl	26.147	13,9
1A2b	Nichteisen-Metalle	1.035	0,6
1A2c	Chemische Industrie	11.575	6,2
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	1.009	0,5
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	1.021	0,5
1A2f	Nichtmetallische Minerale	2.911	1,5
1A2m	Sonstige	1.299	0,7
1A3	**Verkehr**	**31.587**	**16,8**
1A3a	Flugverkehr	375	0,2
1A3b	Straßenverkehr	28.090	15,0
1A3c	Schienenverkehr	115	0,1
1A3d	Schiffsverkehr	1.085	0,6
1A3e	Sonstiger Verkehr	1.921	1,0
1A4-5	**Haushalte und Kleinverbrauch/Sonstige**	**22.317**	**11,9**
1B	**Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen**	**660**	**0,4**
1B1	**Feste Brennstoffe**	**68**	**0,0**
1B2	**Öl und Erdgas**	**592**	**0,3**
1B2a	Ölwirtschaft	132	0,1
1B2b	Gaswirtschaft	460	0,2
1C	**CO_2-Transport und Speicherung**	**-**	**-**
2	**Industrieprozesse**	**8.748**	**4,7**
2A	**Mineralproduktion**	**5.565**	**3,0**
2A1	**Zementherstellung**	**3.492**	**1,9**
2A2	**Kalkherstellung**	**1.841**	**1,0**
2A3	**Glasherstellung**	**195**	**0,1**
2A4-5	**Sonstige**	**37**	**0,0**
2B	**Chemische Industrie**	**307**	**0,2**
2B1	**Ammoniakproduktion**	**302**	**0,2**
2B2-3	**Salpetersäure/Adipinsäureproduktion**	**-**	**-**
2B4-10	**Sonstige**	**5**	**0,0**
2C	**Metallproduktion**	**246**	**0,1**
2C1-2	**Eisen- und Stahlherstellung**	**-**	**-**
2C3	**Aluminiumherstellung**	**226**	**0,1**
2C4-7	**Sonstige**	**20**	**0,0**
2D-H	**Produktanwendungen/Sonstige**	**2.575**	**1,4**
3	**Landwirtschaft**	**6.735**	**3,6**
	Tierhaltung	**4.778**	**2,1**
3A	**Fermentation/Darmgärung**	**3.116**	**1,7.4**
3B	**Düngerwirtschaft/Güllemanagement**	**1.662**	**0,9**

IPCC-Sektor	Bezeichnung	Emissionen	Anteil
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente	%
	Bodennutzung	**1.957**	**1,0**
3C	Reisanbau	-	-
3D	Landwirtschaftliche Böden	1.554	0,8
3E	Brandrodung	-	-
3F	Verbrennung von Ernterückständen auf der Fläche	-	-
3G	Kalkung	223	0,1
3H	Harnstoffanwendung	34	0,0
3I	Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel	-	-
3J	Sonstige	146	0,1
4	**Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft**	**4.351**	**2,3**
4A	Wald	3.460	1,8
4B	Acker	1.308	0,7
4C	Grünland	-456	-0,2
4D	Feuchtgebiete	163	0,1
4E	Siedlungen	-124	-0,1
4F	Sonstiges Land	-	-
4G	Holzprodukte	-	-
4H	Andere Bereiche	-	-
5	**Abfall und Abwasser**	**748**	**0,4**
5A	Entsorgung fester Abfälle	146	0,1
5B	Biologische Behandlung von festen Abfällen	144	0,1
5C	Abfallverbrennung	-	-
5D	Abwasserbehandlung und -einleitung	457	0,2
5E	Andere Bereiche	1	0,0

Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in Nordrhein-Westfalen (2023)

Emissionen der Energiewirtschaft

55 % Emissionsrückgang seit 1990 durch Dekarbonisierung der Energieerzeugung

Emissionen der Industrie

46 % Emissionsreduktion seit 1990 durch Strukturwandel und technische Verbesserungen

etwa **3/4** der Emissionen entstehen in der **Eisen- und Stahlindustrie** und **chemischen Industrie**

Emissionen des Verkehrssektors

lediglich **13 %** Emissionsreduktion seit 1990

89 % der Emissionen entfallen auf den Straßenverkehr

Emissionen der verschiedenen Treibhausgase

CO_2 macht **94 %** der gesamten Treibhausgas-Emissionen aus

Treibhausgas-Emissionen 2023

188 Mio. t CO2-eq

- 49 % seit 1990

Jährlicher Trend der Treibhausgas-Reduktion

Emissionen des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch

Seit 1990 sind die Emissionen um **40 %** gesunken. Dieser Sektor ist maßgeblich durch die Witterung geprägt.

Emissionen der Landwirtschaft

71 % der Emissionen entfallen auf die Tierhaltung; davon **3/4** auf die Rinderhaltung

LULUCF-Sektor

ist von einer Senke zu einer **Quelle** für Treibhausgase geworden; maßgeblich bedingt durch die massiven Waldschäden der letzten Jahre

Anteil der Erneuerbaren an der Stromeinspeisung[1]

24,5 %
(Vorjahr: 17,6 %)

Nordrhein-Westfalen im Vergleich

28 % der bundesweiten Emissionen entfallen auf NRW

Platz 40 weltweit würde NRW als eigener Staat belegen

Emissionstrends der Sektoren:

Quellen: 1) Landesbetrieb IT.NRW (2025); Icons erstellt von Freepik, bereitgestellt über flaticon.com

1 Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen

Treibhausgase (THG) sind gasförmige Stoffe, die zum Treibhauseffekt beitragen, indem sie einen Teil der Infrarotstrahlung, die von der Erdoberfläche abgegeben wird, absorbieren. Die Energie dieser Strahlung verbleibt so teilweise in der Erdatmosphäre und wird nicht an das Weltall abgegeben. Es gibt Treibhausgase natürlichen Ursprungs und Treibhausgase, die anthropogen, also vom Menschen verursacht sind.

Am 11. Dezember 1997 wurde bei einer Konferenz in Kyoto in Japan das sogenannte Kyoto-Protokoll als Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention (UNFCCC 1997) der Vereinten Nationen mit dem Ziel des Klimaschutzes beschlossen. Das am 16. Februar 2005 in Kraft getretene und 2012 ausgelaufene Abkommen schrieb erstmals verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen fest, welche die hauptsächliche Ursache der globalen Erwärmung sind. Mittlerweile wurde in Nachfolge am 12. Dezember 2015 das Paris-Abkommen (UNFCCC 2015) verabschiedet, das sich das Ziel setzt, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C, wenn möglich auf 1,5 C, über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Die Bundesrepublik Deutschland hatte sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, ihre THG-Emissionen bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 21 % zu senken. Im Dezember 2015 haben sich in Paris bei der UN-Klimakonferenz 197 Staaten auf ein neues, globales Klimaschutzabkommen geeinigt. Das Abkommen trat am 4. November 2016 in Kraft, nachdem es von 55 Staaten, die mindestens 55 % der globalen Treibhausgase emittieren, ratifiziert wurde. Unter den Staaten, die das Abkommen ratifiziert haben, befinden sich die Europäische Union (EU) und die Bundesrepublik Deutschland (Ratifikation am 5. Oktober 2016).

Die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris bildet auf nationaler Ebene die Grundlage für das Bundes-Klimaschutzgesetz, das im Dezember 2019 verabschiedet worden ist (BMU 2019). Gemäß der ersten Fassung des Gesetzes hat sich die Bundesrepublik verpflichtet die THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber dem Basiswert des Jahres 1990 zu senken. Als langfristiges Ziel wurde die Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050 festgelegt. Zusätzlich wurden zulässige jährliche CO_2-Emissionsmengen, d. h. definierte Minderungsziele für die einzelnen Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und Abfall festgelegt. Mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes im Juni 2021 verschärft die Bundesregierung die Klimaschutzvorgaben und verankert das Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045. Das Minderungsziel für das Jahr 2030 steigt um 10 Prozentpunkte auf mindestens 65 % gegenüber dem Basiswert des Jahres 1990 (BMU 2019, 2021). Die Sektorziele für die Jahre 2020 bis 2030 wurden entsprechend dem Gesamtminderungsziel von 65 % bis 2030 angepasst. Neu hinzugekommen sind die Sektorziele für den Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) (UMWELTBUNDESAMT 2024A). Neben den Klimaschutzzielen erfordert das novellierte Klimaschutzgesetz des Jahres 2021 zudem ein Klimaschutzprogramm mit konkreten Maßnahmen, um den Gesamtausstoß an Treibhausgasen in Deutschland zu reduzieren. Im Jahr 2024 wurde das Bundesklimaschutzgesetz erneut angepasst. Die beschriebenen Klimaschutzziele behalten auch in der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 17. Juli 2024 ihre Gültigkeit. Auch die einzelnen Sektorziele bleiben erhalten. Sie verlieren jedoch ihre Relevanz für

die Ermittlung von sektorspezifischen Sofortmaßnahmen. Diese werden künftig auf Basis aggregierter Jahresemissionsgesamtmengen für alle Sektoren bestimmt (UMWELTBUNDESAMT 2024A).

Nordrhein-Westfalen steht als wichtiger Industriestandort und bevölkerungsreichstes Bundesland vor der Herausforderung, seinen Beitrag zum Erreichen der deutschen Klimaschutzziele zu leisten. Dazu hat der nordrhein-westfälische Landtag am 23. Januar 2013 das erste Klimaschutzgesetz in Deutschland verabschiedet. Die Neufassung des Klimaschutzgesetzes aus Juli 2021 verschärft die bislang bestehenden Ziele deutlich. Wurde im ersten NRW-Klimaschutzgesetz des Jahres 2013 noch eine Minderung für das Jahr 2050 von mindestens 80 % im Vergleich zum Jahr 1990 festgeschrieben, so wird nun auch im nordrhein-westfälischen Klimaschutzgesetz das Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 verankert. Bis zum Jahr 2030 sind Emissionsminderungen von 65 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 vorgesehen, bis zum Jahr 2040 sollen die Emissionen um 88 % sinken (MWIKE NRW 2025).

Zur Dokumentation der Emissionsentwicklung hat Nordrhein-Westfalen 2008 ein Treibhausgas-Emissionsinventar eingerichtet, das sich an den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) orientiert (IPCC 2006, 2019) und durch das LANUK NRW jährlich fortgeschrieben wird. In diesem Inventar werden die jährlichen Emissionen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid/Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Distickstoffmonoxid (N_2O) sowie wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF_6) bilanziert. In der Fortführung der Treibhausgas-Berichterstattung nach dem Kyoto-Zeitraum gehört ab 2013 noch Stickstofftrifluorid (NF_3) zu den bilanzierten Stoffen (IPCC 2006, 2019). Dieser Stoff wird in der Elektronikindustrie (Herstellung von Flachbildschirmen, Solarindustrie) eingesetzt, spielt in Deutschland aber eine untergeordnete Rolle. Die Emissionen für NRW liegen in der Größenordnung von wenigen Tausend Tonnen CO_2-Äquivalenten.

Die jährlichen Emissionen der Treibhausgase werden im THG-Emissionsinventar nach den IPCC-Sektoren Energie, Industrieprozesse, Landwirtschaft, Abfall und Sonstige detailliert dokumentiert (IPCC 2006, 2019). Der Sektor Landnutzung/Landnutzungsänderung/Forstwirtschaft (LULUCF) wird nachrichtlich aufgeführt. Eine Zeitreihenanalyse einzelner Sektoren des THG-Emissionsinventars kann zur Überprüfung eingeleiteter Klimaschutzmaßnahmen herangezogen werden.

CO_2 entsteht vor allem bei Verbrennungsvorgängen, während N_2O in größerem Umfang hauptsächlich bei Industrieprozessen und in der Landwirtschaft emittiert wird. CH_4 tritt insbesondere als flüchtige Emission aus Brennstoffen auf, z. B. im Steinkohlebergbau und der Öl- und Gaswirtschaft, außerdem in der Landwirtschaft und bei Abfalldeponien. Die Treibhausgase HFC, PFC und SF_6 werden u.a. bei Produktanwendungen wie Pkw-Klimaanlagen, Anlagen für Gewerbe- und Industriekälte und bei der Aluminiumherstellung freigesetzt.

Die Berechnungen für das Treibhausgas-Emissionsinventar orientieren sich an den Vorgaben der IPCC-Guidelines 2006 und den Verbesserungen 2019 (IPCC 2006, 2019). Datengrundlagen für die Inventarerstellung sind:

- die Emissionsberichte der emissionshandelspflichtigen Anlagen, die auf der Basis der Emissionshandels-Richtlinie erstellt werden (DEHST 2024, Richtlinie (EU) 2018/410),

- die Emissionserklärungen nach der 11. Bundes-Immissionsschutzverordnung (11. BImSchV),
- Daten des Johann Heinrich von Thünen-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei in Braunschweig, zur Landwirtschaft und zur Landnutzungsänderung, die im Auftrag des Umweltbundesamtes für das Nationale Inventar ermittelt und auch für NRW zur Verfügung gestellt werden,
- Berichte aus dem Pollutant Release and Transfer Register (PRTR), das Informationen zur Freisetzung von Schadstoffen von Industriebetrieben in Wasser, Luft und Boden sowie die Verbringung von Abfallmengen enthält,
- weitere Statistiken, wie Energiebilanzen und Produktionsstatistiken.

In den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie beruht die Emissionsberechnung in weiten Teilen auf den Emissionsberichten der emissionshandelspflichtigen Anlagen, die auf der Basis der Emissionshandels-Richtlinie erstellt werden (DEHSt 2024, Richtlinie (EU) 2018/410). Gemäß § 5 Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) sind die Betreiber emissionshandelspflichtiger Anlagen gehalten die durch ihre Tätigkeit in einem Kalenderjahr verursachten Emissionen zu ermitteln und nach erfolgter Prüfung an die zuständige Behörde zu berichten. Die Emissionen werden dem LANUK jährlich anlagenscharf von der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt. In Nordrhein-Westfalen entfallen rund 60 % der Gesamtemissionen auf Anlagen des europäischen Emissionshandels (EU-ETS). Somit werden knapp zweidrittel aller in Nordrhein-Westfalen entstehenden Emissionen durch das Instrument des europäischen Emissionshandels erfasst. Für genehmigungsbedürftige Anlagen, die nicht dem Europäischen Emissionshandel unterliegen, werden der Emissionsberechnung die Emissionserklärungen der Anlagenbetreiber nach der 11. Bundes-Immissionsschutzverordnung (11. BImSchV) zu Grunde gelegt. Die 11. Bundes-Immissionsschutzverordnung sieht einen Berichtszeitraum von vier Kalenderjahren vor. Aufgrund des Erklärungszeitraumes von vier Jahren und damit einhergehender fehlender Daten in den Zwischenjahren werden die Emissionen im Sektor Industrie anhand des Verhältnisses der Produktionsindices des Erklärungs- und des aktuellen Berichtsjahres aus den Emissionserklärungen jeweils auf das aktuelle Berichtsjahr umgerechnet. Die Produktionsindices werden in regelmäßigen Abständen durch IT.NRW im „Zahlenspiegel Nordrhein-Westfalen“ veröffentlicht. Im Bereich der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung werden zudem die Emissionen aus Siedlungsabfall- sowie Klärschlammverbrennungsanlagen erfasst. Die Einsatzmengen der Siedlungsabfallverbrennung und die Klärschlammmengen, die der Emissionsberechnung zugrunde liegen, stammen aus der LANUK-Datenbank *AIDA*[1]. Dort können anhand der Entsorgernummer die entsorgten jährlichen Abfallmengen je Anlage abgefragt werden.

Im Verkehrssektor wird als Datengrundlagen für die Inventarerstellung auf die Emissionskataster Straßenverkehr, Schiene, Schiff und Offroad des LANUK zurückgegriffen. Für Berichtsjahre, in denen in den einzelnen Katastern keine entsprechenden Analysewerte vorliegen, werden die Treibhausgas-Emissionen auf Basis des letzten Analysejahres mit statistischen Daten (z. B. dem Güterumschlag auf den Binnenwasserstraßen Nordrhein-Westfalens) oder Angaben des Umweltbundesamtes aus dem Nationalen Inventarbericht extrapoliert. Die Emissionen des Flugverkehrs werden auf Basis der jährlichen Passagier- und Frachtzahlen an den

[1] https://www.abfall-nrw.de/aida/steuer.php

nordrhein-westfälischen Hauptverkehrsflughäfen sowie den spezifischen Kraftstoffverbräuchen der LTO-Phase (Rollen, Starten, Steigflug, Anflug) berechnet. Die Fluggastzahlen und Frachtmengen sind über die Online-Datenbank *GENESIS*-Online[2] des Statistischen Bundesamtes zugänglich. Die spezifischen Kraftstoffverbräuche werden dem LANUK jährlich für die Hauptverkehrsflughäfen NRW vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) zusammengestellt.

Die Treibhausgas-Emissionen der Haushalte und Kleinverbraucher (HuK) werden für Nordrhein-Westfalen auf Basis des Nationalen Inventarberichtes des jeweiligen Berichtsjahres abgeschätzt. Hierzu wird der statistische Anteil Nordrhein-Westfalens an den HuK-Emissionen des Bundes von durchschnittlich 22 % zu Grunde gelegt.

Emissionsdaten für den Sektor Produktanwendungen/Sonstige liegen auf Landesebene nicht vor. Sie werden daher auf Basis der Angaben im Nationalen Inventarbericht mit Hilfe des statistischen Anteils Nordrhein-Westfalens an der Bevölkerung, des Bruttoinlandproduktes sowie des Kraftfahrzeugbestandes Deutschlands heruntergerechnet.

Im Sektor Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen/Feste Brennstoffe werden die Methanemissionen des Bergbaus in Nordrhein-Westfalen bilanziert. Die Emissionen aus stillgelegten Bergwerken der Steinkohleförderung werden für die einzelnen Bergwerke den Berichten aus dem Pollutant Release and Transfer Register (PRTR)[3] entnommen. Dem Nationalen Inventarbericht können darüber hinaus Informationen zu den zu verwendenden Emissionsfaktoren entnommen werden. Weitere Daten für die Ermittlung der Emissionen im Bereich Tagebau (Braunkohle) und Kohleveredlung liefern die Statistiken des „Statistik der Kohlenwirtschaft e. V.“ sowie die Emissionserklärungen gemäß der 11. Bundes-Immissionsschutzverordnung. Hier werden die geförderte Menge an Braunkohle im Revier Rheinland und die Koksproduktion in den Kokereien Schwelgern, Prosper und der Hüttenwerke Krupp Mannesmann (HKM) erfasst. Für die Berechnung der Emissionen der Ölwirtschaft werden statistische Daten vom Landesbetrieb IT.NRW zu transportierten und raffinierten Ölmengen aus der aktuellen Energiebilanz des Landes Nordrhein-Westfalen sowie Emissionsfaktoren aus dem Nationalen Inventarbericht verwendet. Die Emissionen der Gaswirtschaft werden anhand des Verhältnisses der Erdgasverbrauchszahlen für Nordrhein-Westfalen und Deutschland auf Landesebene abgeschätzt. Die Verbrauchszahlen können den jeweils aktuellen Energiebilanzen vom Landesbetrieb IT.NRW, bzw. der AG Energiebilanzen entnommen werden. Die Angaben zu Transport, Verteilung und Verwendung von Erdgas im aktuellen Nationalen Inventarbericht dienen als Grundlage der Berechnung.

Die nordrhein-westfälischen Treibhausgas-Emissionen der Sektoren Landwirtschaft sowie Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft (LULUCF) werden dem LANUK jährlich vom Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI) zur Verfügung gestellt. Die Berechnungen des TI werden im Auftrag des Umweltbundesamtes für den Nationalen Inventarbericht durchgeführt.

In den Sektoren Abfalldeponierung und Biologische Abfallbehandlung basieren die Treibhausgas-Emissionsberechnungen auf den Angaben von Anlagenbetreibern in PRTR-Berichten sowie Daten zu gesammelten Abfallmengen aus der aktuellen Abfallbilanz Nordrhein-Westfalen für Siedlungsabfälle. Die Emissionen der Abwasserreinigung werden aus den Angaben des

[2] https://www-genesis.destatis.de/datenbank/onlinef
[3] https://www.lanuv.nrw.de/themen/industrieanlagen/berichtspflichten/pollutant-release-and-transfer-register-prtr

Umweltbundesamtes für Deutschland im Nationalen Inventarbericht und dem Bevölkerungsanteil Nordrhein-Westfalens berechnet.

Für die Emissionsberechnung werden dem eingesetzten (Brenn-)Stoff jeweils stoffspezifische Emissionsfaktoren zugeordnet. Der Emissionsfaktor bezeichnet das Verhältnis zwischen der Masse des freigesetzten Stoffes (des Treibhausgases) und eingesetzter Masse oder Energieinhalt eines Ausgangsstoffes (z. B. dem Energieträger Steinkohle). Weiterhin sind Emissionsfaktoren prozessspezifisch, d. h. der Einsatz eines Brennstoffs kann in unterschiedlichen Anlagentypen zu unterschiedlichen Emissionen führen. Durch die Multiplikation der Menge des eingesetzten Ausgangsstoffes mit dem entsprechenden stoff- und prozessspezifischen Emissionsfaktor wird die Menge des emittierten Treibhausgases berechnet.

Die Emissionen der verschiedenen Treibhausgase werden anhand ihres Global Warming Potential (GWP) in CO_2-Äquivalente (Einheit CO_2-eq) umgerechnet. Das GWP ist ein Maß dafür, wie stark eine bestimmte Menge eines Treibhausgases im Vergleich zu Kohlendioxid zum Treibhauseffekt beiträgt. Dies ermöglicht den Vergleich und die Aufsummierung unterschiedlicher Treibhausgase.

Entsprechend den Vorgaben des IPCC für Emissionsinventare im Rahmen des Kyoto-Protokolls wurde für CH_4 mit einem Global Warming Potential (GWP) von 28 und für N_2O mit einem GWP von 265 gerechnet. Eine Übersicht der verwendeten GWP für die übrigen Treibhausgase ist in Tabelle 2 dargestellt.

Die Treibhausgasemissionen werden in den folgenden Tabellen in Gg CO_2-Äquivalente (CO_2-eq) angegeben (1 Gg = 1 Gigagramm = 1.000 Tonnen). Dies entspricht den Vorgaben des IPCC für Treibhausgas-Emissionsinventare. Zum besseren Verständnis werden im Text die Emissionen in Millionen Tonnen (Mio. t) angegeben. Die jährlichen Emissionen der Treibhausgase werden im THG-Emissionsinventar nach den IPCC-Sektoren Energie, Industrieprozesse, Landwirtschaft, Abfall und Sonstige detailliert dokumentiert. Tabelle 3 zeigt eine Übersicht über die Hauptsektoren.

Tabelle 2: Übersicht über die verwendeten GWP (IPCC's Fifth Assessment Report, Climate Change 2013 (IPCC 2013), IPCC's Sixth Assessment Report, Climate Change 2021(Smith et al. 2021))

Bezeichnung	GWP nach IPCC AR5/AR6
Kohlendioxid	1
Methan	28
Distickstoffoxid	265
Schwefelhexafluorid	24.300
Stickstofftrifluorid	17.400
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe	
HFC-23	14.600
HFC-32	771
HFC-41	135
HFC-43-10mee	1.600
HFC-125	3.740
HFC-134	1.260
HFC-134a	1.530
HFC-143	364
HFC-143a	5.810
HFC-227ea	3.600
HFC-236fa	8.690
HFC-245ca	787
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe	
Perfluormethan (PFC-14)	7.380
Hexafluorethan (PFC-116)	12.400
Octafluorpropan (PFC-218)	9.290
Perfluorbutan (PFC-31-10)	10.000
Perfluorcyclobutan (PFC-318)	10.200
Perfluorpentan (PFC-41-12)	9.220
Perfluorhexan (PFC-51-14)	8.620

Um die Übersichtlichkeit und Verständlichkeit der Darstellungen zu erhöhen, werden in den folgenden Ausführungen die energiebedingten Emissionen des Sektors 1A2 Industrie, also Emissionen der Industrie, die beim Einsatz von Brennstoffen in Verbrennungsprozessen entstehen, und die prozessbedingten Emissionen der Sektoren 2A-2C Industrieprozesse unter dem Sektor 1A2 Industrie zusammengefasst (mit * gekennzeichnete Sektoren in der Tabelle 3). Prozessbedingte Emissionen sind Emissionen der Industrie, die bei chemischen Reaktionen entstehen, die keine Verbrennungsprozesse sind.

Tabelle 3: Übersicht über die Emissionssektoren nach IPCC 2006

IPCC-Sektor	Bezeichnung
1	**Energie**
1A	Einsatz von Brennstoffen
1A1	Energiewirtschaft
1A2*	Industrie (energiebedingte Emissionen) *
1A3	Verkehr
1A4-5	Haushalte und Kleinverbrauch/Sonstige
1B	**Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen**
1B1	Feste Brennstoffe
1B2	Öl und Erdgas
1C	**CO_2-Transport und Speicherung**
2	**Industrieprozesse (prozessbedingte Emissionen)**
2A*	Mineralproduktion *
2B*	Chemische Industrie *
2C*	Metallproduktion *
2D-H	Produktanwendungen/Sonstige
3	**Landwirtschaft**
	Tierhaltung
3A	Fermentation/Darmgärung
3B	Düngerwirtschaft/Güllemanagement
	Bodennutzung
3C	Reisanbau
3D	Landwirtschaftliche Böden
3E	Brandrodung
3F	Verbrennung von Ernterückständen auf der Fläche
3G	Kalkung
3H	Harnstoffanwendung
3I	Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel
3J	Sonstige
4	**Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft**
4A	Wald
4B	Acker
4C	Grünland
4D	Feuchtgebiete
4E	Siedlungen
4F	Sonstiges Land
4G	Holzprodukte
4H	Andere Bereiche
5	**Abfall**
5A	Entsorgung fester Abfälle
5B	Biologische Abfallbehandlung von festen Abfällen
5C	Abfallverbrennung
5D	Abwasserbehandlung und -einleitung
5E	Andere Bereiche

2 Entwicklung und aktueller Stand der THG-Emissionen in NRW

In den folgenden Abschnitten werden zunächst die aktuellen Emissionsdaten des Jahres 2023 (Abschnitt 2.1, Tabelle 4)) und die Anteile der einzelnen Emissionssektoren (Abschnitt 2.2) näher betrachtet. Abschnitt 2.3 erläutert die Ergebnisse der Unsicherheitenabschätzung des Inventars. In Abschnitt 2.4 folgt eine Betrachtung der Emissionen seit 1990, d. h. dem Basisjahr, auf das sich die derzeitigen Minderungsziele beziehen. Kapitel 3 enthält Vergleiche der nordrhein-westfälischen THG-Emissionen mit den gesamtdeutschen Emissionen und den Emissionen der EU 27 (+ Vereinigtes Königreich) sowie Kapitel 4 einen Ausblick mit vorläufigen Angaben für das Jahr 2024.

2.1 Treibhausgasemissionen NRW im Jahr 2023

Im Jahr 2023 wurden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 187,9 Mio. t CO_2-Äquivalente emittiert (Abbildung 2).

Abbildung 2: Verteilung der Gesamtemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 (insgesamt 187,9 Mio. t CO2-eq).

Mit 38,4 % entstanden im Jahr 2023 etwas weniger als die Hälfte der THG-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft (Abbildung 2). Weitere bedeutende Emissionssektoren sind die Industrie (27,2 %), der Verkehr (16,8 %) sowie Haushalte und Kleinverbraucher (11,9 %). Die

Bereiche Landwirtschaft und Abfall verursachen 3,6 % bzw. 0,4 % der nordrheinwest-fälischen Treibhausgas-Emissionen. Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, z. B. aus Steinkohlezechen und der Öl- und Gaswirtschaft, machen etwa 0,4 % der Emissionen aus. Durch Produktanwendungen wie beispielsweise Pkw-Klimaanlagen und Gebäudekälte entstehen etwa 1,4 % der THG-Emissionen.

Tabelle 4: Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6 NF_3	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemission NRW	**176.115**	**6.000**	**3.506**	**2.262**	**187.883**	**100,0**
1A1	Energiewirtschaft	71.366	220	506	-	72.092	38,4
1A2/2A-2C	Industrie	50.862	49	128	76	51.114	27,2
1A3	Verkehr	31.101	47	439	-	31.587	16,8
1A4-5	Haushalte und Kleinverbrauch	22.007	242	68	-	22.317	11,8
1B	Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen	127	533	-	-	660	0,4
1C	CO_2-Transport und Speicherung	-	-	-	-	-	-
2D-H	Produktanwendung/Sonstige	395	4	45	2.186	2.630	1,2
3	Landwirtschaft	257	4.440	2.038	-	6.735	3,6
5	Abfall	-	465	282	-	748	0,4

Die Gesamtemissionen setzen sich zu 93,7 % aus Kohlendioxid (CO_2), zu 3,2 % aus Methan (CH_4), zu 1,9 % aus Lachgas (N_2O) und zu 1,2 % aus HFC/PFC/SF_6/NF_3 zusammen.

Methan wird vor allem aus Steinkohlezechen im Sektor Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, in der Landwirtschaft und im Sektor Abfall (Abfalldeponien) emittiert. N_2O-Emissionen treten hauptsächlich in den Sektoren Landwirtschaft und Energiewirtschaft auf. HFC/PFC/SF_6/NF_3-Emissionen entstehen vorwiegend im Sektor Produktanwendungen und zu einem geringen Teil bei der Aluminiumherstellung.

Circa 60 % der Gesamtemissionen entfallen auf Anlagen des europäischen Emissionshandels gemäß Emissionshandels-Richtlinie (EU) 2018/410 (DEHST 2024). Somit werden knapp zweidrittel aller in Nordrhein-Westfalen entstehenden Emissionen durch das Instrument des europäischen Emissionshandels erfasst. Diese Emissionen entstehen in den Sektoren 1A1 Energiewirtschaft, 1A2 Industrie und im Sektor 2 Industrieprozesse mit den Subsektoren 2A Mineralproduktion, 2B Chemische Industrie und 2C Metallproduktion.

2.2 Emissionen der Sektoren im Jahr 2023

Im Folgenden werden die Emissionen der einzelnen Sektoren im Jahr 2023 näher beschrieben.

2.2.1 Sektor Energie

Der Sektor Energie – ohne den Sektor 1A2 Industrie – umfasst die Subsektoren „Energiewirtschaft, Verkehr, Haushalte und Kleinverbraucher“ und „Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen“. Der Subsektor „Energiewirtschaft“ kann weiter in „Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung“, „Raffinerien“ sowie „Herstellung fester Brennstoffe und sonstige Energieindustrie“ unterteilt werden (siehe Tabelle 5). Datengrundlage für die Ermittlungen der Emissionen des Sektors Energiewirtschaft sind hauptsächlich die Emissionsberichte der Anlagenbetreiber aus dem Emissionshandel (DEHST 2024, 2025). Für den Sektor „Verkehr“ werden Daten des Emissionskatasters Verkehr des LANUK NRW in Verbindung mit weiteren statistischen Werten verwendet. Die Berechnungen für den Sektor „Haushalte und Kleinverbraucher“ basieren auf Daten aus dem Nationalen Inventarbericht des UMWELTBUNDESAMTES (2025A).

Die Emissionen des Subsektors „Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen“ werden auf die Emissionsbereiche „Feste Brennstoffe“ sowie „Öl und Erdgas“ aufgeteilt. Für die Berechnung der Flüchtigen Emissionen aus festen Brennstoffen (stillgelegte Bergwerke, Braunkohle-Tagebau und Kohleveredlung) werden anlagenspezifische Emissionsdaten aus dem Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) und Aktivitätsdaten aus der Kohlenstatistik (STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT 2024) genutzt. Zur Berechnung der Emissionen in der Ölwirtschaft werden die Aktivitätsdaten vom Statistischen Landesamt INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (IT.NRW) bezogen (INFORMATION UND TECHNIK 2025). Für die Gaswirtschaft können Zahlen des Statistischen Bundesamtes und des Landesbetriebs IT.NRW zur Anwendung gebracht werden, mit denen der Anteil des Erdgasverbrauchs Nordrhein-Westfalens am bundesdeutschen Verbrauch ermittelt werden kann. Die benötigten Emissionsfaktoren für diesen Subsektor werden aus dem Nationalen Inventarbericht bezogen (UMWELTBUNDESAMT 2025A).

Die energiebedingten Emissionen der Industrie (Sektor 1A2) werden zusammen mit den prozessbedingten Industrieemissionen (Sektoren 2A-C) im nächsten Kapitel beschrieben.

Der Sektor Energie (ohne 1A2 Industrie) ist der mit Abstand größte Emissionssektor in Nordrhein-Westfalen. Rund 67 % der Gesamtemissionen werden hier emittiert. Dazu trägt vor allem die öffentliche Strom- und Wärmeversorgung bei, die etwa 34 % der Gesamtemissionen verursacht (siehe Kapitel 2.2.2).

Der Sektor Verkehr trägt mit 16,8 % zu den nordrhein-westfälischen THG-Emissionen bei. Rund 89 % der Emissionen in diesem Sektor werden durch den Straßenverkehr verursacht (siehe Kapitel 2.2.4).

Die Emissionsberechnungen für die Sektoren 1A4-5 Haushalte, Kleinverbraucher erfolgen auf Basis von Daten aus dem Nationalen Inventarbericht des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2025A). Sie liegen mit ca. 22,3 Mio. t CO_2-eq deutlich unterhalb des Emissionsniveaus des Vorjahres 2022 und machen etwa 11,8 % der Gesamtemissionen Nordrhein-Westfalens im Jahr 2023 aus.

Tabelle 5: Treibhausgasemissionen des Sektors Energie in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 (ohne den Sektor 1A2 Industrie)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6/NF_3	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemission NRW	**176.115**	**6.000**	**3.506**	**2.262**	**187.883**	**100,0**
1	**Energie (ohne 1A2 Industrie)**	**124.602**	**1.042**	**1.012**	**-**	**126.656**	**67,4**
1A	Einsatz von Brennstoffen (ohne 1A2 Industrie)	124.475	509	1.012	-	125.996	67,1
1A1	**Energiewirtschaft**	71.366	220	506	-	72.092	38,4
1A1a	Öffentl. Strom- u. Wärmeversorgung	62.406	191	465	-	63.062	33,6
1A1b	Raffinerien	6.749	2	17	-	6.767	3,6
1A1c	Herstellung fester Brennstoffe/ sonstige Energieindustrie	2.212	27	24	-	2.263	1,2
1A3	**Verkehr**	31.101	47	439	-	31.587	16,8
1A3a	Flugverkehr	371	1	3	-	375	0,2
1A3b	Straßenverkehr	27.772	42	276	-	28.090	15,0
1A3c	Schienenverkehr	114	0	1	-	115	0,1
1A3d	Schiffsverkehr	948	0	136	-	1.085	0,6
1A3e	Sonstiger Verkehr	1.897	3	22	-	1.921	1,0
1A4-5	**Haushalte und Kleinverbrauch**	22.007	242	68	-	22.317	11,8
1B	**Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen**	127	533	-	-	660	0,4
1B1	Feste Brennstoffe	0	68	-	-	68	0,0
1B2	Öl und Erdgas	127	465	-	-	592	0,3
1B2a	Ölwirtschaft	127	5	-	-	132	0,1
1B2b	Gaswirtschaft	-	460	-	-	460	0,2

Im Sektor 1B Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen werden CH_4-Emissionen in Höhe von 0,5 Mio. t CO_2-eq sowie geringe Mengen CO_2 bilanziert, das entspricht einem Anteil von etwa 0,4 % an den Gesamtemissionen. In diesem Sektor ist im Vergleich zum Vorjahr eine leichte Emissionsreduktion von 154 Tausend t CO_2-eq zu verzeichnen. Gut zwei Drittel des CH_4 wird aus dem Bereich der Gaswirtschaft (Sektor 1B2b) emittiert. Der Sektor 1C CO_2-Transport und Speicherung ist in Nordrhein-Westfalen zurzeit nicht relevant, da bisher keine entsprechenden Verfahren zur Abscheidung, zum Transport und zur Speicherung von Kohlendioxid betrieben werden.

2.2.2 Sektor Energiewirtschaft

Im Sektor Energiewirtschaft entstehen im Jahr 2023 Emissionen in Höhe von 72,1 Mio. t CO_2-eq (DEHST 2024). Der hohe Anteil an den Gesamtemissionen des Landes erklärt sich dadurch, dass rund 42 % der bundesdeutschen Kohlestromerzeugung (Nettostromerzeugung) überwiegend in Stein- und Braunkohlekraftwerken in Nordrhein-Westfalen stattfindet (LANUK NRW 2026, BUNDESNETZAGENTUR 2026).

Mit rund 72,1 Mio. t CO_2-eq stammen im Jahr 2023 knapp 90 % der Emissionen im Sektor Energiewirtschaft aus Anlagen der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung (Sektor 1A1a). Auf Energieerzeugungsanlagen in Raffinerien (Sektor 1A1b) und der sonstigen Energieindustrie (Sektor 1A1c) entfallen zusammen ca. 9,0 Mio. t CO2-eq. Braunkohlekraftwerke verursachten mit rund 41,7 Mio. t CO_2-eq gut 69 % der Kraftwerks-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft. Weitere rund 11,0 Mio. t CO2-eq entstammen Steinkohlekraftwerken (Abbildung 3). Emissionen aus Gaskraftwerken machten im Jahr 2023 mit ungefähr 6,8 Mio. t CO_2-eq etwa 11 % der Emissionen aus Kraftwerken der Energiewirtschaft aus (Abbildung 4).

Abbildung 3: Anlagen der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung tragen mit rund 90 % zu den Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energiewirtschaft bei. Braunkohlekraftwerke wie das Kraftwerk Weisweiler verursachen mit rund 41,7 Mio. t CO_{2eq} gut 69 % der Kraftwerks-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft. Die Emissionen aus der Verfeuerung fossiler Energieträger sind stark rückläufig (Quelle: AdobeStock/etfoto).

Die Emissionen aus der Verfeuerung konventioneller Energieträger wie Braunkohle, Steinkohle, Erdgas oder Mineralölprodukten in Kraftwerken sanken in der Energiewirtschaft im Vergleich zum Vorjahr insgesamt um rund 28 %. Die größte Emissionsminderung ist mit 38,6 % im Bereich der Steinkohlestromerzeugung zu verzeichnen. Die Emissionen aus

Braunkohlekraftwerken sind im gleichen Zeitraum um 29,0 % gesunken. Die Emissionen aus Erdgaskraftwerken steigen im Jahr 2023 leicht um 1,9 %. Bei Emissionen aus der Verbrennung sonstiger fossiler Energieträger (z. B. Mineralölprodukte) ist eine Emissionsminderung von 11,7 % im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen.

Gemäß den vorläufigen Daten für das Jahr 2024 sind die Emissionen aus der Kohleverstromung weiter gesunken. Hier ist eine Emissionsreduktion von rund 15 % zu verzeichnen. Etwa 9 % Emissionsminderung entfallen auf die Braunkohlestromerzeugung. Die Emissionen aus der Steinkohlestromerzeugung sind im Jahr 2024 wiederholt deutlich um 36,4 % gesunken. Die Emissionen im Bereich der sonstigen fossilen Energieträger sinken um rund 10 %. Der Emissionsanstieg aus dem Erdgaseinsatz in der Stromerzeugung hält mit einer Zunahme von rund 10 % an. Insgesamt sind die Emissionen der Energiewirtschaft über alle Subsektoren hinweg im Jahr 2024 um voraussichtlich 10 % auf nunmehr rund 65 Mio. t CO_2-eq gesunken.

Abbildung 4: Emissionsentwicklung in nordrhein-westfälischen Kraftwerken seit Beginn der Berichtspflicht im Europäischen Emissionshandel 2005 entsprechend der Hauptbrennstoffe der Kraftwerke. Emissionsminderungen resultieren im Wesentlichen aus dem Rückgang verbrennungsbedingter Emissionen in der Kohleverstromung.

2.2.3 Sektor Industrie

Unter dem Sektor Industrie sind die energie- und prozessbedingten Emissionen der Industrie zusammengefasst (Tabelle 6). Wichtigste Datengrundlagen für die Emissionsberechnungen sind die Betreiberangaben in den Emissionsberichten des Emissionshandels und den Emissionserklärungen gemäß der Elften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Emissionserklärungen - 11. BImSchV.

Insgesamt wurden im Jahr 2023 von der nordrhein-westfälischen Industrie THG-Emissionen in Höhe von 51,1 Mio. t CO_2-eq ausgestoßen. Das entspricht etwa 27,2 % der Gesamtemissionen. Der Hauptteil der Industrieemissionen entsteht beim Einsatz von Brennstoffen zur Energieerzeugung (1A2).

Die größten Emittenten im Bereich Industrie sind die Eisen- und Stahlproduktion, die chemische Industrie und die Mineralproduktion (Zement-, Kalk- und Glasherstellung) (Abbildung 5). Jeder dieser Industriesubsektoren verursacht für sich genommen höhere Emissionen als die Sektoren Landwirtschaft und Abfall zusammen. Sie tragen somit maßgeblich zu den nordrhein-westfälischen Gesamtemissionen bei.

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Sektoren Industrie und Produktanwendungen im Jahr 2023 (energie- und prozessbedingte Emissionen der Industrie)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemission NRW	**176.115**	**6.000**	**3.506**	**2.262**	**187.883**	**100,0**
1A2/2A-C	**Industrie**	50.862	49	128	76	51.114	27,2
1A2a/2C	Eisen und Stahl	26.058	38	50	-	26.147	13,9
1A2b/2C	Nichteisen-Metalle	1.205	1	5	71	1.281	0,7
1A2c/2B	Chemische Industrie	11.827	5	45	5	11.881	6,3
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	1.003	1	5	-	1.009	0,5
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	1.018	1	3	-	1.021	0,5
1A2f/2A	Nichtmetallische Mineralе	8.459	3	15	-	8.476	4,5
1A2m	Sonstige	1.292	1	6	-	1.299	0,7
2D-H	**Produktanwendung/ Sonstige**	395	4	45	2.186	2.630	1,2

Abbildung 5: Energie- und prozessbedingte Treibhausgas-Emissionen der Sektoren Industrie (1A2/2A-C) und Produktanwendungen/Sonstige (2D-H) im Jahr 2023. Die größten Emittenten im Bereich Industrie sind die Eisen- und Stahlproduktion, die chemische Industrie und die Mineralproduktion (Zement-, Kalk- und Glasherstellung).

Im Sektor Industrie lässt sich die Entstehung der Treibhausgase den verschiedenen Prozessen zuordnen. CO_2 entsteht, abgesehen von der Mineralproduktion und einigen chemischen Prozessen, vor allem bei Verbrennungsprozessen zur Energiebereitstellung. CH_4 fällt nur bei Verbrennungsprozessen an. N_2O entsteht sowohl bei der Bereitstellung von Prozesswärme und Strom als auch bei chemischen Prozessen, insbesondere der Produktion von Salpeter- und Adipinsäure. PFC und SF_6 werden bei der Produktion von Aluminium emittiert.

2.2.4 Sektor Verkehr

Auf den Verkehrssektor entfallen mit rund 31,6 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2023 insgesamt 16,8 % der Gesamtemissionen in NRW. Dieser Sektor wird mit 28,1 Mio. t CO_2-eq zu rund 89 % von Emissionen aus dem Straßenverkehr dominiert.

Die Ausdifferenzierung der Emissionen nach Fahrzeugklassen (Tabelle 7) zeigt die Hauptemittenten im Straßenverkehrssektor. Mit 66,5 % entfällt der größte Anteil von 18,7 Mio. t CO_2-eq auf Personenkraftwagen, gefolgt von Last- und Sattelzügen mit 5,0 Mio. t CO_2-eq. Das entspricht 17,7 % der Straßenverkehrsemissionen. Auf Lastkraftwagen, leichte Nutzfahrzeuge und Busse entfallen jeweils <10 % der Emissionen im Straßenverkehr. Krafträder tragen mit 0,2 Mio. t CO_2-eq den geringsten Teil zu den Emissionen des Straßenverkehrssektors bei (Tabelle 7/ Abbildung 6). Die CO_2-Emissionen des Straßenverkehrssektors sind direkt mit dem Kraftstoffverbrauch gekoppelt. N_2O-Emissionen entstehen hauptsächlich als Nebenprodukt in 3-Wege- oder SCR-Katalysatoren.

Tabelle 7: Treibhausgasemissionen des Subsektors 1A3b Straßenverkehr des Jahres 2023 nach Fahrzeugklassen differenziert.

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
1A3	**Gesamtemission Verkehr**	**31.101**	**47**	**439**	**-**	**31.587**	**16,8**
1A3b	**Straßenverkehr**	**27.772**	**42**	**276**	**-**	**28.090**	**88,9**
	Personenkraftwagen	18.510	30	131	-	18.671	**59,1**
	Leichte Nutzfahrzeuge	2.184	3	24	-	2.210	**7,0**
	Busse	607	0	7	-	614	**1,9**
	Lastkraftwagen	1.411	0	19	-	1.431	**4,5**
	Last- und Sattelzüge	4.874	1	94	-	4.969	**15,7**
	Krafträder	186	9	1	-	195	**0,6**

Abbildung 6: Zeitreihe der Straßenverkehrsemissionen der Jahre 2000 bis 2023 differenziert nach Fahrzeugklassen (Pkw: Personenkraftwagen, LNfz: Leichte Nutzfahrzeuge, Bus: Busse, Krad: Motorräder und Motorroller, Lkw: Lastkraftwagen ab 3,5 t ohne Anhänger, LzSZ: Lastzüge (Lkw mit Anhänger) > 20 t und Sattelzüge > 20 t). Personenkraftwagen tragen zu rund 66 % zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei. Die Emissionen bleiben im Vergleich zum Vorjahr konstant.

2.2.5 Sektor Produktanwendung

Im Sektor Produktanwendung entstehen insgesamt 2,6 Mio. t/a CO_2-eq bzw. 1,4 % der nordrhein-westfälischen THG-Emissionen (Tabelle 6). Der größte Teil der THG-Emissionen dieses Sektors besteht aus HFC-, PFC-, SF_6- und NF_3-Emissionen aus Klima- und Kälteanlagen, Schallschutzscheiben und sonstigen Produktanwendungen. Weitere Anteile liefern u. a. CO_2-Emissionen aus kohlenstoffhaltigen Lösemitteln sowie N_2O-Emissionen aus dem Einsatz von Lachgas als Narkosemittel.

Da statistische Daten für diesen Sektor für Nordrhein-Westfalen nicht vorliegen oder nur mit großem Aufwand zu ermitteln sind, werden die HFC-/PFC-/SF_6- und NF_3-Emissionen sowie die N_2O- und CO_2-Emissionen aus der Produktanwendung anhand der Angaben des UMWELTBUNDESAMTES (2025A) für Deutschland auf Nordrhein-Westfalen umgerechnet.

2.2.6 Sektor Landwirtschaft

Im Sektor Landwirtschaft werden die Emissionen aus den Bereichen Tierhaltung (Sektor 3A/3B) und Bodennutzung bilanziert (Sektor 3C-3J) (Tabelle 8). Der Bereich Tierhaltung setzt sich aus den Subsektoren Darmgärung (Verdauungsvorgänge in den Tiermägen) und Güllemanagement (Lagerung von Mist und Gülle) zusammen. Ebenso werden gemäß IPCC (2006) indirekte N_2O-Emissionen, die im Bereich Stall/Lager entstehen sowie Emissionen aus der Vergärung von Energiepflanzen der Tierhaltung (Sektor 3B) zugeordnet. Die Emissionen des Bereichs Bodennutzung entstehen beispielsweise durch die Anwendung von Mineraldünger, Kalken, Harnstoffanwendungen und die Ausbringung von Wirtschaftsdünger auf landwirtschaftlich genutzten Böden. Der Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft (4) wird nur nachrichtlich aufgeführt. Die dort in Summe ausgewiesene Emissionsgutschrift geht nicht in die Gesamtemission für Nordrhein-Westfalen ein, da die nationalen und internationalen Vergleichswerte in der Regel auch ohne diesen Sektor angegeben werden.

Die Daten im Sektor Landwirtschaft stammen einschließlich des Sektors 4 (Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft) vom Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI), welches jährlich im Auftrag des Umweltbundesamtes die THG-Emissionen der deutschen Landwirtschaft für den Nationalen Inventarbericht berechnet und auch die Daten für Nordrhein-Westfalen zur Verfügung stellt (THÜNEN INSTITUT 2025A).

Die Emissionen der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft belaufen sich im Jahr 2023 auf 6,7 Mio. t CO_2-eq. Das entspricht 3,6 % der Gesamtemissionen. Es werden hauptsächlich CH_4 aus der Tierhaltung und N_2O aus der Bodennutzung emittiert (Abbildung 7). CO_2 wird in der Landwirtschaft nur zu einem sehr geringen Teil freigesetzt und entsteht vorwiegend bei der Kalkung von Böden und in geringeren Mengen bei der Anwendung von Harnstoff.

Abbildung 7: Auf den Sektor Landwirtschaft entfallen mit rund 6,7 Mio. t CO2-eq im Jahr 2023 insgesamt 3,6 % der Gesamtemissionen in NRW. Über die Hälfte der Landwirtschaftsemissionen wird durch die Haltung von Nutztieren, insbesondere Rindern, verursacht (Quelle: Adobe-Stock/Joachim Heller, AdobeStock/flightpixel)

Tabelle 8: Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2023 gemäß THÜNEN INSTITUT 2025, 2025A

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemission NRW	**176.115**	**6.000**	**3.506**	**2.262**	**187.883**	**100,0**
3	**Landwirtschaft**	**257**	**4.440**	**2.038**	**-**	**6.735**	**3,6**
3A	Fermentation/Darmgärung	-	3.116	-	-	3.116	1,7
3B	Düngerwirtschaft/Güllemanagement		1.191	471	-	1.662	0,9
3C	Reisanbau	-	-	-	-	-	-
3D	Landwirtschaftliche Böden	-	-	1.554		1.554	0,8
3E	Brandrodung	-	-	-	-	-	-
3F	Verbrennung von Ernterückständen auf der Fläche	-	-	-	-	-	-
3G	Kalkung	223	-	-	-	223	0,4
3H	Harnstoffanwendung	34	-	-	-	34	0,0
3I	Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel	-	-	-	-	-	-
3J	Sonstige	-	134	13	-	146	01,
4	**Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft**	**4.099**	**187**	**66**	**0**	**4.351**	**2,3**
4A	Wald	3.440	1	19	0	3.460	1,8
4B	Acker	1.262	18	28	0	1.308	0,7
4C	Grünland	-477	15	5	0	-456	-0,2
4D	Feuchtgebiete	14	150	0	0	163	0,1
4E	Siedlungen	-139	3	13	0	-124	-0,1
4F	Sonstiges Land	-	-	-	-	-	-
4G	Holzprodukte	-	-	-	-	-	-
4H	Andere Bereiche	-	-	-	-	-	-

In der Tierhaltung sind vor allem Verdauungsvorgänge in Tiermägen emissionsintensiv. Durch die Haltung von Nutztieren entstehen mit rund 4,6 Mio. t CO_2-eq etwa 68 % der Landwirtschafts-Emissionen und rund 2,5 % der Gesamtemissionen Nordrhein-Westfalens (ohne LULUCF) (Tabelle 8/Abbildung 8). Dabei handelt es sich ausschließlich um Methan- und Lach-

gasemissionen. Indirekte Lachgas-Emissionen aus stickstoffhaltiger Gülle sind nicht tiergruppenspezifisch zuordenbar, weshalb sie in der Summe der Tierhaltung nicht auftauchen. Sie machen weitere 0,2 Mio. t CO_2-eq aus. Ohne die Berücksichtigung der Vergärung von Energiepflanzen, entfallen circa 75 % der Emissionen im Bereich der Tierhaltung auf die Rinderhaltung, v. a. auf Milchkühe. Mit rund 19 % ist rund ein Fünftel der Emissionen auf die Haltung von Schweinen zurückzuführen. Die Emissionen von Pferden, Schafen, Ziegen und Geflügel sind mit einem Anteil von knapp 6 % von untergeordneter Bedeutung. Auch die Haltung weiterer Tiergruppen (Gehegewild, Kaninchen, Straußen und Pelztieren) macht zusammen etwa 0,5 % der Emissionen im Sektor Tierhaltung aus und ist auf Grund der Geringfügigkeit der Emissionen in der Gesamtbilanz Nordrhein-Westfalens vernachlässigbar (Tabelle 9).

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen des Subsektors Tierhaltung im Jahr 2023. Indirekte Emissionen als Folge der Deposition von reaktivem Stickstoff sowie aus der Vergärung von Energiepflanzen werden bei dieser Darstellung und der folgenden Abbildung nicht berücksichtigt.

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemission Landwirtschaft	**257**	**4.440**	**2.038**	**-**	**6.735**	**3,6**
	Tierhaltung (ohne Energiepflanzen)	**-**	**4.307**	**304**	**-**	**4.611**	**100,0**
	Kühe	-	3.287	162	-	3.448	74,8
	Schweine	-	801	78	-	878	19,1
	Schafe	-	36	2	-	38	0,8
	Ziegen	-	4	1	-	4	0,1
	Pferde	-	141	55	-	196	4,2
	Geflügel	-	15	6	-	21	0,5
	Gehegewild, Kaninchen, Straußen, Pelztiere	-	24	0	-	24	0,5

Abbildung 8: Mit ca. 3,5 Mio. t CO2-eq sind Rinder die Hauptemittenten im Bereich der Tierhaltung. Knapp ein Fünftel geht zu Lasten der Schweinehaltung. Schafe, Pferde, Ziegen, Geflügel sowie Gehegewild, Kaninchen, Straßen und Pelztiere tragen nur geringfügig zu den Emissionen bei.

2.2.7 Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft

Im LULUCF[4]-Sektor werden die Auswirkungen von Landnutzung und der Landnutzungsänderungen sowie der Forstwirtschaft auf die Treibhausgasemissionen zusammengefasst. Die Emissionen werden jährlich für alle Bundesländer zentral durch das Thünen-Institut berechnet. Die Kategorie Wald umfasst Laub-, Nadel- und Mischwaldflächen, in der Kategorie Ackerland werden Emissionen aus Ackerlandkulturen, Hopfen-, Wein- sowie Obstanbauflächen betrachtet. Emissionen aus der klassischen Grünlandnutzung (Wiesen, Weiden und Nassgrünland) ebenso wie Gehölzen werden in der Kategorie Grünland dargestellt. In der Kategorie Feuchtgebiete werden Emissionen aus terrestrischen Feuchtgebieten, Gewässern und dem Torfabbau summiert. Flächen zu Wohn-, Produktions- und Verkehrszwecken sowie innerstädtische Grünflächen sind in der Kategorie Siedlungen zusammengefasst.

[4] LULUCF: Land use, land use change and forestry

Tabelle 10: Treibhausgasemissionen des Sektors LULUCF im Jahr 2023

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemissionen NRW ohne Landnutzungsänderung	**176.115**	**6.000**	**3.506**	**2.262**	**187.883**	**100,0**
4	**Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft**	**4.099**	**187**	**66**	**0**	**4.351**	**2,3**
4A	Wald	3.440	1	19	0	3.460	1,8
4B	Acker	1.262	18	28	0	1.308	0,7
4C	Grünland	-477	15	5	0	-456	-0,2
4D	Feuchtgebiete	14	150	0	0	163	0,1
4E	Siedlungen	-139	3	13	0	-124	-0,1
4F	Sonstiges Land	-	-	-	-	-	-
4G	Geerntete Holzprodukte	-	-	-	-	-	-
4H	Sonstige (Siedlungen und andere)	-	-	-	-	-	-

Der LULUCF-Sektor wird gemäß den IPCC-Richtlinien als eigenständiger Sektor bilanziert. In der internationalen Berichtspraxis wird er jedoch bei der Darstellung der Treibhausgasemissionen nicht in die ausgewiesene Gesamtsumme einbezogen, sondern nachrichtlich mitgeführt. Gleichwohl kommt diesem Sektor aufgrund seiner potenziellen Funktion als Treibhausgas-Senke eine besondere Bedeutung zu, insbesondere im Hinblick auf die Kompensation unvermeidbarer Emissionen.
Die im diesjährigen Fachbericht aufgeführten Emissionswerte zeigen gegenüber den Vorjahreswerten deutliche Abweichungen (s. Kapitel 4.2.8). Hintergrund ist eine umfassende methodische Revision durch das Thünen-Institut, auf deren Grundlage eine Neuberechnung der Zeitreihe von 1990 bis 2023 vorgenommen wurde (THÜNEN INSTITUT 2025). Für Nordrhein-Westfalen resultiert daraus ein Bruch in der Zeitreihe: Während zuvor noch eine Netto-Einbindung durch die verschiedenen Landnutzungsarten bilanziert wurde, zeigen die aktualisierten Berechnungen nun signifikante Netto-Emissionen auf (THÜNEN INSTITUT 2025B). Im Jahr 2023 emittiert der LULUCF-Sektor insgesamt 4,4 Mio. t CO_2-eq. Der Großteil davon ist auf die Landnutzungskategorien Wald und Ackerland mit 3,5 Mio. t CO_2-eq respektive 1,3 Mio. t CO_2-eq Nettoemissionen zurückzuführen (Tabelle 10). Feuchtgebiete emittierten 0,16 Mio. t CO_2-eq, während Grünland und Siedlungen gemeinsam rund 0,58 Mio. t CO_2-eq einbinden, netto also eine Senkenwirkung haben.

2.2.8 Sektor Abfall

Der Sektor Abfall setzt sich zusammen aus den Emissionssektoren Entsorgung fester Abfälle (mit Abfalldeponien), Biologische Abfallbehandlung von festen Abfällen, Abwasserbehandlung und -einleitung und Andere Bereiche (Tabelle 11). Die Anlagen zur Abfallverbrennung sind im Sektor 1A1a Energiewirtschaft erfasst. Insgesamt entstehen im Sektor Abfall CH_4- und N_2O-Emissionen in Höhe von ca. 0,7 Mio. t CO_2-eq. Dies entspricht einem Anteil von 0,4 % an den nordrhein-westfälischen Gesamtemissionen. Mit rund 61 % entstammt der Großteil der Emissionen des Sektors der Abwasserreinigung. Jeweils ein knappes Fünftel der Emissionen im Abfallsektor wird mit 19,6 % bzw. 19,2 % aus Abfalldeponien und aus der biologischen

Abfallbehandlung emittiert. Bei Deponien sind für die Klimabetrachtung ausschließlich die Methanemissionen relevant.

Die Berechnungen basieren auf den Angaben von Anlagenbetreibern in PRTR-Berichten[5] und den Daten aus der Abfallbilanz Nordrhein-Westfalen für Siedlungsabfälle. Für Anlagen, die aufgrund ihrer geringen Größe nicht berichtspflichtig sind, wurden die Emissionen geschätzt. Aus Ermangelung an Regionaldaten werden die Emissionen der Abwasserbehandlung anhand des Bevölkerungsanteils von der Bundesebene abgeleitet.

Tabelle 11: Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall im Jahr 2023

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO_2	CH_4	N_2O	HFC/PFC SF_6	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO_2-Äquivalente					
	Gesamtemission NRW	**176.115**	**6.000**	**3.506**	**2.262**	**187.883**	**100,0**
5	**Abfall**	**-**	**465**	**282**	**-**	**748**	**0,4**
5A	Entsorgung fester Abfälle	-	146	-	-	146	0,1
5B	Biologische Abfallbehandlung von festen Abfällen	-	111	33	-	144	0,1
5C	Abfallverbrennung	-	-	-	-	-	-
5D	Abwasserbehandlung und -einleitung	-	208	249	-	457	0,2
5E	Andere Bereiche	-	-	-	-	-	-

2.3 Abschätzung der Unsicherheiten

Für die Inventarjahre 2009, 2012, 2015, 2018 und 2022 wurden Abschätzungen der Unsicherheiten durchgeführt.

Die Berechnungen basieren auf den Unsicherheiten der Emissionsberichte des Emissionshandels, auf Angaben des Umweltbundesamtes zu den Unsicherheiten der Emissionsfaktoren aus dem NIR (UMWELTBUNDESAMT 2024B) sowie eigenen Abschätzungen der Unsicherheiten der Aktivitäts- und Emissionsdaten für NRW. Die Unsicherheiten des Sektors Landwirtschaft werden für den NIR von Experten des Thünen Instituts abgeschätzt.

Für die in den Emissionsberichten des Emissionshandels ermittelten Emissionen muss von den Sachverständigen, die die Emissionsberichte prüfen, bestätigt werden, dass der Emissionsbericht keine wesentlichen Fehler enthält. Als wesentlich werden für die meisten Anlagen Fehler über 5 % betrachtet. Dieser Wert wird daher für die Unsicherheit des einzelnen Emissionsberichtes angenommen.

Für die übrigen Daten lassen sich sowohl für die Aktivitätsdaten als auch für die Emissionsfaktoren der einzelnen Treibhausgase der verschiedenen Sektoren deutliche Unterschiede feststellen. So sind beispielsweise die Emissionsfaktoren für CO_2 meist mit geringeren Unsicherheiten behaftet, als die Emissionsfaktoren für N_2O und CH_4. Auch die Aktivitätsdaten der Sektoren unterscheiden sich deutlich in ihren Unsicherheiten. Beispielsweise weist der Sektor

[5] Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) https://www.lanuv.nrw.de/themen/industrieanlagen/berichtspflichten/pollutant-release-and-transfer-register-prtr

Produktanwendung (Sektor 2D-H) relativ hohe Unsicherheiten auf, da die Daten über den Bevölkerungsanteil von den gesamtdeutschen Daten auf Nordrhein-Westfalen umgerechnet werden. Für die Sektoren können somit deutlich unterschiedliche Gesamtunsicherheiten basierend auf den Unsicherheiten der Emissionsfaktoren und der Aktivitätsdaten festgestellt werden.

Tabelle 12: Gesamtunsicherheiten der bilanzierten Treibhausgase im Treibhausgas-Emissionsinventar NRW

Treibhausgas	Gesamtunsicherheit [%]	Gesamtemissionen 2022 [Gg CO_2-eq]
Kohlendioxid (CO_2)	1,68	205.903
Methan (CH_4)	6,65	6.006
Distickstoffoxid (N_2O)	49,68	3.424
Fluorierte Verbindungen (HFC/PFC/SF_6/NF_3)	49,07	2.712
Summe	**1,88**	**218.044**

Für das Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen, d. h. über alle Sektoren und Treibhausgase, lässt sich eine Gesamtunsicherheit von rund 1,9 % abschätzen. Aufgrund der vergleichsweise guten Datenlage beträgt die Gesamtunsicherheit für die ausgewiesenen CO_2-Emissionen lediglich etwa 1,7 %. Die Gesamtunsicherheit für die bilanzierten CH_4-Emissionen liegt bei etwa 6,7 %, für N_2O liegt die Gesamtunsicherheit des Inventars in der Größenordnung von 49,7 %. Eine ebenfalls recht hohe Gesamtunsicherheit von rund 49,0 % weisen die fluorierten Verbindungen (HFC/PFC/SF_6/NF_3) im Treibhausgas-Emissionsinventar NRW auf (Tabelle 12).

Das Umweltbundesamt ermittelt für das nationale Treibhausgas-Emissionsinventar im Nationalen Inventarbericht (UMWELTBUNDESAMT 2024B) eine Gesamtunsicherheit von 2,8 % für das Jahr 2022. Der Unterschied zwischen der Unsicherheit des Treibhausgas-Emissionsinventars Nordrhein-Westfalen und dem bundesdeutschen Treibhausgas-Emissionsinventar ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass im Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen für circa 64 % der Emissionen auf Daten der Emissionsberichte zurückgegriffen wird, welche eine deutlich geringere Unsicherheit aufweisen als Daten anderer Quellen.

2.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2023

Die Erstellung einer konsistenten Zeitreihe der Treibhausgas-Emissionen seit 1990 auf einer einheitlichen Datenbasis ist nicht möglich, da die Emissionsberichte des Emissionshandels als wesentliche Basis des Treibhausgas-Emissionsinventars erst seit dem Jahr 2005 vorliegen. Für die vorhergehenden Jahre existiert jedoch ein Treibhausgas-Emissionsinventar für Nordrhein-Westfalen, das im Rahmen des Forschungsprojektes „Monitoring klimarelevanter Emissionen für Nordrhein-Westfalen“ vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI) im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Natur, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die Jahre 1990 bis 2000 erarbeitet wurde. Es wurde vom WI im Auftrag des LANUV NRW um das Jahr 2005 ergänzt (WI 2005). Wichtigste Basis dieses Treibhausgas-Emissionsinventars ist die Energiebilanz NRW, die jährlich von IT.NRW bereitgestellt wird.

Trotz der unterschiedlichen Datenbasis ergibt sich daraus sowie unter Zuhilfenahme weiterer Informationen wie der Emissionsentwicklung in Deutschland laut Nationalem Inventar des Umweltbundesamtes eine plausible Abschätzung der Emissionen des Basisjahres sowie des bisherigen Trends.

Für die gesamte Zeitreihe werden die jeweils aktuellen Global Warming Potentials (GWP-Werte/siehe Tabelle 2) verwendet, um die Vergleichbarkeit der Gase zu gewährleisten.

Insgesamt haben sich die Treibhausgasemissionen von 367,4 Mio. t CO_2-eq im Jahre 1990 auf 187,9 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2023 um 48,9 % vermindert. Die CO_2-Emissionen wurden von 315,6 Mio. t im Jahre 1990 auf 176,1 Mio. t im Jahr 2023 reduziert. Das entspricht einer Reduktion von etwa 44 %. Die N_2O-Emissionen weisen im gleichen Zeitraum einen deutlichen Rückgang von rund 73 % auf, die CH_4-Emissionen haben sich sogar um etwa 83 % verringert. Die HFC/PFC/SF_6/NF_3-Emissionen sind um rund 43 % zurückgegangen. Der prozentuale Anteil dieser Gase an den Gesamtemissionen hat gegenüber 1990 jedoch zugenommen (Abbildung 9).

Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der emittierten Treibhausgase in Nordrhein-Westfalen 1990 und 2023 (Quellen: WUPPERTAL INSTITUT (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung).

Wesentliche Emissionsminderungen traten seit 1990 in den Sektoren Industrie, Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen und Abfall auf. Im Sektor Energiewirtschaft wurde nach zwischenzeitlichen Emissionssteigerungen erstmalig im Jahr 2015 das Niveau des Jahres 1990 deutlich unterschritten.

Der starke Rückgang der Treibhausgasemissionen im Jahr 2009 wurde durch die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise verursacht (Abbildung 10). Die Daten der folgenden Jahre 2010 bis 2013 lassen einen deutlichen Wiederanstieg erkennen. Erst im Jahre 2014 ist wieder eine merkliche Reduzierung der Emissionen festzustellen, die sich im Jahr 2015 fortsetzt. Erstmalig unterschreiten die Emissionen den Jahreswert von 2009. Bleiben die Emissionen im Jahr 2016 weitestgehend auf dem Niveau des Vorjahres (+0,1 %), ist im Jahr 2017 eine deutliche Emissionsreduktion um rund 4 % gegenüber dem Jahr 2016 zu verzeichnen. Im Jahr 2018 setzt sich diese Entwicklung fort. Die Emissionen sinken um weitere 5 %. Auch im Jahr 2019

ist eine fortschreitende Emissionsminderung festzustellen, deren Ursache überwiegend in einem Rückgang der Emissionen im Sektor Energiewirtschaft durch eine geringere Auslastung der Kraftwerke und Stilllegung einzelner Kraftwerksblöcke liegt. Auch in der Industrie sind erstmals seit dem Jahr 2012 deutliche Emissionsminderungen zu verzeichnen, die auf konjunkturelle Einbußen zurückzuführen sind (Abbildung 11). Im Jahr 2020 setzt sich der Trend der Emissionsminderung aus den Vorjahren fort.

Abbildung 10: Die Emissionsentwicklung des Sektors Industrie ist stark von der gesamtwirtschaftlichen Lage geprägt. Langfristige Emissionsminderungen wurden durch Umstellungen im Brennstoffmix, technische Verbesserungen, aber auch durch den Strukturwandel hervorgerufen (Quelle AdobeStock/IndustryAndTravel).

Große Emissionsrückgänge sind aus der sinkenden Verstromung von Braun- und Steinkohle zu verzeichnen. Die Emissionen sinken zudem konjunkturbedingt in Folge der Corona-Pandemie sowie der gestiegenen CO_2-Preise. Im Jahr 2021 ist eine Trendwende zu beobachten. Es entfällt auf Grund der witterungsbedingt niedrigen Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien ein erhöhter Anteil im Energiemix auf Braun- und Steinkohle. Dies hat einen Anstieg der Emissionen zur Folge. Obwohl die (energie-)wirtschaftliche Entwicklung in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2021 weiterhin in hohem Maße durch die Corona-Pandemie und deren Auswirkungen geprägt war, sind insbesondere in den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie Emissionssteigerungen zu verzeichnen. Im Berichtsjahr 2022 stagniert die Emissionsentwicklung auf vergleichbar hohem Niveau wie im Vorjahr. Infolge der Invasion Russlands in die Ukraine dominiert der vermehrte Einsatz von Stein- und Braunkohle in Deutschland die Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung (UMWELTBUNDESAMT 2023, AG ENERGIEBILANZEN 2023). Emissionssteigernd wirkte sich zudem eine insgesamt vermehrte Stromproduktion als Beitrag zur Sicherung der Versorgungssicherheit in Deutschland und Europa aus. Trotz hoher

Energie- und Kraftstoffpreise führen die Aufhebung der Corona-Schutzmaßnahmen und damit verbundene Nachholeffekte auch im Verkehrssektor zu Emissionssteigerungen. Von den krisenbedingten Energiepreissteigerungen waren insbesondere energieintensive Wirtschaftszweige der Industrie sowie Haushalte und Kleinverbraucher betroffen, deren Einspar- sowie Substitutionsbemühungen zu Emissionsminderungen in den entsprechenden Sektoren führten (UMWELTBUNDESAMT 2023, AG ENERGIEBILANZEN 2023). Im Berichtsjahr 2023 fällt das Emissionsniveau deutlich ab. Hintergrund ist unter anderem die im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunkene Kohleverstromung bei konsequentem Ausbau der erneuerbaren Energien. Des Weiteren spielen eine negative konjunkturelle Entwicklung sowie eine gesunkene Energienachfrage infolge höherer Energiepreise eine wesentliche Rolle bei der Emissionsminderung in Nordrhein-Westfalen. Insgesamt sinken die Gesamtemissionen im Jahr 2023 um 14,0 % gegenüber dem Jahr 2022 ab. In Bezug auf das Basisjahr 1990 ist im Jahr 2023 eine Emissionsreduktion von rund 49 % zu verzeichnen.

Abbildung 11 und Tabelle 14 in Kapitel 2.4.10 *Zeitreihe der Treibhausgasemissionen* stellen die Entwicklung der THG-Emissionen in Nordrhein-Westfalen nach Treibhausgasen bzw. Emissionssektoren dar.

Abbildung 11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen (Quellen: WUPPERTAL INSTITUT (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). In den Diagrammen sind die unterschiedlichen Skalierungen zu beachten.

Im Einzelnen lässt sich die Emissionsentwicklung in den Sektoren seit 1990 wie folgt beschreiben:

2.4.1 Energiewirtschaft

Die Emissionen der Energiewirtschaft bewegen sich zwischen 1990 und 2000 auf etwa gleichbleibendem Niveau in der Größenordnung von 160 Mio. t. Die Emissionen erhöhen sich für das Jahr 2005 auf fast 175 Mio. t und steigen bis 2007 der Konjunkturentwicklung folgend weiter an. Die Differenz von ca. 15 Mio. t CO_2-eq bzw. knapp 10 % zwischen den Jahren 2000 und 2005 kann im Wesentlichen auf die Steigerung der Stromproduktion aus Kraftwerken der öffentlichen Stromversorgung (+11 % im gleichen Zeitraum) zurückgeführt werden, deren Emissionen diesen Sektor mit einem Anteil von ca. 90 % dominieren. Die Erhöhung der Emissionen fällt etwas geringer aus als die der Stromproduktion, weil einige neu in Betrieb gegangene Kraftwerke höhere Wirkungsgrade aufweisen als der bestehende Kraftwerkspark und teilweise mit dem relativ kohlenstoffarmen Brennstoff Erdgas betrieben werden. Die Emissionsentwicklung ist damit in diesem wichtigen Sektor plausibel und zeigt, dass die vom Wuppertal Institut für die Jahre 1990 bis 2000 auf Basis der Energiebilanz ermittelten Werte mit denen aus den Emissionsberichten ab 2005 verglichen werden können.

Seit dem Jahr 2010 bewegen sich die Emissionen der Energiewirtschaft im Bereich von etwa 170 Mio. t CO_2-eq mit bis zum Jahr 2013 leicht steigender Tendenz. Im Jahr 2014 zeigt sich erstmals wieder eine (vorwiegend witterungsbedingte) Abnahme. Daneben ist aber in Nordrhein-Westfalen auch eine Reduzierung der Emissionen im Sektor Energiewirtschaft festzustellen, deren Ursache in einer insgesamt geringeren Auslastung der Kraftwerke und der Stilllegung einzelner Kraftwerksblöcke liegt. Im Jahr 2015 setzt sich diese Tendenz fort. Trotz kälterer Witterung nehmen die Emissionen der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen um ca. 6 % ab. Die Abnahme ist damit deutlich ausgeprägter als für Deutschland, für das das Umweltbundesamt eine Reduzierung von 3,4 % angibt (UMWELTBUNDESAMT 2017). Für das Jahr 2016 kann ein gleichbleibendes Niveau der Emissionen in der Energiewirtschaft konstatiert werden. Die Emissionen haben lediglich um 0,4 % abgenommen. Für die Bundesrepublik hat das Umweltbundesamt im gleichen Zeitraum eine Reduktion von 1,4 % ermittelt (UMWELTBUNDESAMT 2018).

Im Jahr 2017 sind die Emissionen der Energiewirtschaft erneut gesunken. Dabei werden die Emissionen in Nordrhein-Westfalen mit -8 % im Vergleich zum Vorjahr deutlich stärker gesenkt als im bundesdeutschen Vergleich (-0,7 %) (UMWELTBUNDESAMT 2019). Auch im Jahr 2018 ist eine fortschreitende Emissionsminderung im Sektor Energiewirtschaft festzustellen. Sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch im Bundesgebiet sinken die Emissionen dieses Sektors um rund 6 % gegenüber dem Jahr 2017 (UMWELTBUNDESAMT 2020). Die Emissionsminderungen im Energiebereich resultieren im Wesentlichen aus dem Rückgang verbrennungsbedingter Emissionen im Sektor 1A1a Öffentliche Strom und Wärmeversorgung. Sie lässt sich mit einer Reduzierung der Kohleverstromung in Kraftwerken erklären, die entweder stillgelegt oder in die Sicherheitsbereitschaft überführt wurden. Mit den Kraftwerken Lünen und Elverlingsen, dem Heizkraftwerk Duisburg sowie zwei Blöcken des Kraftwerks Niederaußem gingen beispielsweise im Jahr 2018 Stein- und Braunkohlekraftwerke mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt rund 4.572 MW vom Netz (BUNDESNETZAGENTUR 2021). Ferner wirkt sich die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energiequellen aus.

Für die mittel- bis längerfristige Emissionsentwicklung im Sektor Energiewirtschaft sind der schrittweise Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Ende des Jahres 2022, der geplante Ausstieg aus der Kohleverstromung (bis zum Jahr 2030) sowie die fortgesetzte Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien von Relevanz. Auf europäischer Ebene ist zudem u. a. der lineare Emissions-Reduktionpfad von jährlich -2,2 % in der laufenden 4. Handelsperiode innerhalb des EU-ETS bedeutsam.

Im Jahr 2019 sind die Emissionen der Energiewirtschaft erneut deutlich gesunken. Zwischen 2018 und 2019 ist eine Emissionsminderung von 21,4 % zu verzeichnen. Mit den Kraftwerken Werne und Elberfeld sind 2019 beispielsweise zwei weitere Steinkohlekraftwerke endgültig stillgelegt worden; mit dem Heizkraftwerk 2 der Energieversorgung Oberhausen AG oder Block E des Heizkraftwerks Lausward gingen im selben Jahr auch zwei Erdgaskraftwerke vom Netz. Block C des Braunkohlekraftwerks Neurath wurde am 1. Oktober 2019 in die Sicherheitsbereitschaft überführt (BUNDESNETZAGENTUR 2021). Auf Bundesebene sind die Emissionen der Energiewirtschaft im gleichen Zeitraum um 15,4 % gesunken (UMWELTBUNDESAMT 2021).

Im Jahr 2020 hält der langjährige, negative Emissionstrend der Energiewirtschaft an. Die Emissionen sind um weitere 14,9 % gesunken. Ursächlich hierfür ist der deutliche Rückgang der Braunkohleverstromung. Dies ging u. a. mit der Stilllegung des Blockes D im Kraftwerk Niederaußem einher (BUNDESNETZAGENTUR 2022). In der Steinkohleverstromung ist der Treibhausgasausstoß ebenfalls zurückgegangen, trotz der finalen Inbetriebnahme des Steinkohlekraftwerkes Datteln 4. Emissionsmindernd wirkten sich auch der erhöhte Einsatz erneuerbarer Energien, das Instrument des Europäischen Emissionshandels sowie der Rückgang des Bruttostromverbrauchs in Folge der Lockdown-Maßnahmen aus (UMWELTBUNDESAMT 2022). Auf Bundesebene sind die Emissionen der Energiewirtschaft zwischen den Jahren 2019 und 2020 um einen vergleichbaren Prozentsatz (14,5 %) gesunken (UMWELTBUNDESAMT 2021).

Nach dem deutlichen Emissionsrückgang der Vorjahre steigen die Treibhausgas-Emissionen der Energiewirtschaft im Jahr 2021 erstmals wieder an. Zwischen 2020 und 2021 ist mit rund 10,6 Mio. t CO_2-eq eine Emissionssteigerung von 13,2 % zu verzeichnen. Diese Emissionsentwicklung ist auf eine konjunkturell bedingte gestiegene Stromnachfrage bei gleichzeitig verstärkter Nutzung von Kohle zur Stromerzeugung zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2023A). Als ursächlich für die erhöhte Kohleverstromung ist eine geringere Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und der gestiegene Gaspreis anzusehen (AG ENERGIEBILANZEN e.V. 2022). Letzterer führte insbesondere in der zweiten Jahreshälfte zu einem Rückgang des Einsatzes von emissionsärmerem Erdgas (UMWELTBUNDESAMT 2023A). Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass die wachstumsbedingten Emissionssteigerungen durch die Preisentwicklung auf den Energiemärkten sowie gestiegenen Preisen für Emissionszertifikate im europäischen Emissionshandelssystem gedämpft wurden (AG ENERGIEBILANZEN E.V. 2022).

Der steigende Emissionstrend setzt sich im Berichtsjahr 2022 fort. Der Energieverbrauch sowie die Zusammensetzung des Energiemixes wurden im Jahr 2022 in hohem Maße durch die Invasion Russlands in die Ukraine, den Stopp russischer Gaslieferungen nach Deutschland, einer damit verbundenen teilweise drastischen Steigerung der Energiepreise sowie den umfassenden Vorbereitungen zur Bekämpfung einer drohenden Gasmangellage geprägt (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Gleichzeitig beeinflusste die infolge der kriegsbedingten Fluchtbewegungen aus der Ukraine gestiegene Bevölkerungszahl den Energieverbrauch in

Deutschland (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Der Rückgang der Stromerzeugung aus Kernenergie sowie krisenbedingt aus Erdgas hatte in der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung einen vermehrten Einsatz von Stein- und Braunkohle zur Folge. Rund ein Drittel der inländischen Energiegewinnung in Deutschland wurde im Jahr 2022 durch Braunkohleverstromung bereitgestellt (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Insgesamt ist der Energiemix 2022 in Deutschland der AG ENERGIEBILANZEN (2023) zu Folge aufgrund gezielter Maßnahmen zur Bekämpfung der Energiekrise kohlenstoffintensiver geworden. Emissionssteigernd wirkte sich laut UMWELTBUNDESAMT (2023) zudem eine insgesamt vermehrte Stromproduktion als Beitrag zur Sicherung der Versorgungssicherheit im europäischen Ausland aus.

Im Berichtsjahr 2023 setzte eine Gegenbewegung ein. Die Treibhausgas-Emissionen der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen sinken auf 72,1 Mio. t CO_2-eq. Sie liegen damit 25,0 Mio. t CO_2-eq, bzw. rund 26 % unter dem Emissionsniveau des Jahres 2022. Die Energiewirtschaft hat damit in Nordrhein-Westfalen über alle Sektoren hinweg den stärksten Emissionsrückgang zu verzeichnen. Deutschlandweit ist der Energieverbrauch im Jahr 2023 auf den niedrigsten Stand seit 1990 zurückgefallen (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Für den geringen Energieverbrauch sind vor allem die nach wie vor erhöhten Energiepreise, die sich abschwächende Konjunktur sowie die milde Witterung des Jahres 2023 verantwortlich. Laut dem UMWELTBUNDESAMT (2025) spielen zudem der konsequente Ausbau der erneuerbaren Energien und der Wechsel von einem Stromexport- zu einem Stromimportüberschuss bei gleichzeitig gesunkener Energienachfrage eine Rolle bei der Emissionsminderung in Deutschland. In Folge ist in Nordrhein-Westfalen die Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen, insbesondere aus Kohle, im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunken. Die Emissionen aus der Kohleverstromung vermindern sich von 76,7 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2022 um rund 31 % auf 52,7 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2023. Im Hinblick auf die hier erfassten emissionshandelspflichtigen Anlagen sinken die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle dabei um 29,0 %, die Emissionen aus der Nutzung von Steinkohle in Kraftwerken der Energiewirtschaft vermindern sich um 38,6 %. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas sind in der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft im Jahr 2023 leicht um 1,9 % auf 6,8 Mio. t CO_2-eq gestiegen. Im Bereich der Wärmeerzeugung (Heizwerke und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen) nehmen die Emissionen vor allem bedingt durch die milderen Außentemperaturen ab (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Trotz des Wegfalls der Stromerzeugung aus Kernenergie seit April 2023 ist die Energiewirtschaft im Berichtjahr 2023 deutlich kohlenstoffärmer geworden. Insbesondere der Anteil erneuerbarer Energien wurde weiter erhöht. Die erneuerbaren Energien stellen im Jahr 2023 bundesweit die wichtigste heimische Energiequelle dar (AG ENERGIEBILANZEN 2024). In Nordrhein-Westfalen erreicht die Einspeisung aus erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2023 einen neuen Höchstwert. Gemäß der Monatserhebung über die Stromein- und -ausspeisung bei Netzbetreibern des LANDESBETRIEBS INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2024B), stammt 2023 knapp ein Viertel (24,5 %) des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern. Mit einem Anteil von 56,2 % ist Windkraft für mehr als die Hälfte der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energieträgern verantwortlich (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024C).

2.4.2 Industrie

Die beachtliche Reduzierung der Emissionen im Sektor Industrie seit 1990 ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen, insbesondere sind hier zu nennen:

- technische Verbesserungen im Bereich der Energieeffizienz und bei der Emissionsminderung bestimmter Anlagen, z. B. bei der Salpetersäure-, Adipinsäure- und Aluminiumherstellung,
- fortgesetzter industrieller Strukturwandel von der Montan- und Stahlindustrie hin zum Dienstleistungsgewerbe in Nordrhein-Westfalen,
- Umstellung im Mix der eingesetzten Brennstoffe und zunehmender Einsatz von Ersatzbrennstoffen mit biogenem Anteil, beispielsweise in der Zementindustrie.

Die Emissionen im Sektor Industrie sind stark an das Produktionsniveau gekoppelt. Insbesondere der Ausstoß von Kohlendioxid spiegelt in der mineralischen, chemischen und Metallindustrie den Produktionsindex und somit den Konjunkturverlauf der Branche wider. Wirtschaftlich war im Jahr 2021 eine Erholung von den Folgen der Corona-Pandemie spürbar. Insbesondere die Eisen- und Stahlindustrie zeigt im Jahr 2021 eine deutliche Leistungssteigerung. Die aufholenden Konjunktureffekte haben sich in Nordrhein-Westfalen jedoch negativ auf die Treibhausgas-Emissionsentwicklung ausgewirkt.

Im Jahr 2022 war die Industrie in besonderem Maße von den höheren Energiepreisen in Folge des russischen Krieges gegen die Ukraine und eines infolge dessen eingetrübten globalen Wirtschaftswachstum betroffen (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Der sinkende Energieverbrauch schlägt sich auch in der Emissionsentwicklung nieder. Die Emissionen der Industrie sinken im Jahr 2022 um 7,3 % gegenüber dem Vorjahr auf 54,1 Mio. t CO_2-eq und liegen damit auf dem Emissionsniveau des Pandemiejahres 2020.

Der negative Emissionstrend setzt sich im Berichtsjahr 2023 fort. Die Emissionen im Sektor Industrie sinken im Jahr 2023 um 5,6 %, bzw. 3,0 Mio. t CO2-eq von 54,1 Mio. t CO_2-eq auf 51,1 Mio. t CO_2-eq. Treiber der Emissionsentwicklung sind laut AG ENERGIEBILANZEN (2024) und UMWELTBUNDESAMT (2025) weiterhin die negative konjunkturelle Entwicklung sowie Produktionsrückgänge aufgrund der hohen Energiepreise und gestiegenen Herstellungskosten. Im Gegensatz zum Vorjahr geht der Einsatz fossiler Brennstoffe in der Industrie jedoch spürbar zurück. Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge sinken die Emissionen im Sektor Industrie aus dem Einsatz von Steinkohle um 17,3 %, die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle vermindern sich um 15,6 %. Die Emissionen aus dem Einsatz von Erdgas gehen ebenfalls um 3,1 % zurück.
In ihrem Jahresbericht gibt die AG ENERGIEBILANZEN (2024) an, dass deutschlandweit aufgrund von hohen Energiepreisen und Lieferproblemen bei wichtigen Vorleistungen bzw. Vorprodukten die Produktion im Produzierenden Gewerbe im Jahr 2023 um rund 2 %, im Verarbeitenden Gewerbe um rund 1 % abnahm. Produktionsrückgänge aufgrund der hohen Energiepreise und schwachen Konjunktur konzentrierten sich der AG ENERGIEBILANZEN (2024) zur Folge im Jahr 2023 in hohem Maße auf energieintensive Branchen wie z. B. die Chemische Industrie oder das Papiergewerbe und damit auf Wirtschaftszweige, in denen die gekoppelte Eigenerzeugung von Strom und Wärme einen hohen Stellenwert einnimmt. In Nordrhein-Westfalen zeigt sich, dass die Emissionen aller Industriezweige, mit Ausnahme der Eisen- und Stahlindustrie (Sektor 1A2a) sowie der Verarbeitung von Nichteisen-Metallen (Sektor 1A2b), rückläufige Emissionswerte zu

verzeichnen haben. Auch der Landesbetrieb IT.NRW attestiert der energieintensiven NRW-Industrie überdurchschnittliche Produktionsrückgänge im Jahr 2023, die mit sinkenden Emissionen korrelieren. In Tabelle 13 und Abbildung 12 wird ersichtlich, dass die Produktionsindizes der energieintensiven Wirtschaftszweige in Nordrhein-Westfalen seit Beginn des Jahres 2022 einen deutlich negativen Trend aufweisen, der sich von der Entwicklung in den Branchen der übrigen Industrie unterscheidet (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2023A-C, 2024D-E).

Tabelle 13: Produktionsindices und einhergehende Emissionsveränderungen der Industriezweige in den Jahren 2022 und 2023 (IT.NRW 2023A-C, 2024E)

Sektor	Branche	Produktions-index 2022	Produktionsin-dex 2023	Veränderung Emis-sionen ggü. 2022	
1A2a/2C	Eisen und Stahl	83,2	81,5	-	+0,8 %
1A2b/2C	Nichteisen-Metalle	83,2	81,5	-	+0,3 %
1A2c/2B	Chemische Industrie	90,5	81,8	▼	-12,0 %
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	96,2	87,3	▼	-11,5 %
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	98,1	98,5	▼	-10,8 %
1A2f/2A	Nichtmetallische Minerale	76,4	62,8	▼	-15,7 %

Für die einzelnen Industrie-Sektoren lassen sich bei differenzierter Betrachtung unterschiedliche Entwicklungen zu erkennen: Die Emissionen der Chemischen Industrie (Sektor 1A2c) sinken im Jahr 2023 um rund 12 % im Vergleich zum Vorjahr. Dies geht mit einer Minderung des über den Jahresverlauf gemittelten Produktionsindexes von rund 10 % einher. Einen deutlichen Emissionsrückgang von rund 16 % hat ebenfalls die Verarbeitung Nichtmetallischer Minerale (Sektor 1A2f) zu verzeichnen. Der gemittelte Produktionsindex dieses Sektors sank im gleichen Zeitraum um rund 18 %. Die Emissionen der Papierindustrie und der Nahrungsmittelindustrie sinken im Berichtsjahr 2023 um 12 %, bzw. 11 % gegenüber dem Vorjahr 2022. Für die Papierindustrie ist ein Rückgang des Produktionsindexes um rund 9 % zu konstatieren. Der Produktionsindex der Nahrungsmittelindustrie blieb mit einer Steigerung um 0,4 % relativ konstant. Die Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie sowie der Verarbeitung von Nichteisen-Metallen zeigen zwischen den Jahres 2022 und 2023 einen konstanten Verlauf. Der Produktionsindex dieser Branchen nimmt im Vorjahresvergleich um knapp 2 % ab.

Abbildung 12: Entwicklung der Produktionsindices in der nordrhein-westfälischen Industrie im Verlauf der Jahre 2022 und 2023 (Quelle Information und Technik Nordrhein-Westfalen).

Die AG ENERGIEBILANZEN (2024) geht davon aus, dass die hohen Energiepreise in allen Wirtschaftszweigen zusätzliche Anreize zur Nutzung bislang ungenutzter Effizienzpotenziale entfalten könnten. Diese könnten durch entsprechende Einspar- und Substitutionsbemühungen zu einem weiteren Rückgang der energiebedingten Emissionen führen. Allerdings ist auch eine Stilllegung energieintensiver Produktionsprozesse nicht auszuschließen. Der Energieverbrauch in der NRW-Industrie sinkt im Jahr 2023 um 5,8 % (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024).

Für den Sektor Industrie (ohne Produktanwendungen) ergibt sich deutschlandweit zwischen 1990 und 2023 eine Emissionsminderung von rund 46 % (UMWELTBUNDESAMT 2024). Für Nordrhein-Westfalen wird für diesen Zeitraum eine Emissionsminderung in gleicher Höhe ermittelt.

2.4.3 Verkehr

Bei den Emissionen des Verkehrs, die mit einem Anteil von rund 90 % vom Straßenverkehr dominiert werden (Abbildung 6/Tabelle 7), zeigt sich bezogen auf das Jahr 1990 eine leicht fallende Tendenz. Nach einem fahrleistungsbedingten leichten Anstieg bis etwa zum Jahr 2000 sinken die Emissionen allmählich ab, wobei die Reduzierung zu einem Teil auf die Erhöhung des Biodiesel-Anteils am Kraftstoffverbrauch, einen Anstieg der Kraftstoffpreise sowie eine Verschiebung der Neuzulassungen zugunsten von Dieselfahrzeugen zurückzuführen ist. Die CO_2-Emissionen sind direkt vom Kraftstoffverbrauch abhängig. So macht sich in der Zeitreihe der allmählich sinkende spezifische Verbrauch der Kraftfahrzeuge

bemerkbar. Durch technische Neuerung im Bereich der Katalysatoren sind auch die N_2O-Emissionen gegenüber 1990 deutlich gesunken. Neben Emissionen aus dem Straßenverkehr, wird der Sektor Verkehr durch den Flugverkehr, den Gütertransport auf Schiff und Schiene sowie forst- und landwirtschaftliche Maschinen beeinflusst. Ab dem Jahr 2010 zeigt sich bei den nordrhein-westfälischen Verkehrsemissionen eine etwa gleichbleibende Tendenz. Im Jahr 2018 sind die Emissionen im Verkehrssektor erstmalig wieder gesunken. Diese Emissionsentwicklung setzt sich bis zum Jahr 2021 fort. In diesem Zeitraum schlagen sich im Verkehrssektor die Auswirkungen der Corona-Pandemie nieder, die sich in Folge gesunkener Passagier- und Frachtzahlen sowie einer pandemiebedingten Verminderung der Fahrleistung positiv auf die Emissionsentwicklung auswirken (DESTATIS 2022). Im Berichtsjahr 2022 steigen die Emissionen des Verkehrssektors trotz hoher Kraftstoffpreise und der temporären Einführung des „9-Euro-Tickets“ leicht an. Nach den beobachteten Minderungen in der Verkehrsleistung in Folge der Corona-Pandemie in den Jahren 2020 und 2021, nimmt diese im Berichtsjahr wieder zu.

Im Berichtsjahr 2023 entsprechen die Emissionen im **Verkehrssektor** etwa den Emissionen des Vorjahres. Der Emissionsverlauf ist weitgehend konstant (+0,5 %). Die Emissionen des Verkehrssektors werden zu 89 % durch den Straßenverkehr dominiert. Wie der LANDESBETRIEB INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2023D) als Statistisches Landesamt anhand von Ergebnissen des Kraftfahrtbundesamtes mitteilt, entfielen zum 01.01.2023 21,5% aller im Bundesgebiet zugelassenen Pkw auf Nordrhein-Westfalen. Das Emissionskataster Straßenverkehr Nordrhein-Westfalen gibt für den entsprechenden Subsektor einen weitgehend konstanten Emissionsverlauf (-0,1 %) zwischen den Jahren 2022 und 2023 an. Die größten Emissionsminderungen weist das Emissionskataster für Lastkraftwagen sowie Last- und Sattelzüge aus. Die Emissionen dieser Fahrzeugklassen sinken im Berichtsjahr 2023 um 1,5 % bzw. 1,6 % gegenüber dem Vorjahr. Die Emissionsminderung geht mit einer verminderten Fahrleistung um -1,5 % einher. Die AG ENERGIEBILANZEN (2024) führt den Rückgang des gewerblichen Pkw- und Lkw-Verkehrs auf die konjunkturelle Abschwächung der Wirtschaft zurück. Leichte Emissionssteigerungen werden mit 1,2 % für die nordrhein-westfälische Busflotte ausgewiesen. Die Emissionen aus leichten Nutzfahrzeugen zeigen mit einer Minderung von 0,4 % zwischen den Jahren 2022 und 2023 einen weitgehend konstanten Verlauf. Die Emissionen aus dem Pkw-Verkehr zeigen verglichen mit dem Jahr 2022, trotz der nach wie vor hohen Kraftstoffpreise, eine vergleichbare Konstanz der Emissionsentwicklung. Die Emissionen im Bereich Pkw steigen im Berichtsjahr 2023 leicht um 0,4 % auf 18,7 Mio. t CO_2-eq. Dies geht einher mit einer gestiegenen Fahrleistung von rund 2,1 %. Die im vergangenen Jahr neu zugelassenen Elektrofahrzeuge im Pkw-Bestand wirken hingegen emissionsmindernd. Der Bestand an Elektrofahrzeugen nimmt zwischen dem 01.01.2023 und dem 01.01.2024 in Nordrhein-Westfalen um rund 38 % zu (KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2023, 2024). Dem LANDESBETRIEB INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2023D) zur Folge ist in den Großstädten Nordrhein-Westfalens ist der Anteil der Pkw mit Hybridantrieb höher als in den Kreisen: Mit 9,1 % wies Düsseldorf den höchsten Anteil von zugelassenen Hybrid-Pkw auf; Köln mit 8,4 % und Bonn mit 7,7 % folgten auf den Plätzen zwei und drei. Bei den Pkw mit Elektroantrieb gab es dagegen keinen eindeutigen räumlichen Trend (Stand 01.01.2023). Im Vergleich zum Jahresanfang 2023 verringerte sich sowohl der Bestand von

Benzin- (-1,0 %), Diesel- (-1,9 %) als auch gasangetriebenen Pkw (-4,6 %) im Verlauf des aktuellen Berichtsjahres (Abbildung 13).

Abbildung 13: Pkw-Bestandsentwicklung in Nordrhein-Westfalen zwischen dem 01.01.2023 und dem 01.01.2024 nach Kraftstoffarten (Quelle KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2023, 2024)

Der Bestand aller übrigen Fahrzeugklassen (außer Pkw) nimmt zwischen den Jahren 2023 und 2024 ebenfalls zu. Gemäß KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT (2023, 2024) hat der Bestand an leichten Nutzfahrzeugen um 3,4 % zugenommen. Die Bestandszahlen von Lkw sowie Last- und Sattelzügen nahmen um 1,1 % beziehungsweise 0,6 % zu. Auch der Bestand an Kraftomnibussen stieg in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2023 und 2024 um rund 1 %.

Über alle Fahrzeugklassen hinweg, postuliert die AG ENERGIEBILANZEN (2024) in ihrem Jahresbericht, dass der Verbrauch von Dieselkraftstoff im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr um 4 % abnahm, gleichwohl der Absatz jedoch immer noch fast doppelt so hoch wie der der Ottokraftstoffe war. Die Nachfrage nach Ottokraftstoffen erhöhte sich im Jahr 2023 deutschlandweit um 2,6 %. Insgesamt sank die Nachfrage nach Kraftstoffen im Jahr 2023 leicht um etwa 1 % gegenüber dem Jahr 2022 (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Die Preise für Superbenzin und Dieselkraftstoff waren im Jahr 2022 im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Ukraine-Krieges auf Spitzenwerte angestiegen. Im Jahresverlauf 2023 gingen die Verbraucherpreise für Kraftstoffe verglichen mit dem Vorjahr zurück. So verringerten sich die Tankstellenpreise für Superbenzin im Jahresdurchschnitt um 4 % und für Dieselkraftstoff um mehr als 11 %. Ungeachtet der gesunkenen Kraftstoffpreise blieb das Jahr 2023 der AG ENERGIEBILANZEN (2024) zur Folge für Autofahrer sowie den gewerblichen Güterverkehr das zweitteuerste Spritpreisjahr nach 2022. Die, insbesondere für den Güterverkehr, postulierte verminderte Fahrleistung ist laut Umweltbundesamt auf die hohen Kraftstoffpreise zurückzuführen.

Insgesamt ermittelt das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW für den Straßenverkehr in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 Emissionen in Höhe von 28,1 Mio. t CO_2-eq bei einer leicht gestiegenen Gesamtfahrleistung über alle Fahrzeugklassen von 1,8 %. Dies entspricht einer Minderung von 0,1 % gegenüber dem Vorjahr 2022 und einer Minderung von 15,3 % gegenüber dem Basisjahr 1990. Langfristige Ursachen für die bilanzierten Emissionsminderungen sind in motortechnischen Verbesserungen infolge der kontinuierlichen Verschärfung der zulässigen Abgaswerte zu suchen sowie in geringem Umfang die höhere Beimischung von Biokraftstoffen. Die gestiegene Beförderungsintensität, also die pro Person und Jahr zurückgelegte Strecke über alle Verkehrsträger, wirkt gemäß UMWELTBUNDESAMT (2025) hingegen langfristig als größter emissionssteigernder Treiber. Die verstärkte Nachfrage nach schwereren Pkw, die mögliche Effizienzgewinne durch motortechnische Verbesserungen vermindert, sowie etwaige Änderungen in der Auslastung heben zudem das Emissionsniveau.

Im Bereich des Flugverkehrs (Abbildung 14) sind in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 weitere Steigerungen der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. Gemäß DESTATIS (2024) haben sich die Passagierzahlen an den Hauptverkehrsflughäfen um rund 18 % gegenüber dem Vorjahr erhöht. Dies schlägt sich auch in steigenden Emissionen dieses Subsektors nieder. In Nordrhein-Westfalen steigen die Emissionen im Bereich des Flugverkehrs im Jahr 2023 um 7,8 % an. Bundesweit stiegen die Emissionen des nationalen Flugverkehrs in vergleichbarer Größenordnung um 8,0 % (UMWELTBUNDESAMT 2024). Damit erreicht der Treibhausgas-Ausstoß des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 ein Niveau von gut 375 Tsd. t. (Zum Vergleich: Im Jahr 2019 betragen die Emissionen in diesem Sektor 489 Tsd. t, im Corona-Krisenjahr 2020 203 Tsd. t.). Diese Entwicklung spiegelt die Aufhebung der Corona-Schutzmaßnahmen und damit verbundene Nachholeffekte wider. Die Corona-Pandemie hat im Flugverkehr zu erheblichen Minderungen der Passagier- und Frachtzahlen geführt. Im Jahr 2021 war in Folge der Lockerung der Reisebeschränkungen bereits eine leichte Erholung der Passagierzahlen an den NRW-Flughäfen sichtbar. Im Berichtsjahr 2022 steigen die Passierzahlen weiter an. Diese Entwicklung hält auch im Berichtsjahr 2023 an. Der Anstieg der Passagierzahlen rangierte dabei zwischen 54 % am Flughafen Weeze (Niederrhein) und 12 % am Flughafen Köln/Bonn (DESTATIS 2024). Der Flughafen Paderborn/Lippstadt zeigt dabei eine Erhöhung der Passagierzahlen um 45 %, an den Hauptverkehrsflughäfen Düsseldorf und Münster/Osnabrück nehmen die Zu- und Aussteiger um jeweils 19 % zu. Am Flughafen Dortmund ist eine Zunahme der Passagierzahlen von 13 % zu verzeichnen. Im Bereich des Frachtaufkommens ist kein eindeutiger Trend zu erkennen. Während das Frachtaufkommen an den Flughäfen Paderborn/Lippstadt mit +49 % und Köln/Bonn mit +10 % zunimmt, ist an den Flughäfen Düsseldorf sowie Münster-Osnabrück mit -24 %, bzw. -5 % eine Abnahme an Ein- und Ausladungen zu erkennen (DESTATIS 2024). Gemäß der (AG ENERGIEBILANZEN 2024) nimmt der Verbrauch von Flugkraftstoffen im Berichtsjahr 2023 erneut zu. Deutschlandweit ist ein Anstieg um 3,8 % zu verzeichnen. An den nordrhein-westfälischen Hauptverkehrsflughäfen steigt der jährliche Treibstoffverbrauch an Kerosin und Flugbenzin um 6,1 % im Vergleich zum Vorjahr (IFEU 2025). Dies geht mit einer gestiegenen Anzahl an Starts und Landungen einher (IFEU 2025A). Bereits für das Jahr 2021 berichtete das UMWELTBUNDESAMT (2023) von einer Zunahme an Flugbewegungen. Nach den pandemiebedingten drastischen Rückgängen nahmen die Flugbewegungen an den nordrhein-westfäli-

schen Flughäfen auch in den Berichtsjahren 2022 und 2023 weiter zu. Im aktuellen Berichtsjahr steigen diese über alle Hauptverkehrsflughäfen hinweg um 4,7 % an. Dabei hat der Flughafen Weeze (Niederrhein) mit einer Zunahme von 37 % die größte Steigerung an Starts zu verzeichnen. Leicht rückläufig ist die Anzahl der Starts an den Flughäfen Dortmund (-5 %) und Köln/Bonn (-1 %) (IFEU 2025A).

Abbildung 14: Nach der Corona-Pandemie ist an den NRW-Flughäfen eine deutliche Steigerung der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. In Nordrhein-Westfalen steigen die Emissionen im Bereich des Flugverkehrs im Jahr 2023 um 7,8 % an (Quelle: Adobe-Stock/etfoto).

Die Entwicklung des Güterverkehrs (Abbildung 15) zeigt in Nordrhein-Westfalen eine negative Tendenz. Der Güterumschlag ist zwischen 2000 und 2016 um rund 21 % zurückgegangen. Dies betrifft insbesondere den innerdeutschen Güterverkehr (VM NRW 2019). Im Jahr 2021 sind die Emissionen im Schienenverkehr einmalig leicht gestiegen. Im Berichtsjahr 2022 ist jedoch bereits eine Trendumkehr zu beobachten. Auch im Berichtsjahr 2023 gehen die Emissionen im Schienenverkehr im Vergleich zum Vorjahr von 119.886 t CO_2-eq auf 115.223 t CO_2-eq um 3,9 % zurück. Der Schienengüterverkehr in Nordrhein-Westfalen verzeichnet auch im Jahr 2023 einen Rückgang im Güterumschlag und spiegelt damit die allgemeine konjunkturelle Abschwächung wider. Nach Angaben des BUNDESAMTES FÜR LOGISTIK UND MOBILITÄT (2024) wurden im Schienengüterverkehr in Deutschland im Jahr 2023 rund 6,1 % weniger Güter befördert als im Vergleich zum Vorjahr. Maßgeblich für die Rückgänge war vor allem eine geringere Beförderungsnachfrage für Kohle, rohes Erdöl und Erdgas, Erze, Steine und Erden sowie sonstige Bergbauerzeugnisse, Holzwaren, Papier, Pappe, Druckerzeugnisse sowie Metalle und Metallerzeugnisse.

Abbildung 15: Die verbrennungsbedingten Emissionen des Schienenverkehrs entstammen Dieseltriebwagen und Rangierbahnhöfen wie dem Rangierbahnhof Hagen-Vorhalle. Sie zeigen eine fallende Tendenz. Die Emissionen der Stromerzeugung für den Bahnverkehr werden der Energiewirtschaft zugeordnet (Quelle: AdobeStock/ON-Photography).

Die Emissionen im Schiffsverkehr sind im Jahr 2023 im Vergleich zum Vorjahr um 6,0 % auf rund 1,1 Mio. t CO_2-eq gesunken. Dieser negative Trend entspricht der Entwicklung in der Güterverkehrsleistung in der Binnenschifffahrt in Nordrhein-Westfalen. In den nordrhein-westfälischen Binnenhäfen sind im Jahr 2023 insgesamt 98,0 Mio. Tonnen Güter umgeschlagen worden. Dies sind rund 6 % weniger als im Vorjahr 2022 (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024F). Damit setzt sich die rückläufige Entwicklung in der NRW-Binnenschifffahrt weiter fort. Der Großteil der umgeschlagenen Güter stammt dabei aus den Güterabteilungen Erze, Steine und Erden, Kokerei- und Mineralölerzeugnisse, Kohle, rohes Erdöl und Erdgas und chemische Erzeugnisse. Drei Viertel der Güter wurden in den Häfen des Rheins umgeschlagen. Auf den Plätzen zwei und drei rangierten das Westdeutsche Kanalgebiet und der Mittellandkanal (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024F).

2.4.4 Haushalte und Kleinverbraucher

Die Emissionen der Haushalte und Kleinverbraucher werden zum großen Teil vom Raumwärme- und Warmwasserbedarf geprägt, so dass sich in den Werten in besonderem Maße der Wärmebedarf der jeweiligen Jahre aufgrund der Witterung widerspiegelt. Außerdem spielt insbesondere beim Heizöl auch das Kaufverhalten eine wichtige Rolle, da beim Öl in der Energiebilanz nicht der jährliche Verbrauch, sondern die verkaufte Menge bilanziert wird (Abbildung 16).

Abbildung 16: Die Emissionen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch werden zum großen Teil vom Raumwärme- und Warmwasserbedarf geprägt. Im Jahr 2023 lagen die Emissionen dieses Sektors bei 22,3 Mio. t CO2-eq (Quelle: AdobeStock/Tupungato).

Das Jahr 2023 war wärmer als das Vorjahr Jahr 2022, so dass der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser aufgrund des Witterungseinflusses bzw. der milderen Temperaturen gesunken sein dürfte (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Insbesondere die Witterung in den Monaten Januar, September und Dezember verlief deutlich milder als im Vorjahr. Im Februar, März, April, Mai, Oktober und November 2023 hingegen lagen die Temperaturen gemessen an den Gradtagzahlen niedriger als 2022. Ungewöhnlich mild verlief insbesondere der September 2023, der der wärmste Monat September seit Beginn der Wetteraufzeichnungen war. Die für die Heizperiode wichtigen Wintermonate von Oktober bis März verliefen im Jahr 2023 jedoch insgesamt betrachtet milder als dies in den entsprechenden Monaten des Vorjahres der Fall gewesen ist (AG ENERGIEBILANZEN 2024, INSTITUT WOHNEN UND UMWELT 2025). Mit 2.687 Gradtagen und 227 Heiztagen an der Klimastation Düsseldorf lag die Zahl der Gradtage im Jahr 2023 unter dem Wert des langjährigen 20-Jahres-Mittels (INSTITUT WOHNEN UND UMWELT 2025). Die niedrigere Anzahl von Tagen mit einer Heizgrenztemperatur unter 15°C weist grundsätzlich auf ein höheres

durchschnittliches Temperaturniveau im Berichtsjahr und eine damit verbundene Senkung des Energiebedarfs (insbesondere zur Beheizung von Wohnräumen) hin (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Diesen Witterungseffekten folgend sinken die Emissionen der Haushalte und Kleinverbraucher im Berichtsjahr 2023 um 6,9 % auf 22,3 Mio. t CO_2-eq.

Abbildung 17: Bestandsentwicklung der Heizungsanlagen in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2022 und 2023 nach Brennstoffarten (Quelle: Emissionskataster Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen Nordrhein-Westfalen).

Die Absätze von leichtem Heizöl waren im Berichtsjahr 2022 in Erwartung einer möglichen Energiekrise gestiegen. Bereits im Verlauf des Jahres 2021 waren auf Grund der bereits stark gestiegenen Verbraucherpreise für leichtes Heizöl vorhandene Heizölbestände abgebaut worden (AG ENERGIEBILANZEN 2022). Die Krisenprävention infolge der Sorge vor einer weiteren Verschärfung der Energiekrise scheint im Jahr 2022 insbesondere im Bereich der privaten Haushalte die deutliche Steigerung des Heizölpreises um 87 % gegenüber dem Vorjahr überwogen zu haben (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Im Berichtsjahr 2023 geben die Verbraucherpreise für leichtes Heizöl in Deutschland verglichen mit 2022 um rund 22 % nach. Dies hat zur Folge, dass Verbraucherinnen und Verbraucher wiederum ihre Tanks weiter füllten. Nichtsdestotrotz entwickelt sich der Absatz von leichtem Heizöl im Berichtsjahr 2023 deutlich negativ. Deutschlandweit sinkt der Verbrauch von leichtem Heizöl um rund 7 %. Diese Entwicklung dürfte auf die mildere Witterung, fortschreitende Heizöleinsparungen aufgrund der Substitution ölbefeuerter Heizungsanlagen, laufende Effizienzverbesserungen sowie verhaltensbedingte Einsparungen der Verbraucher und Verbraucherinnen zurückzuführen sein (AG ENERGIEBILANZEN 2024).

Die Anzahl der Heizungsanlagen in Nordrhein-Westfalen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, hat sich zwischen den Jahren 2022 und 2023 nur leicht verändert (Abbildung 17). In beiden Jahren ist Erdgas der primäre Energieträger für die Beheizung von Wohn- und Gewerbegebäuden. Gemäß dem LANDESBETRIEB INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2024G) wurden zum Zensusstichtag am 15. Mai 2022 rund zwei Drittel aller 9.132.252 Wohnungen in Nordrhein-Westfalen mit einer Gasheizung beheizt. Für 14 % der Wohnungen diente Heizöl als Energielieferant. Fast ein Zehntel der Wohnungen wurde zentral mit Fernwärme beliefert. Im Jahr 2023 steigt die Zahl der erdgasbetriebenen Heizungsanlagen leicht von 3.945.919 Anlagen im Jahr 2022 auf 3.980.495 Anlagen. Der LANDESBETRIEB INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2024G) konstatiert, dass auch bei Neubauten zurzeit noch der Energieträger Gas am häufigsten eingesetzt wird. Ölheizungen finden in Neubauten seit dem Jahr 2010 keine Verwendung mehr. Der Bestand an Ölheizungen bleibt dem Emissionskataster Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen NRW folgend zwischen den Jahren 2022 und 2023 kontant. Einen leichten Zuwachs haben Heizungsanlagen mit Festbrennstoffen zu verzeichnen. In dieser Kategorie werden beispielsweise Kohleöfen, Pelletheizungen, Kaminöfen zusammengefasst.

Die milderen Witterungsverhältnisse des Jahres 2023 ließen die Erdgasnachfrage der privaten Haushalte sowie der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen abnehmen. Der AG ENERGIEBILANZEN (2024) zur Folge sank deutschlandweit der Erdgasverbrauch der privaten Haushalte um 7,8 %, bzw. des Gewerbesektors um 5,5 % im Vergleich zum Vorjahr. Zudem erhöhten sich im Jahr 2023 die Verbraucherpreise für leitungsgebundene Energieträger wie Erdgas für die privaten Haushalte um knapp 19 %; für den Sektor „Handel und Gewerbe“ war im Durchschnitt eine Gaspreissteigerung von mehr als 14 % zu beobachten (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Dies hatte ebenfalls einen deutlichen Verbrauchsrückgang im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher zur Folge. Substitutions- und Einsparbemühungen der Verbraucherinnen und Verbraucher verstärken diesen Effekt. Die AG ENERGIEBILANZEN (2024) geht davon aus, dass die witterungs-, verhaltens- und preisinduzierten Einsparbemühungen sogar die für das Kleingewerbe im Jahr 2023 grundsätzlich günstigen konjunkturellen Bedingungen überkompensiert haben, so dass es in Summe zu einem Verbrauchsminus kam, das sich auch in verringerten Emissionen niederschlug.

Die Emissionen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch sinken in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2022 und 2023 um 6,9 %. Seit dem Basisjahr 1990 ist in diesem Sektor eine Emissionsminderung von 40,1 % zu verzeichnen. Auf Bundesebene sind die Emissionen der privaten Haushalte im gleichen Zeitraum um 40,6 % gesunken. Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung ist im Bund seit 1990 eine Emissionsminderung von 65,2 % dokumentiert (UMWELTBUNDESAMT 2024).

2.4.5 Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen

Im Sektor flüchtige Emissionen aus Brennstoffen sind in Nordrhein-Westfalen seit dem Jahr 1990 deutliche Emissionsminderungen um ca. 97,2 % zu verzeichnen. Bundesweit sind die Emissionen im gleichen Zeitraum um rund 91,2 % gesunken (UMWELTBUNDESAMT 2024). Hier spielt der Rückgang der Grubengasemissionen (Methan) aus aktiven Steinkohlezechen aufgrund der zahlreichen Stilllegungen eine entscheidende Rolle. Im Dezember 2018 wurde auf der Zeche Prosper Haniel die Förderung auf der letzten Steinkohlezeche Deutschlands eingestellt. Auch nach der Stilllegung eines Bergwerks kann aus dem Nebengestein und der

noch anstehenden Kohle Methan in die Grubenbaue entweichen und durch das Deckgebirge sowie durch Schachtanlagen zu Tage dringen (UMWELTBUNDESAMT 2022). Der Berichterstattung des Pollutant Release and Transfer Registers folgend wurden in Nordrhein-Westfalen im Berichtsjahr 2023 1.618 t CH_4 aus stillgelegten Steinkohlezechen emittiert.

In der Braunkohleförderung zeigt sich seit dem Jahr 2017 ein deutlich rückläufiger Trend. Infolge des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine wurden im Oktober 2022 Kohlekraftwerke aus der Sicherheitsbereitschaft in eine neu geschaffene Versorgungsreserve mit einer befristeten Möglichkeit zur Marktteilnahme überführt. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, durften in Nordrhein-Westfalen die Braunkohlekraftwerksblöcke Niederaußem E, Niederaußem F und Neurath C der RWE Power AG gemäß der aktualisierten Versorgungsreserveabrufverordnung (VersResAbV) bis zum 31. März 2024 am Strommarkt teilnehmen. Die Braunkohlenförderung lag im Jahr 2023 im Rheinischen Revier gut 26 % unter dem Vorjahresergebnis (AG ENERGIEBILANZEN 2024). Diese Menge entspricht der AG ENERGIEBILANZEN (2024) zu Folge weitgehend der Entwicklung der Lieferungen an die Kraftwerke der allgemeinen Strom- und Wärmeversorgung. Die Emissionen aus der Braunkohleförderung im Rheinland sind zwischen den Jahren 2022 und 2023 mit -26,1 % in vergleichbarer Größenordnung zurückgegangen (STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT 2024). Sie belaufen sich im Berichtsjahr 2023 auf 531 t CH_4. Zum Ende des Jahres 2022 wurde gemäß dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) die Brikettfabrik Frechen im Rheinland stillgelegt, sodass es im Bereich der Kohleveredelung (Brikettherstellung) ebenfalls zu einem Rückgang der Emissionen kam.

Neben den Emissionen aus festen Brennstoffen (Steinkohlenbergbau, Tagebau und Kohleveredelung) zählen zu diesem Sektor auch Emissionen aus der Öl- und Gaswirtschaft. Bis zum Ende des Steinkohlebergbaus war dieser Subsektor von untergeordneter Bedeutung. Noch im Jahr 2019 waren die Emissionen aus dem Steinkohlebergbau höher als aus der Öl- und Gaswirtschaft. Dieses Verhältnis hat sich im Berichtsjahr 2020 umgekehrt. Im Jahr 2023 entstammen in Nordrhein-Westfalen der Öl- und Gaswirtschaft 0,6 Mio. t CO_2-eq. Rund 0,008Mio. t CO_2-eq entfallen auf die Umwandlung fester Brennstoffe (Kohleveredelung). In der Ölwirtschaft entstehen vor allem CO_2-Emissionen, wohingegen in der Gaswirtschaft vorrangig CH_4-Emissionen auftreten. Letztere dominieren auch die Gesamtemissionen des Subsektors 1B2 Öl und Erdgas.

Im Vergleich zum Vorjahr 2022 sind die flüchtigen Emissionen aus Brennstoffen insgesamt im Berichtsjahr 2023 um 18,9 % zurückgegangen. Diese Emissionsreduktion ist mit einer Minderung von rund 67 % größtenteils im Bereich der Festen Brennstoffe (1B1) aufgetreten. Auch in der Gaswirtschaft (1B2b) ist zwischen den Jahren 2022 und 2023 mit rund 7 % eine Emissionsreduktion zu verzeichnen. Eine deutliche Emissionssteigerung ist mit rund 16 % in der Ölwirtschaft ersichtlich. In Summe sind die Emissionen in der Öl- und Gaswirtschaft (1B2) gegenüber dem Basisjahr 1990 um 78,9 % zurückgegangen. Im Bereich der Emissionen aus festen Brennstoffen (1B1) ist seit 1990 eine Emissionsminderung von 99,7 % zu verzeichnen.

2.4.6 Produktanwendungen/ Sonstige

Im Bereich Produktanwendung/Sonstige ist eine Substitution besonders klimaschädlicher Gase durch weniger klimawirksame zu verzeichnen. Dem stehen der vermehrte Einbau von Pkw-Klimaanlagen und die gestiegene Anzahl von installierten stationären Anlagen für Gewerbe- und Industriekälte sowie Gebäude- und Raumklimatisierung gegenüber. Die

Emissionen des Sektors Produktanwendung/Sonstige zeigen in Nordrhein-Westfalen zwischen 1990 und 2018 einen positiven Trend. Im Berichtsjahr 2020 haben die Emissionen erstmals wieder das Niveau des Basisjahres 1990 erreicht. Das Jahr 2021 zeigte eine Trendumkehr. Im Berichtsjahr 2022 sind die Emissionen gegenüber dem Vorjahr erneut gesunken. Diese Emissionsminderung verstärkt sich im Berichtsjahr 2023. Es ist eine Emissionsminderung von 17,1 % zu verzeichnen. Auf Bundesebene sind die Emissionen dieses Sektors im gleichen Zeitraum um rund 6,4 % gesunken (UMWELTBUNDESAMT 2024). Seit dem Basisjahr 1990 ist in Nordrhein-Westfalen eine Emissionsminderung von 25,0 % zu verzeichnen.

2.4.7 Landwirtschaft

Im Sektor Landwirtschaft zeigt sich über die Zeit eine moderat negative Emissionsentwicklung. Die Gesamtemissionen aus der Landwirtschaft sanken von rund 8 Mio. t CO_2-eq im Jahr 1990 auf 6,7 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2006. Nach einem Emissionsanstieg auf einen Höchststand im Jahr 2015, ist erneut eine kontinuierliche Reduktion der Emissionen dieses Sektors zu beobachten (Abbildung 18). Im Jahr 2023 liegen die Landwirtschaftsemissionen bei 6,7 Mio. t CO_2-eq. Insgesamt ergibt sich von 1990 bis 2023 im Sektor Landwirtschaft eine Emissionsminderung von 16,7 %. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Landwirtschaftsemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 um rund 1 % gesunken. Im bundesdeutschen Vergleich sind die Landwirtschaftsemissionen zwischen den Jahren 2022 und 2023 um 1,8 % gesunken (UMWELTBUNDESAMT 2024).

Die bilanzierten Emissionsminderungen sind dem Thünen Report (THÜNEN INSTITUT 2022) folgend einer Abnahme der Methanemissionen aus Verdauungsvorgängen sowie der Güllewirtschaft und einer Abnahme der Lachgas-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden zuzuschreiben. Ursächlich ist überwiegend ein Rückgang der Tierzahlen in der Viehhaltung. Ab Mitte der 2000er Jahre ist dieser Rückgang insbesondere auf die begrenzende Wirkung der Milchquotenregelung zurückzuführen. Die Aufhebung der Milchquotenregelung im Jahr 2015 hat einen entsprechenden Wiederanstieg der Emissionen zur Folge. Emissionssteigernd wirkt sich auch die Zunahme der Milchleistung aus. Emissionszunahmen sind zudem im Bereich landwirtschaftlich genutzter Böden durch die Vergärung von Energiepflanzen, durch Kalkung sowie aus Harnstoffanwendungen zu verzeichnen. Obwohl der zunehmende Einsatz von Wirtschaftsdüngern (Gülle und Mist) in Biogasanlagen zu einer Reduzierung der Methanemissionen aus der Wirtschaftsdüngerlagerung beigetragen hat, führte eine vermehrte Stickstoffdüngung ab Mitte der 2000er Jahre zu einem Anstieg der Treibhausgasemissionen. Dies liegt vor allem in der Ausbringung zunehmend größerer Gärrestmengen (u. a. Energiepflanzen) und einem steigenden Harnstoffanteil begründet. Durch eine flächendeckende Zunahme der Biogas-Anlagen seit 1994 haben die Emissionen in diesem Bereich ebenfalls kontinuierlich zugenommen (UMWELTBUNDESAMT 2024C). Der Rückgang der Emissionen ab 2015 ist sowohl auf einen Rückgang der Tierzahlen als auch auf einen Rückgang des Einsatzes synthetischer Dünger zurückzuführen (THÜNEN INSTITUT 2022). Hier führt das UMWELTBUNDESAMT (2024C) aus, dass die extreme Dürre im Jahr 2018 neben hohen Ernteertragseinbußen und geringerem Mineraldüngereinsatz auch die erschwerte Futterversorgung der Tiere zur Folge hatte. Dies führte zu einer Reduzierung der Tierbestände (insbesondere bei der Rinderhaltung, seit dem Jahr 2021 jedoch auch bei den Schweinebeständen).

Abbildung 18: Zeitreihe der Emissionen des Sektors Landwirtschaft der Jahre 1990 bis 2023 differenziert nach Emissionen aus der Tierhaltung (hellgrün) und der Bodennutzung (dunkelgrün). Quelle: Thünen Institut 2025A

Allgemein lässt sich die Emissionsentwicklung im Jahr 2023 wie folgt beschreiben:

Methan entsteht während des Verdauungsvorgangs (Fermentation) bei Wiederkäuern sowie bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern (Festmist, Gülle). Methan-Emissionen aus der Tierhaltung machten im Jahr 2023 mit 4,3 Mio. t CO_2-eq den größten Anteil der Landwirtschaftsemissionen die aus. Diese verteilen sich zu 72 % auf Emissionen aus Verdauungsvorgängen bei Tieren und zu 28 % auf Emissionen aus Wirtschaftsdüngern, d. h. Festmist und Gülle. Der größte Anteil des Methans aus Wirtschaftsdünger geht auf die Exkremente von Rindern und Schweinen zurück. In Nordrhein-Westfalen entstehen im Berichtjahr 2023 74,8 % der Emissionen, d.h. rund 3,5 Mio. t CO_2-eq, aus der Rinder- und Milchkuhhaltung, weitere 19,1 % (rund 0,9 Mio. t CO_2-eq) gehen auf Schweine zurück. Emissionen von anderen Tiergruppen (wie z. B. Geflügel, Esel und Pferde) fallen dagegen vergleichsweise niedrig aus. Wirtschaftsdünger aus der Einstreuhaltung (Festmist) ist gleichzeitig auch Quelle des klimawirksamen Lachgases N_2O. Die Lachgas-Emissionen aus Wirtschaftsdünger machen jedoch nur einen geringen Anteil an den Emissionen des Subsektors Tierhaltung aus und belaufen sich im Berichtsjahr 2023 auf rund 0,5 Mio. t CO_2-eq. Insgesamt sind die Emissionen aus der Tierhaltung im Vergleich zum Vorjahr 2022 relativ konstant geblieben. Seit dem Basisjahr 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen der Tierhaltung in Nordrhein-Westfalen von 5,5 Mio. t CO_2-eq um13,8 % zurückgegangen (THÜNEN INSTITUT 2025A). Diese Emissionsentwicklung ist insbesondere auf einen starken Rückgang der Tierbestandszahlen zurückzuführen. Im Hinblick auf die vergangenen zehn Jahre ist der Rinderbestand in Nordrhein-Westfalen um 17,0 % gesunken. Im nordrhein-westfälischen Milchkuhbestand ist in der Langfristentwicklung seit dem Jahr 2014 eine Minderung von 14,6 % zu verzeichnen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-

WESTFALEN 2024A). Auch die Zahl der schweinehaltenden Betriebe in Nordrhein-Westfalen ist im achten Jahr in Folge rückläufig (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025B). Insgesamt ist die Zahl der NRW-Betriebe mit Schweinehaltung ist seit dem Jahr 2013 um 35 % gesunken (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2023E). Die ökologischen Haltungen der Rinder nimmt dagegen seit 2010 stetig zu. Im Jahr 2023 gab es in Nordrhein-Westfalen 1.210 Betriebe mit ökologischer Rinderhaltung. Die Anzahl der ökologischen Betriebe mit Schweinehaltungen beläuft sich im Jahr 2023 auf 500 (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024H).

Neben der Tierhaltung sind landwirtschaftliche Böden wichtige Emissionsquellen, insbesondere von Kohlendioxid und Lachgas. Rund 25 % der Treibhausgas-Emissionen im Sektor Landwirtschaft sind auf die Bodennutzung zurückzuführen. Im Jahr 2023 haben 33 570 landwirtschaftliche Betriebe in Nordrhein-Westfalen eine landwirtschaftlich genutzte Fläche von knapp 1,49 Millionen Hektar bewirtschaftet. Wie INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2024I) als Statistisches Landesamt anhand erster Ergebnisse der Agrarstrukturerhebung 2023 mitteilt, ist die Gesamtzahl der Betriebe im Vergleich zur Landwirtschaftszählung im Jahr 2020 (33.611 Betriebe) konstant geblieben (-0,1 %). Nichtsdestotrotz sind die Emissionen aus der Bodennutzung über die Zeit gesunken. Der Emissionsrückgang resultiert in erster Linie aus einer Reduktion der Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden und einer verminderten Anwendung von Kalk und Harnstoff.

Mit 1,6 Mio. t CO_2-eq entsteht der Großteil der Emissionen aus der Bodennutzung durch mikrobielle Umsetzungen von Stickstoffverbindungen in landwirtschaftlichen Böden, die zu Lachgas-Emissionen führen. Diese entstammen zu 96 % der Umsetzung von mineralischen Düngern und organischen Materialien (d.h. Ausbringung von Wirtschaftsdünger, Klärschlamm, der Umsetzung von Ernterückständen und beim Weidegang). Kohlendioxid-Emissionen entstehen bei Anwendung von Harnstoffdünger und der Kalkung von Böden und machen im Jahr 2023 rund 0,3 Mio. t CO_2-eq rund 13 % der Emissionen aus der Bodennutzung aus. Im Jahr 2023 sind die Emissionen aus der Bodennutzung Vergleich zum Vorjahr um 2,5 % gesunken. Bei der Bodennutzung sind die Emissionsminderungen in erster Linie auf die Abnahme ausgebrachter Mengen mineralischer Dünger zurückzuführen, die zu einer Minderung der Lachgas-Emissionen beigetragen haben (UMWELTBUNDESAMT 2024C). Hier kann auch die Zunahme des ökologischen Landbaus in Nordrhein-Westfalen eine Rolle spielen. Im Jahr 2023 haben erstmalig über 2.000 Betriebe in Nordrhein-Westfalen ökologischen Landbau betrieben. Im Vergleich zum Jahr 2010 hat sich diese Fläche um 71,3 % ausgeweitet (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024H). Eine verminderte Kalkung führte ebenfalls zu einem Rückgang der Treibhausgasemissionen (-2,0 %). Die CO_2-Emissionen aus der Anwendung von Harnstoff sind in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2022 und 2023 um 1,9 % gesunken. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen aus der Bodennutzung in Nordrhein-Westfalen in Summe von 2,5 Mio. t CO_2-eq auf 2,0 Mio. t CO_2-eq um 23,1 % zurückgegangen (THÜNEN INSTITUT 2025A).

2.4.8 Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft

Seit Beginn der Emissionserfassung im Jahr 1990 weist der LULUCF-Sektor – mit Ausnahme einer kurzen Phase nach der Jahrtausendwende – insgesamt eine Netto-Einbindung von Treibhausgasen auf (Abbildung 19). Diese Entwicklung ist maßgeblich auf eine ausgeprägte Senkenfunktion der Wälder zurückzuführen. Seit 2018 hat sich dieses Bild jedoch grundlegend gewandelt: Der Wald entwickelte sich von der wichtigsten Senke zur größten Treibhausgasquelle innerhalb des LULUCF-Sektors. Ackerland und Feuchtgebiete treten über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg als Treibhausgasemittenten auf, während Grünland und Siedlungen im Zeitverlauf zwischen Quellen und Senken wechseln. Seit dem Jahr 2018 werden diese jedoch beständig als Netto-Senken bilanziert (THÜNEN INSTITUT 2025A).

Abbildung 19: Zeitreihe der Emissionen aus Sektor 4 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft der Jahre 1990 bis 2023; differenziert nach Landnutzungskategorien. Deutlich erkennbar ist die Zäsur im Jahr 2018, die maßgeblich durch die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur bestimmt wird. (Quelle: THÜNEN INSTITUT 2025)

Die Zäsur seit dem Jahr 2018 ist maßgeblich auf mehrere methodische Anpassungen zurückzuführen: So wurden erstmals die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur aus dem Jahr 2022 vollständig berücksichtigt. Diese dokumentieren großflächige Waldschäden infolge extremer Witterungsereignisse ab 2018, insbesondere durch Dürren und Borkenkäferbefall. Diese Kalamitäten führten zum flächendeckenden Absterben ganzer Bestände – vor allem der Fichte – und damit zu erheblichen Vorratsverlusten in der lebenden Biomasse. In der Folge konnte der Wald, zuvor zentrale Senke im LULUCF-Sektor, die Emissionen aus organischen Böden oder aus Landnutzungsänderungen nicht mehr kompensieren und wurde zur Nettoquelle von Treibhausgasen. Aufgrund dieser Kalamitäten hat sich die CO_2-Bilanz des

Waldes bundesweit spürbar verschlechtert: Der Kohlenstoffvorrat im lebenden Bestand ist seit der Kohlenstoffinventur im Jahr 2017 rückläufig. Der Beitrag der Holzverwendung als temporärer Kohlenstoffspeicher konnte diesen Effekt bislang nicht ausgleichen (BMLEH 2024).

Zudem bilanzierte das Thünen-Institut diesjährig erstmals Emissionen aus Mineralböden infolge von Bodenbewirtschaftung. Diese verursachen nach aktueller Modellierung zusätzliche CO_2-Emissionen im Acker- und Grünlandbereich, die in früheren Berechnungen unberücksichtigt blieben. Ergänzt wurde dies durch eine hochauflösende Bodenkarte und ein verbessertes hydrologisches Modell (THÜNEN INSTITUT 2025).

Abbildung 20: Vergleich der LULUCF-Emissionszeitreihen mit und ohne Rückrechnung. Da die Berichterstattung des Thünen-Instituts erst mit der Submission 2023 die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur sowie weitere methodische Anpassungen in die Berechnungen aufnahm, sind diese auch erst in diesem Berichtsjahr im Inventar von Nordrhein-Westfalen erkennbar. Die bisherige Zeitreihe (grün) wurde für das Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen aktualisiert und ist nun kongruent mit der zurück-gerechneten Zeitreihe des Thünen-Instituts (grau). (Quellen: THÜNEN INSTITUT 2024, THÜNEN INSTITUT 2025A)

Angesichts der deutlichen Auswirkungen der methodischen Änderungen auf die Treibhausgasbilanz wird die gesamte Zeitreihe der Emissionen des LULUCF-Sektors auf Grundlage der aktuellen Submission 2023 zurückgerechnet. Dadurch wird die Zäsur – analog zur Bundesebene – bereits ab dem Jahr 2018 sichtbar wird. Abbildung 20 verdeutlicht die erheblichen Unterschiede zwischen der aktualisierten und der im Vorjahr berichteten Zeitreihe gemäß THÜNEN INSTITUT 2024 und THÜNEN INSTITUT 2025A.

Die überarbeitete Zeitreihe verdeutlicht die hohe Vulnerabilität des LULUCF-Sektors gegenüber Extremwettereignissen, klimatischen Veränderungen sowie daraus resultierenden weiteren Kalamitäten. Gleichzeitig unterstreicht die Neuberechnung die Bedeutung verbesserter Daten- und Modellgrundlagen für eine realistische Abbildung der tatsächlichen Emissionslage.

Trotz erster Anzeichen einer Erholung (THÜNEN INSTITUT 2025B) verbleibt der LULUCF-Sektor im Jahr 2023 in Nordrhein-Westfalen weiterhin deutlich im Bereich der Nettoemissionen und verfehlt damit die im §3a des Bundes-Klimaschutzgesetzes definierten Zielvorgaben für seine Funktion als Treibhausgassenke.

2.4.9 Abfall

Im Sektor Abfall sind seit 1990 erhebliche Emissionsreduzierungen eingetreten, deren Ursachen im Wesentlichen im starken Rückgang bzw. Wegfall von unbehandelt abgelagerten Siedlungsabfällen aufgrund neuer gesetzlicher Regelungen sowie in der steigenden Effizienz bei der Gaserfassung von Deponiegasen liegen. Darunter fallen unter anderem die verstärkte Sammlung von Bioabfällen aus Haushalten und Gewerbe, die verstärkte Sammlung von anderen Wertstoffen wie Glas, Papier/Pappe, Metalle und Kunststoffe und die getrennte Sammlung von Verpackungen und deren Verwertung (Recycling wiederverwertbarer Stoffe) sowie die mechanisch-biologische Behandlung von Restabfällen. In Deutschland werden heute mehr als die Hälfte der anfallenden Siedlungsabfälle stofflich verwertet (UMWELTBUNDESAMT 2025A). Alle diese Maßnahmen haben zur Folge, dass sich die Menge der jährlich deponierten Abfallmengen stark reduziert hat, was zu einer Minderung an Deponiegasen führte. Seit 1990 haben sich die Emissionen der Abfallwirtschaft bundesweit um 86,7 % reduziert (UMWELTBUNDESAMT 2024). In Nordrhein-Westfalen sind die Emissionen des Abfall-Sektors im Berichtsjahr 2023 im Vergleich zum Jahr 1990 um rund 85,7 % gesunken. Bezogen auf das Vorjahr 2022 ist eine Emissionserhöhung um 5,8 % zu verzeichnen. Die Emissionen halten sich jedoch weiterhin auf einem niedrigen Niveau von 0,7 Mio. t CO_2-eq. Dies liegt darin begründet, dass die Gesamtemissionen im jeweils aktuellen Berichtsjahr überwiegend durch die in der Vergangenheit abgelagerten Abfälle bestimmt werden (UMWELTBUNDESAMT 2024). Der Emissionstrend, der in den vergangenen Jahren im Wesentlichen durch die sinkenden Emissionen aus der Abfalldeponierung infolge des Verbots der Deponierung organischer Abfälle bestimmt wurde (UMWELTBUNDESAMT 2023), wurde im Berichtsjahr 2022 unterbrochen. Auch im Berichtjahr 2023 ist eine leichte Erhöhung der Emissionen aus Deponien festzustellen. Diese ist jedoch im Wesentlichen auf eine Umstellung der Bilanzierungsmethode eines großen Deponiebetreibers zurückzuführen. Die Emissionen aus der Deponierung von Abfällen stiegen gegenüber dem Vorjahr um 15,5 %. In der mechanisch-biologische Abfallbehandlung ist ebenfalls ein Emissionsanstieg um 18,0 % gegenüber dem Jahr 2022 zu verzeichnen. Die Emissionen der Abwasserbehandlung bleiben in Bezug zum Vorjahr konstant.

2.4.10 Zeitreihe der Treibhausgasemissionen

In der nachfolgenden Tabelle 14 ist die Zeitreihe der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2023, inklusive vorläufiger Zahlen für das Jahr 2024, dargestellt. Bei der Betrachtung ist zu berücksichtigen, dass es aus Gründen der Datenverfügbarkeit Lücken in der Zeitreihe gibt. Ab dem Jahr 2005 ist die Zeitreihe ununterbrochen.

Tabelle 14: Zeitreihe der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren (Quellen: Wuppertal Institut (WI 2005) und LANUK NRW)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	in Gg (1.000 t) CO_2-Äquivalente											
Energiewirtschaft	159.368	164.793	159.174	174.393	179.440	185.586	176.223	157.578	167.249	166.637	168.925	170.259
Industrie	94.345	80.144	70.790	62.670	63.462	62.398	60.275	47.456	56.986	55.292	53.560	54.576
Verkehr	36.221	38.299	39.842	36.663	36.133	35.077	34.996	34.476	32.617	33.034	33.058	31.890
Haushalte / Kleinverbrauch	37.272	43.590	40.894	35.715	37.846	29.658	37.500	34.776	33.420	28.648	28.602	31.984
Fl. Emissionen aus Brennstoffen	23.386	17.648	14.060	7.117	6.411	6.175	6.076	4.549	4.306	4.141	4.834	4.967
Produktanwendungen/ Sonstige	3.506	4.266	3.642	3.617	3.655	3.642	3.579	3.618	3.620	3.689	3.696	3.709
Landwirtschaft	8.088	7.499	7.213	7.016	6.731	6.845	6.956	7.095	6.983	7.003	7.214	7.426
Abfall	5.182	3.724	2.360	1.819	1.517	1.220	1.086	1.023	936	871	811	727
Gesamtemissionen	**367.368**	**359.963**	**337.974**	**329.010**	**335.196**	**330.600**	**326.690**	**290.571**	**306.117**	**299.315**	**300.702**	**305.539**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 vorl.
	in Gg (1.000 t) CO_2-Äquivalente										
Energiewirtschaft	160.896	150.925	150.376	138.277	130.072	94.506	80.378	90.967	97.078	72.092	64.919
Industrie	54.468	54.654	54.442	54.692	54.510	58.847	54.272	58.370	54.127	51.114	50.494
Verkehr	32.248	32.260	33.363	33.654	32.665	31.422	30.014	30.156	31.736	31.587	31.253
Haushalte / Kleinverbrauch	29.012	29.876	30.268	31.945	28.266	28.509	26.407	26.061	23.978	22.317	21.823
Fl. Emissionen aus Brennstoffen	4.118	4.463	3.827	4.012	3.327	3.490	1.870	949	814	660	653
Produktanwendungen/ Sonstige	3.712	3.839	3.883	3.752	4.223	4.034	3.549	3.299	3.172	2.630	2.539
Landwirtschaft	7.543	7.567	7.542	7.530	7.369	7.332	7.210	7.028	6.443	6.735	6.594
Abfall	696	633	598	604	540	495	456	434	697	748	742
Gesamtemissionen	**292.692**	**284.218**	**284.299**	**274.466**	**260.971**	**228.636**	**204.155**	**217.264**	**218.044**	**187.883**	**179.017**

2.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen (EU-ETS) in Nordrhein-Westfalen

Der überwiegende Anteil an den Emissionen in NRW entsteht in emissionshandelspflichtigen Anlagen (DEHST 2024). Im Jahr 2023 entfielen mit rund 114 Mio. t CO_2-eq circa 60 % der Gesamtemissionen auf Anlagen des europäischen Emissionshandels (EU-ETS). Somit werden knapp zweidrittel aller in Nordrhein-Westfalen entstehenden Emissionen durch das Instrument des europäischen Emissionshandels erfasst.

In Nordrhein-Westfalen waren im Jahr 2023 466 Anlagen berichtspflichtig. Die Mehrzahl der emissionshandelspflichtigen Anlagen gehört der chemischen Industrie sowie der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung an. Im Jahr 2023 wurden 126 Anlagen dem Sektor 1A2c (chemische Industrie) und 125 Anlagen dem Sektor 1A1a (Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung) zugerechnet (DEHST 2024). Zusammen repräsentieren diese beiden Sektoren mehr als 50 % der hiesigen EU-ETS-Anlagen. Weitere bedeutende Sektoren sind in Nordrhein-Westfalen mit 57 Anlagen die mineralverarbeitende Industrie sowie mit 56 Anlagen die Stahlindustrie (Tabelle 15).

Tabelle 15: Anzahl sowie Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 (DEHST 2024)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	Anzahl Anlagen	CO_2-eq in Gg (1000 t)	Anteil %
1A1	**Energiewirtschaft**	**146**	**66.753**	**58,8**
1A1a	Öffentl. Strom- u. Wärmeversorgung	125	58.143	51,2
1A1b	Raffinerien	4	6.749	5,9
1A1c	Herstellung fester Brennstoffe/ sonstige Energieindustrie	17	1.862	1,6
1A2	**Industrie**	**320**	**46.802**	**41,2**
1A2a	Eisen und Stahl	56	25.564	22,5
1A2b/2C	Nichteisen-Metalle	19	937	0,8
1A2c/2B	Chemische Industrie	126	10.462	9,2
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	27	928	0,8
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	20	691	0,6
1A2f	Nichtmetallische Minerale	57	8.102	7,1
1A2m	Sonstige	15	118	0,1
Gesamt		**466**	**113.556**	**100**

Seit Beginn des Emissionshandels im Jahr 2005 sind die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen um rund 47 % gesunken. Emissionsminderungen sind auf Grund effizienzsteigender Maßnahmen sowie einer verminderten Verbrennung fossiler Rohstoffe überwiegend im Bereich der Wärmeerzeugung zu finden, während Industriezweige wie Eisen- und Stahl oder die Papierbranche über viele Jahre einen Zuwachs an Emissionen aufwiesen.

In der dritten Handelsperiode sind die Emissionen um rund 90 Mio. t CO_2-eq gesunken, d. h. im Jahr 2020 lagen die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen um etwa 42 % unterhalb des Wertes von 2013 (Abbildung 21). Im Jahr 2020 emittierten die knapp 500 in Nordrhein-Westfalen erfassten EU-ETS-Anlagen rund

125 Mio. t CO_2-eq. Dabei wurden rund 56 % der Emissionen, d. h. rund 70 Mio. t CO_2-eq von Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung verursacht. Weitere rund 17 Mio. t CO_2-eq gingen zu Lasten der Eisen- und Stahlindustrie. Große Emissionsmengen entstanden zudem mit rund 13 Mio. t CO_2-eq im Bereich der chemischen Industrie sowie mit rund 9 Mio. t CO_2-eq bei der Verarbeitung Nicht-Metallischer Minerale (u. a. Zement, Kalk, Glas).

Im Jahr 2021 hat die vierte Handelsperiode des europäischen Emissionshandels begonnen. Die in Nordrhein-Westfalen vom Emissionshandel erfassten Anlagen hatten im Jahr 2021 einen Emissionsanstieg zu verzeichnen: Mit rund 139,8 Mio. t CO_2-eq lagen die Emissionen um rund 12 % über dem Vorjahreswert. Ursächlich für diese Entwicklung war vor allem ein Anstieg der Emissionen bei der Stromerzeugung um 14 %, während bei den Emissionen der Industrieanlagen ein Anstieg um rund 8 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen war. Im Berichtsjahr 2022 entstehen rund 58 % der Emissionen, d. h. rund 82 Mio. t CO_2-eq in Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung. Weitere große Emissionsmengen gehen mit rund 25 Mio. t CO_2-eq zu Lasten der Eisen- und Stahlindustrie sowie mit rund 12 Mio. t CO_2-eq zu Lasten der chemischen Industrie (DEHST 2023). Insbesondere in Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung ist im Berichtsjahr 2022 ein großer Emissionsanstieg zu verzeichnen.

Abbildung 21: Emissionsentwicklung der emissionshandelspflichtigen in Nordrhein-Westfalen in der dritten und vierten Handelsperiode unterteilt in die Sektoren 1A1a Öffentliche Strom und Wärmeversorgung, 1A1b Raffinerien, 1A1c Sonstige Energieindustrie, 1A2a Eisen und Stahl, 1A2b Nichteisen-Metalle, 1A2c Chemische Industrie, 1A2d Zellstoff, Papier, Druck, 1A2e Nahrungsmittel, 1A2f Nichtmetallische Minerale und 1A2m Sonstige Industrie. Dargestellt sind zudem die Gesamtemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in NRW im jeweiligen Berichtsjahr (hellgraue Kästen).

Im Jahr 2023 gehen die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen auf 113,6 Mio. t CO_2-eq zurück. Von dieser Gesamtsumme entfallen mit 58,1 Mio. t CO_2-eq 51,2 % der Emissionen auf Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung. Die Emissionen dieses Sektors sind im Vergleich zum Vorjahr stark rückläufig. Mit 25,6 Mio. t CO_2-eq entstehen weitere 22,5 % der Emissionen in Anlagen der Eisen- und Stahlindustrie. Weitere große Emissionsmengen gehen mit rund 10,5 Mio. t CO_2-eq zu Lasten der chemischen Industrie sowie mit rund 8,1 Mio. t CO_2-eq zu Lasten der Mineralindustrie (DEHST 2024). Diese beiden Sektoren machen 9,2 %, bzw. 7,1 % der Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen aus.

In Analogie zu den Berichten über die emissionshandelspflichtigen Treibhausgasemissionen von stationären Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Berichte) der DEHST (2024) sind in der folgenden Tabelle 16 die zehn größten Emittenten in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 dargestellt. Fünf Anlagen sind der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgungen, vier der Eisen- und Stahlindustrie und eine dem Sektor Raffinieren zugeordnet. Insgesamt verursachen diese zehn Anlagen mit rund 64,7 Mio. t CO_2-eq über die Hälfte (57,0 %) der emissionshandelspflichtigen Emissionen im stationären Bereich und über ein Drittel (34,4 %) der Gesamtemissionen Nordrhein-Westfalens.

Tabelle 16: Die zehn größten EU-ETS-Anlagen in Nordrhein-Westfalen nach Emissionen im Jahr 2023 (DEHST 2024)

Anlage (Betreiber)	IPCC-Sektor	CO_2-eq in Gg (1000 t)	Veränderung ggü. 2022	
Kraftwerk Neurath (RWE Power AG)	1A1a	16.485	▼	-31,9 %
Kraftwerk Niederaußem (RWE Power AG)	1A1a	13.311	▼	-21,7 %
Kraftwerk Weißweiler (RWE Power AG)	1A1a	9.240	▼	-38,1 %
Integriertes Hüttenwerk Duisburg (ThyssenKrupp Steel Europe AG)	1A2a	7.758	▼	-2,2 %
Werk Duisburg-Huckingen, Glocke (HKM Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH)	1A2a	4.344	▲	3,3 %
Kraftwerk Datteln Block 4 (Uniper Kraftwerke GmbH)	1A1a	2.946	▲	-23,0 %
Kraftwerk Hamborn (ThyssenKrupp Steel Europe AG)	1A2a	2.810	▲	36,0 %
Werk Scholven – CO_2 Glocke (Ruhr Oel GmbH)	1A1b	2.679	▼	-13,0 %
Kraftwerk Huckingen (Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH)	1A1a	2.646	▼	-7,5 %
Heizkraftwerk Duisburg-Ruhrort (ThyssenKrupp Steel Europe AG)	1A2a	2.450	▼	-0,8 %
Gesamt		64.671	▼	-21,7 %

3 Nordrhein-Westfalen im nationalen und internationalen Vergleich

3.1 Nordrhein-Westfalen im nationalen Vergleich

Als Vergleichsdaten dienen die Angaben in den Nationalen Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2023 (UMWELTBUNDESAMT 2025A). Der Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF, Land-use, Land-use change and forestry) wird dabei nicht berücksichtigt.

Tabelle 17: Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalens und der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2023 (UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	NRW 2023	Deutschland 2023	Anteil NRW
		Mio. t CO_2-Äquivalente		
1A1	Energiewirtschaft	72,1	198,1	36,4 %
1A2 + 2A-C	Industrie	51,1	141,6	36,1 %
1A3	Verkehr	31,6	146,1	21,6 %
1A4-5	Haushalte / Kleinverbrauch	22,3	111,1	20,1 %
1B	Fl. Emissionen aus Brennstoffen	0,7	3,6	18,5 %
2D-2H	Produktanwendungen / Sonstige	2,6	11,3	23,2 %
3	Landwirtschaft	6,7	54,8	12,3 %
5	Abfall	0,7	5,5	13,6 %
	Gesamtemissionen	**187,9**	**672,0**	**28,0 %**

Mit Emissionen in Höhe von 187,9 Mio. t CO_2-eq liegt der Anteil Nordrhein-Westfalens an den bundesdeutschen THG-Emissionen im Jahr 2023 bei 28,0 % (Tabelle 17, Abbildung 22). Insbesondere die Sektoren Energiewirtschaft und Industrie, auf die in Nordrhein-Westfalen jeweils etwa 36 % der bundesdeutschen Emissionen entfallen, weisen gemessen an der anteiligen Wirtschaftsleistung und Bevölkerungszahl einen überproportionalen Anteil an den deutschen Gesamtemissionen auf. Dies ist vor allem auf die Bedeutung des Ruhrgebiets und der Rheinschiene als Standorte emissionsintensiver Wirtschaftszweige wie die Montan-, Chemie- und Zementindustrie sowie auf die hiesige Stein- und Braunkohleverstromung zurückzuführen.

Die Anteile der Sektoren Verkehr (21,6 %), Haushalte und Kleinverbraucher (20,1 %) sowie Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen (18,5 %) liegen in der Größenordnung des Bevölkerungsanteils Nordrhein-Westfalens von rund 22 % an Gesamtdeutschland (STATISTISCHES BUNDESAMT 2026). Der Anteil des Landwirtschaftssektors in Nordrhein-Westfalen an den bundesweiten Emissionen liegt bei lediglich 12,3 %, da dieser Sektor in anderen Flächenländern wie Bayern und Niedersachsen eine deutlich größere Rolle spielt (STATISTISCHES BUNDESAMT 2026A). Auch der Abfallsektor weist mit 13,6 % der gesamtdeutschen Emissionen einen gemessen am Bevölkerungsanteil unterdurchschnittlichen Anteil auf.

Abbildung 22 verdeutlicht, dass die größten Emittenten-Sektoren auf Landes- wie auch auf Bundesebene identisch sind, nämlich Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr sowie Haushalte und Kleinverbraucher. Entsprechend weisen diese Sektoren auch das größte Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasemissionen auf. Ihnen ist gemeinsam, dass die Emissionen zum

überwiegenden Teil im Zusammenhang mit der Bereitstellung und Nutzung von Energie entsteht, was die zentrale Rolle der Energieeffizienz, Elektrifizierung und des Umstiegs auf erneuerbare Energien sowohl im stationären als auch im mobilen Bereich auf beiden räumlichen Betrachtungsebenen hervorhebt.

Abbildung 22: Anteil der THG-Emissionen Nordrhein-Westfalens an den Gesamtemissionen der BRD im Jahr 2023 in den einzelnen Sektoren. Im Durchschnitt liegt der Anteil Nordrhein-Westfalens an den bundesdeutschen THG-Emissionen bei 28,0 % (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW, eigene Darstellung).

3.2 Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich

Deutschland und die Europäische Union gehören zu den größten Treibhausgas-Emittenten weltweit (Abbildung 23). Im europäischen Vergleich liegt Deutschland im Jahr 2023 mit Emissionen in Höhe von insgesamt 672 Mio. t CO_2-eq deutlich auf Rang 1, gefolgt von Frankreich, dem Vereinigten Königreich, Italien, Polen und Spanien (CRIPPA ET AL. 2025). Wird Nordrhein-Westfalen in die Reihe der Mitgliedstaaten einsortiert, folgt es mit 188 Mio. t CO_2-eq an siebter Stelle noch vor den Niederlanden, die eine vergleichbare Bevölkerungszahl und sogar höhere Wirtschaftsleistung aufweisen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026, STATISTISCHES BUNDESAMT 2026B). Insgesamt emittieren die 27 EU-Staaten und das Vereinigte Königreich (EU 27 + VK) im Jahr 2023 etwa 3,6 Mrd. t CO_2-eq. Mit rund 19 % entsteht etwa ein Fünftel dieser Treibhausgas-Emissionen in der Bundesrepublik Deutschland. Auf Nordrhein-Westfallen entfallen etwa 5 % der Emissionen der EU 27 + VK.

Globale Treibhausgas-Emissionen [Mio. t CO_2eq] 2023		
	Welt	52.541
1	China	15.412
2	United States	5.891
3	Indien	4.206
/	EU + VK	3.609
4	Russland	2.513
5	Brasilien	1.297
6	Indonesien	1.261
7	Japan	1.094
8	Iran	1.030
9	Saudi-Arabien	818
10	Kanada	755
11	Deutschland	672
---	---	---
40	Nordrhein-Westfalen	188

Abbildung 23: Vergleichende Darstellung der Treibhausgas-Emissionen von Nordrhein-Westfalen mit der EU 27 + VK und den größten Emittenten weltweit im Jahr 2023 (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW, eigene Darstellung).

Weltweit wurden im Jahr 2023 52,5 Mrd. t CO_2-eq ausgestoßen, womit die globalen Treibhausgasemissionen weiterhin eine steigende Tendenz verzeichnen. Mit großem Abstand liegt die Volksrepublik China auf Platz 1 mit über 15 Mrd. t CO_2-eq, gefolgt von den USA, Indien und Russland. Die Staatengemeinschaft der EU 27 + VK liegt kumuliert noch vor Russland, jedoch – im Gegensatz zum Vorjahr – inzwischen hinter Indien (CRIPPA ET AL. 2025). Deutschland rangiert auf Platz 11. Würde Nordrhein-Westfalen als eigener Staat gezählt, landete es auf Platz 40 und damit im Vergleich zum Vorjahr auf eine niedrigere Position im internationalen Ranking.

Abbildung 24 illustriert die Veränderung der Treibhausgasemissionen seit 1990 jeweils im Vergleich zum Vorjahr von Nordrhein-Westfalen, Deutschland und der EU 27 + VK. Im Jahr 2021 verzeichneten die EU, Deutschland und Nordrhein-Westfalen einen signifikanten Anstieg der Treibhausgasemissionen. Dieser Anstieg ist primär als Nachholeffekt nach der COVID-19-Pandemie zu betrachten, da die Emissionen im Jahr 2020 aufgrund von Lockdowns und Produktionsrückgängen ungewöhnlich niedrig waren. Im Jahr 2022 beeinflusste der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine, verbunden mit der Gaskrise, die Emissionsentwicklung in den betrachteten Regionen. In der EU und in Deutschland gingen die Emissionen leicht zurück, während sie in Nordrhein-Westfalen aufgrund des verstärkten Betriebs von Kohlekraftwerken zur Kompensation der Gasmangellage minimal anstiegen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026A). Für das Jahr 2023 lässt sich in allen drei Regionen ein deutlicher Rückgang der Emissionen feststellen. Dieser ist vor allem im Kontext der fortschreitenden Energiewende zu betrachten. Nordrhein-Westfalen ist hierbei besonders betroffen, da die

Energiewirtschaft in dieser Region eine bedeutende Rolle spielt. In der EU 27 + VK nahmen die Emissionen um 7,4 % ab, in Deutschland 10,3 % und in Nordrhein-Westfalen gar um 13,8 %. Seit 1990, dem Referenzjahr für die gesetzlich verankerten Treibhausgasminderungsziele, konnten die Emissionen in Nordrhein-Westfalen und Gesamtdeutschland nahezu halbiert werden (-49 %, respektive -46 %). Die EU 27 + VK liegt mit einer Reduktion von 36 % im gleichen Zeitraum deutlich hinter diesem Entwicklungspfad zurück (CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2025A). In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die angestrebte Nettotreibhausgasneutralität auf EU-Ebene für das Jahr 2050 festgelegt ist und damit fünf Jahre später erreicht werden soll als in Deutschland und Nordrhein-Westfalen.

Abbildung 24: Prozentuale Zu-, bzw. Abnahme der Treibhausgas-Emissionen der EU 27, Nordrhein-Westfalens und der Bundesrepublik Deutschland jeweils im Vergleich zum Vorjahr (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW, eigene Darstellung).

Global ist im Vorjahresvergleich eine Zunahme der Emissionen von 1,5 % zu verzeichnen. Bedeutenden Einfluss darauf haben die nach wie vor steigenden Emissionen der Volksrepublik China, die im Jahr 2023 alleine 29 % der weltweiten Emissionen verursacht. Gemeinsam mit Indien nahmen die Emissionen dieser beiden Länder zwischen 2022 und 2023 um rund 800 Mio. t CO_2-eq zu (CRIPPA ET AL. 2025). Während der Anstieg in Indien wesentlich auf das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum zurückzuführen ist, liegen die Ursachen in China vor allem in der gestiegenen Energienachfrage (IEA 2024).

4 Ausblick

Das Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen wird jährlich fortgeschrieben. Es werden jeweils vorläufige Daten für das Vorjahr sowie das abschließende Inventar für das vorletzte Jahr veröffentlicht. Dabei ist zu beachten, dass sich auch rückwirkend Änderungen für die gesamte Zeitreihe ergeben können, wenn neue Erkenntnisse vorliegen, die zu einer Neuberechnung der Emissionen auch der vergangenen Jahrgänge führen. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn sich im Nationalen Inventar des Umweltbundesamtes Emissionsfaktoren oder Berechnungsmethoden ändern, die auch Datengrundlage für das Inventar in Nordrhein-Westfalen sind.

Dieser konservativen Abschätzung folgend werden im Jahr 2024 in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich rund 179,0 Mio. t CO_2-Äquivalente emittiert. Tabelle 14 zeigt die Entwicklung seit 1990 einschließlich der vorläufigen Daten für das Jahr 2024.

Für die Gesamttendenz der Berichtsjahre ab etwa 2010 ist in erster Linie die Entwicklung im Sektor Energiewirtschaft maßgeblich. Zwischen den Jahren 2019 und 2020 sind die Emissionen auf Grund der Corona-Pandemie und deren Einschränkungen deutlich zurückgegangen. Im Jahr 2021 gibt es einen gegenläufigen Trend zu den Vorjahren. Dieser setzt sich in Folge der Ukraine-Krise im Jahr 2022 fort. Im Berichtsjahr 2023 sind die Emissionen erstmals wieder rückläufig. Insbesondere die Emissionen in der Energiewirtschaft nehmen im Jahr 2023 durch einen Rückgang beim Einsatz von Braun- und Steinkohle sowie bei Erdgas stark ab. Der Energieverbrauch sowie der Energiemix des Jahres 2024 sind weiterhin durch die Folgen des Krieges in der Ukraine und den damit verbundenen höheren Energiepreisen, konjunkturellen Entwicklungen sowie dem Einfluss der Witterung geprägt. Die Emissionen in der **Energiewirtschaft** nehmen im Jahr 2024 weiterhin ab. Die Emissionen in diesem Sektor sinken in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich um 7,2 Mio. t CO_2-eq auf 64,9 Mio. t CO_2-eq. Dies entspricht einer Emissionsminderung von rund 10 % gegenüber dem Jahr 2023. Im Bundesdurchschnitt sind die Emissionen des Sektors Energiewirtschaft laut UMWELTBUNDESAMT (2025B) im gleichen Zeitraum um 8,7 % gesunken. Auf Bundes- sowie Landesebene trägt dieser Sektor damit abermals den größten Anteil zur Emissionsminderung bei. Das Umweltbundesamt führt die Emissionsminderung der Energiewirtschaft im Wesentlichen auf eine verminderte Strom- und Wärmeerzeugung aus emissionsintensiven Stein- und Braunkohlen zurück. Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge sinken die Emissionen aus der Kohleverstromung deutlich von 52,7 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2023 um rund 15 % auf 45,0 Mio. t CO_2-eq im Jahr 2024. Die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle sanken dabei um 9,0 %, die Emissionen aus der Nutzung von Steinkohle in Kraftwerken der Energiewirtschaft verminderten sich um 36,4 %. Im Rahmen des Kohleausstiegs wurden Ende März 2024 weitere konventionelle Kraftwerke abgeschaltet, deren Laufzeit vorübergehend verlängert worden war, um die Stromversorgung in der Energiekrise abzusichern (BUNDESNETZAGENTUR 2025). Erdgaskraftwerke produzierten gemäß der AG ENERGIEBILANZEN (2025) im Jahr 2024 geringfügig mehr Strom als im Vorjahr. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas sind dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge in der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft im Jahr 2024 um 9,9 % auf 7,4 Mio. t CO_2-eq gestiegen. Emissionsmindernd wirkt sich nach Aussagen des UMWELTBUNDESAMTES (2025B) zudem der Ausbau der erneuerbaren Energien, insbesondere im Bereich Photovoltaik, aus. Mit einem Anteil von 57 % an der Bruttostromerzeugung stellen

die erneuerbaren Energien im Jahr 2024 bundesweit wiederholt die wichtigste heimische Energiequelle dar (UMWELTBUNDESAMT 2025B, AG ENERGIEBILANZEN 2025).

Die Emissionen im Sektor **Industrie** bleiben mit einer leichten Abnahme von 1,2 % im Jahr 2024 nahezu konstant. Die Emissionen belaufen sich voraussichtlich auf rund 50,5 Mio. t CO_2-eq. Auch auf Bundesebene weist das UMWELTBUNDESAMT (2025B) im Berichtsjahr 2024 einen konstanten Emissionsverlauf für die Industrie aus. Hohe Energiepreise setzen insbesondere die energieintensiven Wirtschaftszweige auch im Jahr 2024 unter Druck. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) geht wie im Vorjahr grundsätzlich von einer sinkenden Produktion im produzierenden sowie verarbeitenden Gewerbe aus, welche tendenziell verbrauchssenkend auf den Energieverbrauch und somit emissionsmindernd wirkt. Die Produktionsindices der nordrhein-westfälischen Industrie zeigen für das Jahr 2024 keinen einheitlichen Trend. Jedoch geht auch der Landesbetrieb IT.NRW von einem Rückgang der Produktion in den energieintensiven Wirtschaftszweigen aus. Der Absatzwert der NRW-Industrieproduktion sinkt im Jahr 2024 um über fünf Prozent (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025C). Eine leichte wirtschaftliche Erholung zeichnet sich laut AG Energiebilanzen (2025) für die chemische Industrie ab. In Nordrhein-Westfalen nehmen die Emissionen dieses Sektors (Sektor 1A2c) im Jahr 2024 jedoch leicht um 0,7 % ab, was im Zusammenhang mit der Substitution von Kohle durch den weniger treibhausgasintensiven Brennstoff Erdgas zur Energieerzeugung eines wichtigen Chemiepark-Betreibers steht. Emissionssteigerungen werden für die Nahrungsmittelindustrie (Sektor 1A2e) mit rund 6 %, die Verarbeitung Nichtmetallischer Minerale (Sektor 1A2f) sowie die Bearbeitung von Nichteisen-Metallen (Sektor 1A2b) mit jeweils rund 4 % erwartet. Diese werden durch Emissionsminderungen in der Eisen- und Stahlindustrie (Sektor 1A2a) mit rund 3 % und der Papierbranche (Sektor 1A2d) mit rund 4 % ausgeglichen. Der Einsatz fossiler Brennstoffe ist in der Industrie im Jahr 2024 entsprechend gesunken. Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zu Folge sind im Sektor Industrie die Emissionen aus dem Einsatz von Steinkohle im Jahr 2024 voraussichtlich um 21,0 % gesunken, die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle vermindern sich um 2,7 %. Die Emissionen aus der Nutzung von Erdgas erhöhen sich leicht um 5,2 %. Der skizzierte Anstieg des industriellen Erdgasverbrauchs ist laut AG ENERGIEBILANZEN (2025) zum einen auf die gesunkenen Erdgaspreise, zum anderen auf das Produktionswachstum in einigen besonders erdgasintensiven Wirtschaftszweigen wie z. B. der Grundstoffchemie zurückzuführen. Grundsätzlich geht die AG ENERGIEBILANZEN (2025) davon aus, dass die stark angestiegenen Energiekosten durch entsprechende Einspar- und Substitutionsbemühungen zu einem Rückgang der energiebedingten Emissionen führen könnten.

Für den **Verkehrssektor** hat das Umweltbundesamt deutschlandweit eine leichte Emissionsminderung um 1,4 % abgeschätzt. Diese Minderung ist gemäß UMWELTBUNDESAMT (2025B) fast ausschließlich im **Straßenverkehr** zu verorten. Obwohl von einer weiteren Erhöhung der Fahrleistung im Berichtsjahr 2024 auszugehen ist, schreibt das UMWELTBUNDESAMT (2025B) die Emissionsminderungen bestandsübergreifenden Effizienzverbesserungen sowie einer weiteren Zunahme von Elektro-Pkw zu. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) stützt diese These mit der Aussage, dass zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen im Jahr 2024 rund 1,2 % weniger Kraftstoff verbraucht wurde als im Jahr zuvor. In Nordrhein-Westfalen hat sich der Bestand an Elektrofahrzeugen zwischen dem 01.01.2024 und dem 01.01.2025 um 20 % erhöht (KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2024, 2025).

Auf Nordrhein-Westfalen übertragen ist im Jahr 2024 ein Emissionsrückgang um circa eine halbe Million Tonnen auf 27,7 Mio. t CO_2-eq zu erwarten.

Im Bereich des **Flugverkehrs** sind in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 weitere Steigerungen der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. Gemäß DESTATIS (2024) erhöhen sich die Passagierzahlen an den Hauptverkehrsflughäfen um rund 6 % gegenüber dem Vorjahr. Die Anzahl der Starts und Landungen sowie der Verbrauch von Flugkraftstoffen in der LTO-Phase nimmt im Berichtsjahr 2024 an den nordrhein-westfälischen Hauptverkehrsflughäfen um 1,8 %, bzw. 0,7 % leicht zu (IFEU 2025). In Folge steigen in Nordrhein-Westfalen die Emissionen im Bereich des Flugverkehrs im Jahr 2024 leicht um rund 1 % an. Diese Emissionssteigerung deckt sich mit der vom UMWELTBUNDESAMT (2025B) herausgegebenen Emissionserhöhung von 1,0 % für den inländischen Luftverkehr auf Bundesebene.

Laut dem LANDESBETRIEB IT.NRW (2025a) liegt der Güterumschlag der Binnenschiffe im Jahr 2024 um 1,8 % über dem Ergebnis des Jahres 2023. Dies hat einen leichten Anstieg der Emissionen des **Schiffsverkehrs** zur Folge. Im Bereich des **Schienenverkehrs** ist mit einem fortschreitenden Rückgang der Emissionen zu rechnen. Das UMWELTBUNDESAMT (2025B, C) weist für die beiden Sektoren einen vergleichbaren Trend aus.

Das Umweltbundesamt (2025C) ermittelt für den Sektor **Haushalte und Kleinverbraucher** eine Emissionsminderung von 2,3 %. Auf Nordrhein-Westfalen übertragen entspricht diese Entwicklung einer Emissionsminderung von rund 0,5 Mio. t CO_2-eq gegenüber dem Jahr 2023 auf 21,8 Mio. t CO_2-eq. Im Jahr 2024 liegt die Zahl der Gradtage unter dem Niveau des langjährigen Mittels. Damit verbunden ist eine Reduzierung des Energiebedarfs, insbesondere zur Beheizung von Wohnräumen (AG ENERGIEBILANZEN 2025). Die milde Witterung und der damit verbundene gesunkene Heizbedarf sind damit wesentliche Treiber für den Rückgang der Emissionen. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung bleibt gemäß UMWELTBUNDESAMT (2025B) im Vergleich zum Vorjahr annähernd identisch. Der Erdgasverbrauch ist auch im Jahr 2024 im Wesentlichen gekennzeichnet durch ein immer noch vergleichsweise hohes Preisniveau und anhaltende Einsparmaßnahmen der Verbraucher. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) gibt an, dass auch der Absatz von leichtem Heizöl in Folge der milden Witterung, jedoch auch auf Grund der Substitution ölbefeuerter Heizungsanlagen, laufender Effizienzverbesserungen sowie verhaltensbedingter Einsparungen der Verbraucher rückläufig sei.

Die Emissionen im Sektor **Produktanwendungen/Sonstige** sinken auf Bundesebene um durchschnittlich 3,5 % (UMWELTBUNDESAMT 2025C). Das Umweltbundesamt schreibt diese unter anderem der weiterhin stagnierenden, teils rückläufigen Wirtschaftsproduktion zu, die sich auch in den Emissionen aus dem Einsatz von fluorierten Gasen und aus Produktverwendungen widerspiegelt. Auf Nordrhein-Westfalen übertragen ist im Jahr 2024 ein Emissionsrückgang von 2,6 Mio. t CO_2-eq auf 2,5 Mio. t CO_2-eq zu erwarten.

Im Sektor **Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen** zeichnen sich den Abschätzungen des Umweltbundesamtes zur Folge keine nennenswerten Veränderungen ab. Mit dem Rückgang der Braunkohleförderung im Rheinland sinken die Emissionen aus der Kohleförderung voraussichtlich um rund 9 %.

Das Umweltbundesamt ermittelt für den Sektor **Landwirtschaft** eine Emissionsreduktion von durchschnittlich 1,3 % (UMWELTBUNDESAMT 2025C). Die größten Emissionsminderungen

werden mit -6,4 % bzw. -8,3 % für Kalk- und Harnstoffanwendungen vorhergesagt. Auf Nordrhein-Westfalen übertragen bedeutet dies eine moderate Emissionsreduktion in diesem Sektor. Die Emissionen verändern sich im Berichtsjahr 2024 leicht von 6,7 Mio. t CO_2-eq auf 6,6 Mio. t CO_2-eq.

Im **Abfallbereich** sind im Berichtjahr 2024 keine nennenswerten Veränderungen zu erwarten.

Insgesamt ergeben sich daraus für Nordrhein-Westfalen vorläufige Emissionen für das Jahr 2024 von 179,0 Mio. t CO_2-eq. Dies bedeutet eine Emissionsminderung um 8,9 Mio. t CO_2-eq bzw. 4,7 % im Vergleich zum Vorjahr 2023. Gegenüber dem Basisjahr 1990 sinken die Emissionen im Berichtsjahr 2024 voraussichtlich um rund 51 %.

5 Literatur

AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2022): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2021 https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2022/03/AGEB_Jahresbericht2020_20220325_dt.pdf

AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2023): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2022 https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_Jahresbericht2022_20230413-02_dt-1.pdf

AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2024): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023 https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2024/04/AGEB_Jahresbericht2023_20240403_dt.pdf

AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2025): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2024 https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/AGEB_Jahresbericht2024_20250801_dt.pdf

BUNDESAMT FÜR LOGISTIK UND MOBILITÄT (2024): Marktbeobachtung Güterverkehr. Jahresbericht 2023 https://www.balm.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Jahresberichte/Jahr_2023.pdf?__blob=publicationFile&v=4

BUNDESMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND HEIMAT (BMLEH) (2024): Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur. https://www.bundeswaldinventur.de/fileadmin/Projekte/2024/bundeswaldinventur/Downloads/BWI-2022_Broschuere_bf-neu_01.pdf

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT (BMU) (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz https://www.bmu.de/gesetz/bundes-klimaschutzgesetz/

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT (BMU) (2021): Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes https://www.bmu.de/gesetz/entwurf-eines-ersten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes/

BUNDESNETZAGENTUR (2021): Kraftwerksliste Bundesnetzagentur (bundesweit; alle Netz- und Umspannebenen) Stand 19.01.2021 https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/start.html

BUNDESNETZAGENTUR (2022): Kraftwerksliste Bundesnetzagentur (bundesweit; alle Netz- und Umspannebenen) Stand 31.05.2022 https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/start.html

BUNDESNETZAGENTUR (2025) Kraftwerksliste Bundesnetzagentur (bundesweit; alle Netz- und Umspannebenen) Stand 03.11.2025

https://www.bundesnetzagen-tur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/start.html

BUNDESNETZAGENTUR (2026): SMARD, Stromerzeugung - Realisierte Erzeugung https://www.smard.de/home/marktdaten?marketDataAttributes=%7B%22resolution%22:%22year%22,%22from%22:1640905200000,%22to%22:1704063599999,%22moduleIds%22:%5B1001223,1004069%5D,%22selectedCategory%22:1,%22activeChart%22:false,%22style%22:%22color%22,%22categoriesModuleOrder%22:%7B%7D,%22region%22:%22DE%22%7D

CRIPPA, M., GUIZZARDI, D., PAGANI, F., BANJA, M., MUNTEAN, M., SCHAAF, E., MONFORTI-FERRARIO, F., BECKER, W.E., QUADRELLI, R., RISQUEZ MARTIN, A., TAGHAVI-MOHARAMLI, P., KÖYKKÄ, J., GRASSI, G., ROSSI, S., MELO, J., OOM, D., BRANCO, A., SAN-MIGUEL, J., MANCA, G., PISONI, E., VIGNATI, E. AND PEKAR, F. (2025) GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Union, Luxembourg, JRC143227. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg2025

DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE (DEHST) (2023): Treibhausgasemissionen 2022. Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht 2022) https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4

DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE (DEHST) (2024): Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel 2023, Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2023.pdf?__blob=publicationFile&v=2

DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE (DEHST) (2025): Emissionssituation 2024 im Europäischen Emissionshandel 1, Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland

IEA (2024), CO2 Emissions in 2023, IEA, Paris, https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2023, Licence: CC BY 4.0 https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2023/energy-intensive-economic-growth-compounded-by-unfavourable-weather-pushed-emissions-up-in-china-and-india?

IFEU GGMBH: INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG (2025): Jährliche Treibstoffverbräuche der LTO-Phase (Landing/Take-Off unter 3000 Fuß) von gewerblichem Flugverkehr an ausgewählten Flughäfen in Nordrhein-Westfalen in Tonnen. Pers. Mitteilung.

IFEU GGMBH: INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG (2025A): Jährliche Starts im gewerblichen Flugverkehr an ausgewählten Flughäfen in Nordrhein-Westfalen. Pers. Mitteilung.

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2023): Produktionsrückgang in der energieintensiven und in der übrigen NRW-Industrie im Oktober 2023. Pressemitteilung vom 05.12.2023

https://www.it.nrw/produktionsrueckgang-der-energieintensiven-und-der-uebrigen-nrw-industrie-im-oktober-2023-125821

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2023A): Zahlenspiegel Nordrhein-Westfalen Juli 2023

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2023B): Zahlenspiegel Nordrhein-Westfalen September 2023

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2023C): Zahlenspiegel Nordrhein-Westfalen Dezember 2023

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2023D): Korrektur: Anfang des Jahres gab es in NRW 69 Prozent mehr Elektroautos als ein Jahr zuvor. Pressemitteilung 140/23 vom 10.05.2023 https://www.it.nrw/korrektur-anfang-des-jahres-gab-es-nrw-69-prozent-mehr-elektroautos-als-ein-jahr-zuvor-120772

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2023E): Die Zahl der NRW-Betriebe mit Schweinehaltung ist seit 2013 um 35 Prozent gesunken. Pressemitteilung vom 390/23 vom 13.12.2023 https://www.it.nrw/zahl-der-nrw-betriebe-mit-schweinehaltung-gesunken

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024): Der Energieverbrauch in der NRW-Industrie sank 2023 um 5,8 Prozent. Pressemitteilung 351/24 vom 14.11.2024 https://www.it.nrw/der-energieverbrauch-in-der-nrw-industrie-sank-2023

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024A): Im November 2024 wurden knapp vier Prozent weniger Rinder in NRW gehalten als ein Jahr zuvor. Pressemitteilung 393/24 vom 18.12.2024. https://www.it.nrw/im-november-2024-wurden-knapp-vier-prozent-weniger-rinder-nrw-gehalten-als-ein-jahr-zuvor-127049

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024B): NRW: Knapp ein Viertel des eingespeisten Stroms stammte 2023 aus erneuerbaren Energieträgern – ein neuer Höchstwert. Pressemitteilung 100/24 vom 05.04.2024 https://www.it.nrw/nrw-knapp-ein-viertel-des-eingespeisten-stroms-stammte-2023-aus-erneuerbaren-energietraegern-ein

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024C): In NRW wird 13,8 Prozent an der gesamten Stromeinspeisung aus Windkraft gewonnen. Pressemitteilung 175/24 vom 11.06.2024 https://www.it.nrw/nrw-stromeinspeisung-aus-windkraft

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024D): NRW-Industrieproduktion sank im Dezember 2023 um 3,4 Prozent. Pressemitteilung 030/24 vom 05.02.2024 https://www.it.nrw/nrw-industrieproduktion-sank-im-dezember-2023

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024E): Zahlenspiegel Nordrhein-Westfalen März 2024

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024F): Umschlag der NRW-Binnenhäfen 2023 weiter gesunken. https://www.schifffahrtundtechnik.de/nachrichten/intermodaler-verkehr/umschlag-der-nrw-binnenhaefen-2023-weiter-gesunken-3495432

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024G): Zensus 2022: Rund zwei Drittel aller Wohnungen in NRW nutzten Gas als Heizenergie. Pressemitteilung 246/24 vom 06.08.2024 https://www.it.nrw/zensus-2022-rund-zwei-drittel-aller-wohnungen-nrw-nutzten-gas-als-heizenergie-126652

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024H): Korrektur: NRW: Ökologischer Landbau seit 2010 um mehr als 70 Prozent gestiegen. Pressemitteilung 095/24 vom 08.09.2024 https://www.it.nrw/nrw-oekologischer-landbau-seit-2010-gestiegen

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024I): Mehr Großbetriebe in der NRW-Landwirtschaft: Zahl der Betriebe mit mehr als 100 Hektar seit 2020 um 4,5 Prozent gestiegen. Pressemitteilung 018/24 vom 19.01.2024 https://www.it.nrw/mehr-grossbetriebe-in-der-nrw-landwirtschaft-zahl-der-betriebe

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2025): Energiebilanz und CO_2-Bilanz in NRW – 2022 Artikel-Nr.: E449 202200 https://webshop.it.nrw.de/gratis/E449%20202200.pdf

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2025A): Produktionsindex im Verarbeitenden Gewerbe (Basis 2021=100): Originalwert, Kalenderbereinigter Wert, saisonbereinigter Wert & Trend-Wert nach ausgewählten Wirtschaftszweigen der WZ2008 - Land – Monat. Landesdatenbank 42153-03i.

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2025B): NRW: Zahl der schweinehaltenden Betriebe im achten Jahr in Folge rückläufig. Pressemitteilung 378/25 vom 18.12.2025 https://www.it.nrw/nrw-zahl-der-schweinehaltenden-betriebe-im-achten-jahr-folge-rueckl-aeufig-128027

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2025C): Absatzwert der NRW-Industrieproduktion 2024 um über fünf Prozent gesunken. Pressemitteilung vom 17.04.2025 https://www.it.nrw/absatzwert-der-nrw-industrieproduktion-2024-um-ueber-fuenf-prozent-gesunken-127343

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2026): Landesdatenbank, Code: 82111-01i: Bruttoinlandsprodukt (zu Marktpreisen in jeweiligen Preisen), Gütersteuern abzgl. Gütersubventionen und Bruttowertschöpfung (zu Herstellungspreisen in jeweiligen Preisen) - Land – Jahr https://www.landesdatenbank.nrw.de

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2026A)
Landesdatenbank, Code: 43312-01i: Monatliche Stromeinspeisung nach Energieträgern (5) -Land - Monat
https://www.landesdatenbank.nrw.de

INSTITUT WOHNEN UND UMWELT (IWU) (2025): Energiebilanzen für Gebäude - Gradtagszahlen in Deutschland
https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/energiebilanzen/#c205

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2006): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2013): IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013: Working Group I: The Physical Science Basis

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2019): 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2022): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2020. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2022, Thünen-Report 91
https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_91.pdf

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2024): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2022: Inputdaten und Emissionsergebnisse
https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00093709

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2025): Treibhausgasemissionen durch Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)
https://www.thuenen.de/de/themenfelder/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/treibhausgas-emissionen-lulucf

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2025A): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2022: Inputdaten und Emissionsergebnisse
https://data.gov.de/suche/daten/berechnung-von-gas-und-partikelformigen-emissionen-aus-der-deutschen-landwirtschaft-1990-2023-i

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2025B): Von der Senke zur Quelle.
https://www.thuenen.de/de/themenfelder/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/von-der-senke-zur-quelle

KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT (2023): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2023 https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html

KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT (2024): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2024 https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html

KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT (2025): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2025 https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html

LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND KLIMA NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUK NRW) (2025): Energieatlas NRW – Strommarktmonitoring - Nettostromerzeugung https://www.energieatlas.nrw.de/site/strommarktmonitoring

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, INDUSTRIE, KLIMASCHUTZ UND ENERGIE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (MWIKE NRW) (2025): NRW-Klimaschutzportal. Das Klimaschutzgesetz https://www.klimaschutz.nrw.de/instrumente/klimaschutzgesetz

MINISTERIUM FÜR VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (VM NRW) (2019): Mobilität in Nordrhein-Westfalen. Daten und Fakten 2018/2019.

RICHTLINIE (EU) 2018/410 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. März 2018 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Unterstützung kosteneffizienter Emissionsreduktionen und zur Förderung von Investitionen mit geringem CO2-Ausstoß und des Beschlusses (EU) 2015/1814

SMITH, C., Z.R.J. NICHOLLS, K. ARMOUR, W. COLLINS, P. FORSTER, M. MEINSHAUSEN, M.D. PALMER, AND M. WATANABE (2021): The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity Supplementary Material. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Available from https://www.ipcc.ch/.

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2022): Pressemitteilung Nr. 152 vom 7. April 2022 https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/04/PD22_152_461.html

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2024): GENESIS-Online, Code: 46421-0013, Einsteiger, Aussteiger, Frachteinladungen, Frachtausladungen (OFOD): Deutschland, Monate, Berichtsflughafen https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2026): GENESIS-Online, Code 12211-1001, Bevölkerung, Erwerbstätige, Erwerbslose, Erwerbspersonen, Nichterwerbspersonen aus

Hauptwohnsitzhaushalten: Bundesländer, Jahre, Geschlecht, Altersgruppen
https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2026A): GENESIS-Online, Code: 33111-0008, Bodenfläche: Bundesländer, Stichtag, Nutzungsarten (tatsächliche Nutzung) (AdV-TN 2023)
https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2026B): GENESIS-Online, Code: 99911-0012, Internationale Indikatoren - Wirtschaft und Finanzen: Staaten, Jahre
https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online

STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT E.V. (2024): Braunkohle
https://kohlenstatistik.de/braunkohle/

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2017): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2017: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2015
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-04-26_climate-change_13-2017_nir-2017_unfccc_de.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2018): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2018: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2016
http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art07_inventory/ghg_inventory/envwl-doww/2018_01_15_EU-NIR_2018.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2019) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2019: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2017
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-05-28_cc_23-2019_nir-2019_0.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2020) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2020: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2018
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-04-15-climate-change_22-2020_nir_2020_de.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2021) Detaillierte Berichtstabellen CRF 2020 & weitere Materialien
https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2022) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2022: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2020
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-05-31_climate-change_24-2022_nir-2022_de.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2023) UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent. Mehr Kohle und Kraftstoff verbraucht – mehr Erneuerbare und insgesamt reduzierter Energieverbrauch dämpfen Effekte. Pressemitteilung vom 15.03.2023

https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/uba-prognose-treibhausgasemissionen-sanken-2022-um

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2023A) Finale Treibhausgasbilanz 2021: Emissionen sanken um 39 Prozent gegenüber 1990 – EU-Klimaschutzvorgaben werden eingehalten. Offizielle Schätzung der Emissionen 2022 gemäß Klimaschutzgesetz folgt Mitte März 2023. Pressemitteilung vom 26.01.2023 https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/finale-treibhausgasbilanz-2021-emissionen-sanken-um

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024) Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2023 https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024A) Treibhausgasminderungsziele Deutschlands https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands#internationale-vereinbarungen-weisen-den-weg

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024B) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2024: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2022

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024C) Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024E) Detaillierte Berichtstabellen CRF 2024 & weitere Materialien https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024F) Klimaemissionen sinken 2023 um 10,1 Prozent – größter Rückgang seit 1990, UBA-Projektion: Nationales Klimaziel bis 2030 erreichbar. Pressemitteilung vom 15.03.2023 https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimaemissionen-sinken-2023-um-101-prozent

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2025) Finale Daten für 2023: klimaschädliche Emissionen sanken um zehn Prozent Pressemitteilung vom 15.01.2025 https://www.umweltbundesamt.de/node/114292

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2025A) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2024: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2023 https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention-10

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2025B) Emissionsdaten 2024. Pressehintergrundinformationen vom 14.03.2025 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11867/dokumente/emissionsdaten_2024_-_pressehintergrundinformationen.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2025C) Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2024

https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC) (1997): Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen: Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC) (2015): Adoption of the Paris Agreement, Conference of the Parties, Twenty-first session, Paris, 30 November to 11 December 2015

WUPPERTAL INSTITUT (WI) (2005): Emissionsbericht NRW (Entwurf) im Rahmen des Forschungsprojektes Monitoring klimarelevanter Emissionen für Nordrhein-Westfalen im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (unveröffentlicht).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitreihe der THG-Emissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren von 1990 bis 2023 sowie eine Vorjahresabschätzung für das Berichtsjahr 2024 9

Abbildung 2: Verteilung der Gesamtemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 (insgesamt 187,9 Mio. t CO2-eq).....20

Abbildung 3: Anlagen der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung tragen mit rund 90 % zu den Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energiewirtschaft bei. Braunkohlekraftwerke wie das Kraftwerk Weisweiler verursachen mit rund 41,7 Mio. t CO_{2eq} gut 69 % der Kraftwerks-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft. Die Emissionen aus der Verfeuerung fossiler Energieträger sind stark rückläufig (Quelle: AdobeStock/etfoto). 24

Abbildung 4: Emissionsentwicklung in nordrhein-westfälischen Kraftwerken seit Beginn der Berichtspflicht im Europäischen Emissionshandel 2005 entsprechend der Hauptbrennstoffe der Kraftwerke. Emissionsminderungen resultieren im Wesentlichen aus dem Rückgang verbrennungsbedingter Emissionen in der Kohleverstromung. 25

Abbildung 5: Energie- und prozessbedingte Treibhausgas-Emissionen der Sektoren Industrie (1A2/2A-C) und Produktanwendungen/Sonstige (2D-H) im Jahr 2023. Die größten Emittenten im Bereich Industrie sind die Eisen- und Stahlproduktion, die chemische Industrie und die Mineralproduktion (Zement-, Kalk- und Glasherstellung).....27

Abbildung 6: Zeitreihe der Straßenverkehrsemissionen der Jahre 2000 bis 2023 differenziert nach Fahrzeugklassen (Pkw: Personenkraftwagen, LNfz: Leichte Nutzfahrzeuge, Bus: Busse, Krad: Motorräder und Motorroller, Lkw: Lastkraftwagen ab 3,5 t ohne Anhänger, LzSZ: Lastzüge (Lkw mit Anhänger) > 20 t und Sattelzüge > 20 t). Personenkraftwagen tragen zu rund 66 % zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei. Die Emissionen bleiben im Vergleich zum Vorjahr konstant. 28

Abbildung 7: Auf den Sektor Landwirtschaft entfallen mit rund 6,7 Mio. t CO2-eq im Jahr 2023 insgesamt 3,6 % der Gesamtemissionen in NRW. Über die Hälfte der Landwirtschaftsemissionen wird durch die Haltung von Nutztieren, insbesondere Rindern, verursacht (Quelle: AdobeStock/Joachim Heller, AdobeStock/flightpixel) 30

Abbildung 8: Mit ca. 3,5 Mio. t CO2-eq sind Rinder die Hauptemittenten im Bereich der Tierhaltung. Knapp ein Fünftel geht zu Lasten der Schweinehaltung. Schafe, Pferde, Ziegen, Geflügel sowie Gehegewild, Kaninchen, Straßen und Pelztiere tragen nur geringfügig zu den Emissionen bei.....32

Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der emittierten Treibhausgase in Nordrhein-Westfalen 1990 und 2023 (Quellen: WUPPERTAL INSTITUT (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). 37

Abbildung 10: Die Emissionsentwicklung des Sektors Industrie ist stark von der gesamtwirtschaftlichen Lage geprägt. Langfristige Emissionsminderungen wurden durch Umstellungen im Brennstoffmix, technische Verbesserungen, aber auch durch den Strukturwandel hervorgerufen (Quelle AdobeStock/IndustryAndTravel). 38

Abbildung 11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen (Quellen: WUPPERTAL INSTITUT (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). In den Diagrammen sind die unterschiedlichen Skalierungen zu beachten. 40

Abbildung 12: Entwicklung der Produktionsindices in der nordrhein-westfälischen Industrie im Verlauf der Jahre 2022 und 2023 (Quelle Information und Technik Nordrhein-Westfalen). 46

Abbildung 13: Pkw-Bestandsentwicklung in Nordrhein-Westfalen zwischen dem 01.01.2023 und dem 01.01.2024 nach Kraftstoffarten (Quelle KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2023, 2024) 48

Abbildung 14: Nach der Corona-Pandemie ist an den NRW-Flughäfen eine deutliche Steigerung der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. In Nordrhein-Westfalen steigen die Emissionen im Bereich des Flugverkehrs im Jahr 2023 um 7,8 % an (Quelle: AdobeStock/etfoto). 50

Abbildung 15: Die verbrennungsbedingten Emissionen des Schienenverkehrs entstammen Dieseltriebwagen und Rangierbahnhöfen wie dem Rangierbahnhof Hagen-Vorhalle. Sie zeigen eine fallende Tendenz. Die Emissionen der Stromerzeugung für den Bahnverkehr werden der Energiewirtschaft zugeordnet (Quelle: AdobeStock/ON-Photography). 51

Abbildung 16: Die Emissionen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch werden zum großen Teil vom Raumwärme- und Warmwasserbedarf geprägt. Im Jahr 2023 lagen die Emissionen dieses Sektors bei 22,3 Mio. t CO2-eq (Quelle: AdobeStock/Tupungato). 52

Abbildung 17: Bestandsentwicklung der Heizungsanlagen in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2022 und 2023 nach Brennstoffarten (Quelle: Emissionskataster Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen Nordrhein-Westfalen). 53

Abbildung 18: Zeitreihe der Emissionen des Sektors Landwirtschaft der Jahre 1990 bis 2023 differenziert nach Emissionen aus der Tierhaltung (hellgrün) und der Bodennutzung (dunkelgrün). Quelle: Thünen Institut 2025A 57

Abbildung 19: Zeitreihe der Emissionen aus Sektor 4 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft der Jahre 1990 bis 2023; differenziert nach Landnutzungskategorien. Deutlich erkennbar ist die Zäsur im Jahr 2018, die maßgeblich durch die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur bestimmt wird. (Quelle: THÜNEN INSTITUT 2025) 59

Abbildung 20: Vergleich der LULUCF-Emissionszeitreihen mit und ohne Rückrechnung. Da die Berichterstattung des Thünen-Instituts erst mit der Submission 2023 die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur sowie weitere methodische Anpassungen in die Berechnungen aufnahm, sind diese auch erst in diesem Berichtsjahr im Inventar von Nordrhein-Westfalen erkennbar. Die bisherige Zeitreihe (grün) wurde für das Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen aktualisiert und ist nun kongruent mit der zurück-gerechneten Zeitreihe des Thünen-Instituts (grau). (Quellen: THÜNEN INSTITUT 2024, THÜNEN INSTITUT 2025A) 60

Abbildung 21: Emissionsentwicklung der emissionshandelspflichtigen in Nordrhein-Westfalen in der dritten und vierten Handelsperiode unterteilt in die Sektoren 1A1a Öffentliche Strom und Wärmeversorgung, 1A1b Raffinerien, 1A1c Sonstige Energieindustrie, 1A2a Eisen und Stahl, 1A2b Nichteisen-Metalle, 1A2c Chemische Industrie, 1A2d Zellstoff, Papier, Druck, 1A2e Nahrungsmittel, 1A2f Nichtmetallische Minerale und 1A2m Sonstige Industrie. Dargestellt sind zudem die Gesamtemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in NRW im jeweiligen Berichtsjahr (hellgraue Kästen). 64

Abbildung 22: Anteil der THG-Emissionen Nordrhein-Westfalens an den Gesamtemissionen der BRD im Jahr 2023 in den einzelnen Sektoren. Im Durchschnitt liegt der Anteil Nordrhein-Westfalens an den bundesdeutschen THG-Emissionen bei 28,0 % (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW, eigene Darstellung). 67

Abbildung 23: Vergleichende Darstellung der Treibhausgas-Emissionen von Nordrhein-Westfalen mit der EU 27 + VK und den größten Emittenten weltweit im Jahr 2023 (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW, eigene Darstellung). 68

Abbildung 24: Prozentuale Zu-, bzw. Abnahme der Treibhausgas-Emissionen der EU 27, Nordrhein-Westfalens und der Bundesrepublik Deutschland jeweils im Vergleich zum Vorjahr (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW, eigene Darstellung). 69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick über die Treibhausgas-Emissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 10

Tabelle 2: Übersicht über die verwendeten GWP (IPCC's Fifth Assessment Report, Climate Change 2013 (IPCC 2013), IPCC's Sixth Assessment Report, Climate Change 2021(Smith et al. 2021)) 18

Tabelle 3: Übersicht über die Emissionssektoren nach IPCC 2006 19

Tabelle 4: Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 21

Tabelle 5: Treibhausgasemissionen des Sektors Energie in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 (ohne den Sektor 1A2 Industrie) 23

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Sektoren Industrie und Produktanwendungen im Jahr 2023 (energie- und prozessbedingte Emissionen der Industrie) 26

Tabelle 7: Treibhausgasemissionen des Subsektors 1A3b Straßenverkehr des Jahres 2023 nach Fahrzeugklassen differenziert. 28

Tabelle 8: Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2023 gemäß THÜNEN INSTITUT 2025, 2025A 30

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen des Subsektors Tierhaltung im Jahr 2023. Indirekte Emissionen als Folge der Deposition von reaktivem Stickstoff sowie aus der Vergärung von Energiepflanzen werden bei dieser Darstellung und der folgenden Abbildung nicht berücksichtigt. 31

Tabelle 10: Treibhausgasemissionen des Sektors LULUCF im Jahr 2023 33

Tabelle 11: Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall im Jahr 2023 34

Tabelle 12: Gesamtunsicherheiten der bilanzierten Treibhausgase im Treibhausgas-Emissionsinventar NRW 35

Tabelle 13: Produktionsindices und einhergehende Emissionsveränderungen der Industriezweige in den Jahren 2022 und 2023 (IT.NRW 2023A-C, 2024E) 45

Tabelle 14: Zeitreihe der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren (Quellen: Wuppertal Institut (WI 2005) und LANUK NRW) 62

Tabelle 15: Anzahl sowie Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2023 (DEHST 2024) 63

Tabelle 16: Die zehn größten EU-ETS-Anlagen in Nordrhein-Westfalen nach Emissionen im Jahr 2023 (DEHST 2024) 65

Tabelle 17: Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalens und der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2023 (UMWELTBUNDESAMT 2025A, LANUK NRW) 66

Impressum

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 poststelle@lanuk.nrw.de www.lanuk.nrw.de
Bearbeitung	Dr. Katharina Filz, Julian Kranz, Daniel Hoppe
Stand	September 2025
Veröffentlichung	März 2026
Titelbild	Adobe Stock / Marcus Retkowietz
ISSN	3052-9409 (Online), LANUK-Fachberichte

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuk.nrw.de

www.lanuk.nrw.de